

**ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ТЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ФОНЕ ПАНДЕМИИ COVID-19.**

**СООБЩЕНИЕ 2: РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ МЕЖДУ SARS-  
COV-2 И ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ  
ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ**

Н.А. Беляков <sup>1,2</sup>,

Е.В. Боева <sup>1,2</sup>,

О.Е. Симакина <sup>2</sup>,

Д.М. Даниленко <sup>3</sup>,

Д.А. Лиознов <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Пастера Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Научно-исследовательский институт гриппа имени А. А. Смородинцева, Санкт-Петербург, Россия

**EPIDEMIOLOGY AND COURSE OF INFECTIOUS DISEASES DURING  
THE COVID-19 PANDEMIC.**

**REPORT 2: INTERFERENCE ENGAGED BETWEEN SARS-COV-2 AND  
ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS**

N.A. Belyakov <sup>a,b</sup>

E.V. Boevaa, <sup>b</sup>

O.E. Simakina <sup>b</sup>

D.M. Danilenko <sup>c</sup>,

D.A. Lioznov <sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

<sup>b</sup> Saint Petersburg Pasteur Institute, Saint Petersburg, Russia

<sup>c</sup> Smorodintsev Research Institute of Influenza, Saint Petersburg, Russia

**Резюме.** В настоящее время продолжает представлять особый интерес значение заболевания, вызванного новым коронавирусом (COVID-19), в условиях сложившейся эпидемической ситуации, возможность сочетанного инфицирования SARS-CoV-2 и другими патогенами. В обзоре, основанном на анализе литературных и собственных материалов, изложены особенности взаимодействия SARS-CoV-2 и возбудителей острых респираторных инфекций (ОРВИ). Особое внимание уделено сочетанному течению COVID-19 и вируса гриппа, сравнительной характеристике тяжести клинической картины. Оценка эпидемической обстановки на фоне пандемии COVID-19 на территории зарубежных стран и Российской Федерации, позволила выявить наличие феномена интерференции SARS-CoV-2 с другими вирусными респираторными агентами, базирующийся на фактах резкого угнетения циркуляции вирусов гриппа, респираторно-синцитиального вируса (РСВ) и других возбудителей ОРВИ в период активного распространения пандемического коронавируса. Сопоставлены основные эпидемиологические показатели течения COVID-19 на фоне изменившейся картины выявленных методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) вирусов SARS-CoV-2, ОРВИ, в том числе гриппа на пике заболеваемости и ее снижения до минимальных значений. Отмечено, что снижение числа заболевших COVID-19 в 11,4 и умерших в 2,1 раза с 67,2 до 19,3% с 6 по 19 недели 2022 г. происходило при неизменных показателях представительства гриппа (0,8%) и росте диагностирования других ОРВИ. Результаты наблюдений показали, что освободившееся пространство от SARS-CoV-2 в популяции на спаде заболеваемости COVID-19 не было в полной мере заполнено конкурирующими представителями ОРВИ, особенно гриппом, что может быть обусловлено постепенной реализацией процесса интерференции во времени с вытеснением конкурентов вновь пришедшим коронавирусом. Полученные результаты подтверждают необходимость обеспечения эффективного

эпидемиологического надзора и дополнительных диагностических возможностей для мониторинга различных ОРВИ, которые могут существенно повлиять на принятие решений о надлежащих профилактических мерах и клиническом ведении соответствующих заболеваний.

**Ключевые слова:** COVID-19, SARS-CoV-2; острые респираторные инфекции (ОРВИ); вирус гриппа; эпидемиология; синдемия; интерференция.

**Abstract.** At present, the significance of the the novel coronavirus (COVID-19)-caused disease in the current epidemic situation, an opportunity of human co-infection with SARS-CoV-2 and other pathogens remains to be of special interest. Here, we review available publications and and personal data to describe the features of interplay between SARS-CoV-2 and acute respiratory infections (ARI). Special attention is paid to the co-infection with SARS-CoV-2 and influenza virus as well as comparative characteristics of the severity of the clinical picture. Assessing epidemic situation during the COVID-19 pandemic in the Russian Federation and abroad allowed to reveal a phenomenon of interference between SARS-CoV-2 and other viral respiratory agents based on sharply restricted circulation of influenza viruses, respiratory syncytial virus (RSV) and other ARI pathogens during intense spread of the pandemic coronavirus. The main epidemiological indicators of the COVID-19 course are compared in the situation of evolved pattern of detecting SARS-CoV-2 and ARI viruses including influenza by polymerase chain reaction (PCR) at the peak of morbidity and its decline to minimum level. It was noted that decrease in COVID-19 morbidity and mortality rate by 11.4 and 2.1-fold, respectively, from 67.2 down to 19.3%, between the weeks 6-19, 2022, occurred under unaltered influenza case rate (0.8%) and rise in other ARI diagnosed. The study data showed that decline in COVID-19 rate was not closely paralleled with elevated morbidity due to competing ARI-causing microbial strains, especially

influenza, which might be due to gradually enabled time-dependent interference event and displacement of competitor microbes by the newly emerged coronavirus. The results obtained confirm a need to ensure effective epidemiological surveillance and additional diagnostic capabilities for monitoring various acute respiratory viral infections, which may profoundly affect decision-making on appropriate preventive measures and clinical management of relevant diseases.

**Key words:** COVID-19; SARS-CoV-2; acute respiratory infections (ARI); influenza virus; epidemiology; syndemia; interference.

1           **Введение** Процессы синергии и интерференции среди микроорганизмов  
2 являются неотъемлемой частью их существования, предопределяющие  
3 приспособление и эволюцию возбудителей различных заболеваний [9]. Ранее  
4 были рассмотрены особенности сочетанного течения социально значимых и  
5 новой коронавирусной инфекций (COVID-19) [4]. В настоящее время  
6 продолжает представлять особый интерес значение COVID-19 в условиях  
7 сложившейся эпидемической ситуации, возможности сочетанного течения  
8 SARS-CoV-2 с другими возбудителями острых респираторных инфекций, или  
9 напротив – наличия конкурентного контсиндемического взаимодействия.  
10 Понимание данных закономерностей способно существенно повлиять на  
11 подход к дифференциальной диагностике и определению тактики ведения  
12 пациентов [7, 10, 14, 17, 28].

13           ***Оценка синергического взаимодействия вируса гриппа и SARS-CoV-2.***  
14 За короткое время человечество пережило две пандемии: вируса гриппа А  
15 (H<sub>1</sub>N<sub>1</sub>) в 2009 году и новой коронавирусной инфекции (COVID-19), которая  
16 продолжается по сей день. Оба возбудителя относятся к РНК-содержащим  
17 вирусам, однако, не смотря на схожесть клинической картины, каждый из них  
18 проявляет особую тропность к дыхательному эпителию и использует  
19 уникальные поверхностные белки для инфицирования клеток хозяина. Кроме  
20 того, существуют отличия в вирулентности данных инфекционных агентов,  
21 доступности лечения и возможностей специфической вакцинопрофилактики  
22 [1,4].

23           Наличие разных клеточных мишеней не исключает возможности  
24 совместной циркуляции SARS-CoV-2 и вируса гриппа, поэтому можно  
25 справедливо предположить, что данные вирусы способны находится в  
26 синергическом взаимодействии.

27           Считается, что пожилые люди и пациенты с сопутствующими  
28 заболеваниями (например, сердечно-сосудистыми заболеваниями,

29 заболеваниями легких или почек) подвержены более высокому риску  
30 осложнений, связанных с COVID-19 или гриппом, а лица с ослабленным  
31 иммунитетом подвергаются более высокому риску тяжелого течения COVID-  
32 19 [31].

33 Существуют данные о том, что на конец 2020 г. до 50% случаев COVID-  
34 19 в г. Ухань были обусловлены сочетанием с вирусом гриппа [22]. Кроме  
35 того, циркуляция вируса гриппа в течение недель, предшествовавших  
36 вспышке в Западной Европе, могла «скрыть» начало распространения SARS-  
37 CoV-2 внутри сообщества [19].

38 До сих пор ведутся дискуссии о сравнении тяжести клинической  
39 картины при COVID-19 и гриппе. В 2021 г. в Германии был проведен анализ  
40 исходов госпитализации пациентов с COVID-19 и гриппом. Было включено  
41 более двух тысяч госпитализированных пациентов с COVID-19 и свыше шести  
42 тысяч человека с гриппом. Для обоих заболеваний пациенты старше 49 лет  
43 составляли почти три четверти госпитальных случаев, а гипертензия,  
44 сахарный диабет, хроническая болезнь почек и хроническая обструктивная  
45 болезнь легких были наиболее распространенными сопутствующими  
46 заболеваниями. Общая внутрибольничная летальность была более чем в два  
47 раза выше при COVID-19 по сравнению с гриппом (14% против 6%).  
48 Полученные данные согласуются с результатами крупного французского  
49 исследования, где уровень внутрибольничной летальности составил 16,9% для  
50 COVID-19 и 5,8% для гриппа, а потребность в госпитализации в ОРИТ была  
51 выше у пациентов с COVID-19 (16,3%), чем у пациентов с гриппом (10,8%)  
52 [24].

53 Напротив, другие коллективы авторов полагали, что в госпитальной  
54 летальности между тяжелобольными COVID-19 и пациентами с гриппом  
55 отсутствует существенная разница. У пациентов с гриппом в критическом  
56 состоянии общее состояние здоровья и прогноз заболевания были хуже, чем у

57 пациентов с COVID-19. Было отмечено, что развитие вторичной  
58 бактериальной инфекции, острой почечной недостаточности, повышение  
59 показателя прокальцитонина выше 0,2 нг/мл являлись независимыми  
60 факторами, отличающими грипп от COVID-19. Стоит отметить, что в обоих  
61 исследованиях, авторы не указывали временной период набора материала, так  
62 как клиническая картина COVID-19 может претерпевать метаморфозу в  
63 зависимости от штамма SARS-CoV-2. Также общая выборка во втором  
64 докладе значительно уступала по количеству пациентов и составляла 109  
65 человек [18, 20].

### 66 *Интерференция между возбудителями ОРВИ и SARS-CoV-2.*

67 Существует противоположное мнение о том, что пандемия COVID-19 в  
68 значительной степени повлияла на эпидемиологию вируса гриппа и  
69 респираторно-синцитиального вируса (РСВ) в сторону снижения их  
70 циркуляции. Данные систем респираторного надзора в Китае, Англии и США  
71 показали значительное снижение заболеваемости гриппом за последние пять  
72 лет в среднем на 92–99% в сезоне 2020–2021 гг. Для понимания причин  
73 произошедшего китайские ученые прибегли к созданию модели и  
74 установления роли ограничительных мероприятий в профилактике ОРВИ.  
75 Результаты проведенного исследования показали, что ношение масок, в том  
76 числе не долгосрочное – в течении нескольких недель в пики подъема  
77 заболеваемости, - само по себе может существенно снизить активность гриппа.  
78 Этот положительный эффект усиливается в условиях организации кампании  
79 по вакцинопрофилактике. Тем временем, вмешательство в миграционные  
80 процессы и мобильность населения в меньшей мере повлияли на частоту  
81 выявления вируса гриппа [6, 29].

82 Яркую тенденцию к снижению заболеваемости гриппом демонстрируют  
83 ретроспективное китайское исследование, в которые были включены  
84 пациенты, прошедшие тестирование на вирусы гриппа А и В с ноября 2017 г.



85 по март 2021 г. Было проведено 14 902, 14 762, 25 070 и 1107 тестирований на  
86 вирусы гриппа А и В за четыре временных периода, при общем количестве  
87 положительных результатов 32,45%, 35,77%, 29,40% и 0,54% соответственно.  
88 За два периода четырех сезонов гриппа, с ноября по январь, общее количество  
89 образцов гриппа составило 8530, 4980, 22925, 868; с февраля по март  
90 к

194 **Таблица 1 Соотношение проведенных ОТ-ПЦР тестирований на грипп**  
195 **А/В и положительных результаты в сезонах заболеваемости с 2017/2018 по**  
196 **2019/2020 гг.**

197 **Т** Общее количество тестов и процент положительных результатов  
198 **с** значительно снизились с февраля/марта сезона 2019/2020, что совпало с  
199 **н**ачалом COVID-19 (рис. 1).

100 **Рис. 1. Количество регистрируемых положительных образцов на вирус**  
101 **гриппа А/В в сезоны заболеваемости с 2017/2018 по 2019/2020 гг.**

102 **В** Отметим, что данное исследование имело несколько ограничений. Во-  
103 **п**ервых, оно было ретроспективным, во-вторых, полученные данные  
104 **а**нализировались на территории одного города: был включен только один  
105 **с**ектор скрининга, охватывающий один город в Китае, который, возможно,  
106 **н**ельзя преждевременно экстраполировать на всю страну. Однако и другие  
107 **п**убликации показали аналогичные результаты: *Stamm et al.* показали, что не  
108 **т**олько уменьшилось количество случаев РСВ, но и количество образцов  
109 **г**риппа. Такое снижение наблюдалось и в других странах [10, 29].

110 **К** Ранее эпидемии гриппа и РСВ являлись причиной высокой заболеваемости  
111 **и** смертности за рубежом. В Западной Австралии сообщалось о снижении на  
112 **88–99%** случаев выявления РСВ и гриппа соответственно по сравнению с  
113 **п**редыдущими зимними сезонами с 2012 по 2019 гг., несмотря на открытие  
114 **ш**колы. Точно так же в Новом Южном Уэльсе диагностика РСВ в период с  
115 **а**преля по июнь 2020 г. было на 94,3% ниже, чем прогнозировалось на основе

сравнения с 2015–2019 гг. В Европе в течение обычных сезонов  
бронхиолита/гриппа в первые месяцы зимы наблюдалась аналогичная  
картина. Также неспецифические меры профилактики привели к снижению  
случаев госпитализаций с РСВ и гриппом детей в Чили и Южной Африке.  
Полученные данные подчеркивают потенциальную недооценку роли  
в

з *Течение сезонных эпидемий гриппа и ОРВИ в период пандемии  
COVID-19 в Российской Федерации.* Реализация процесса интерференции  
четко прослежена на примере угнетения новым коронавирусом сезонных  
эпидемий гриппа и острых респираторных вирусных инфекций в течение двух  
лет в России, начиная с осени 2020 года. Проведем сравнение результатов  
НЦР-диагностики в базовых лабораториях двух НЦГ ВОЗ в РФ за 6 (пик  
заболеваемости COVID-19) и 13 недели (спад заболеваемости COVID-19) 2022  
г. В период спада заболеваемости COVID-19 частота диагностирования ОРВИ  
негриппозной этиологии (парагрипп, аденовирусная, респираторно-  
синцитиальная, коронавирусная, бокавирусная, метапневмовирусная и  
риновирусная инфекция) составила по результатам молекулярно-  
генетического анализа 10,2%, а по результатам ИФА (парагрипп,  
аденовирусная и респираторно-синцитиальная инфекция) - 14,6%. (табл. 7).  
Тогда как в пик заболеваемости COVID-19 частота диагностирования  
негриппозных ОРВИ была существенно ниже и составила 4,0% по результатам  
И

**Таблица 2 Результаты ПЦР-диагностики в базовых лабораториях двух  
НЦГ ВОЗ в РФ за 13 неделю 2022 г.**

В таблице 3 сопоставлены эпидемиологические показатели течения  
COVID-19 (число новых выявленных случаев и смертей) на фоне  
изменившейся картины выявленных методом полимеразной цепной реакции  
(ПЦР) вирусов SARS-CoV-2, ОРВИ и гриппа на пике заболеваемости  
И

416 (превалирующий штамм омикрон) и снижения до минимальных значений на 6  
417 и 13 неделях (12 февраля и 2 апреля 2022 года).

418 **Таблица 3 Сопоставление количества новых выявленных случаев**  
419 **заболевания SARS-CoV-2, другими ОРВИ и смертей от COVID-19 в РФ**

420 Снижение числа заболевших в 11,4 и умерших в 2,1 раза на спаде  
421 заболеваемости COVID-19 с 67,2 до 19,3% происходило при неизменных  
422 показателях представительства гриппа (0,8%) и росте вирусов ОРВИ. Следует  
423 учесть, что освободившееся пространство от SARS-CoV-2 в популяции на  
424 спаде заболеваемости COVID-19 не было в полной мере заполнено  
425 конкурирующими представителями ОРВИ, особенно гриппом (табл. 4) [5, 10,  
426 14, 15].

427 ***Таблица 4 Вклад различных возбудителей в этиологию ОРВИ в ходе***  
428 ***развития второй волны COVID-19 в РФ***

429 В данном случае, как и на старте пандемии COVID-19 в 2020 году,  
430 потребовалось время на реализацию процесса интерференции и вытеснение  
431 конкурентов вновь пришедшим коронавирусом.

432 Можно предположить, что и в перспективе сезонного подъема  
433 заболеваемости гриппом этот вирус потеснит своих конкурентов, включая  
434 ослабленные штаммы SARS-CoV-2 на спаде заболеваемости. Загадкой  
435 является каким будет пришедший штамм гриппа по своей контагиозности и  
436 патогенности, и чего можно ожидать по клиническим последствиям на фоне  
437 изменившегося коллективного иммунитета населения страны под  
438 в

439 о ***Интерференция между патогенами как общебиологическая***  
440 ***категория.*** В прошлом исследования, посвященные феномену интерференции  
441 в микромире, оказались недооцененными, но с пришествием пандемии  
442 COVID-19 интерес к нему возобновился.

443 й

444 с

445 т

446 в

482           Рассмотрим возможность формирования процесса интерференции на  
483 примере SARS-CoV-2. *Гетеротипичная* конкуренция развивалась по мере  
484 эволюции и появления новых штаммов SARS-CoV-2. Не исключается, что этот  
485 процесс оказал влияние на волнообразный подъем заболеваемости и смену  
486 клинической картины COVID-19, а также формирование коллективного  
487 иммунитета и поддержание высокой частоты новых случаев инфицирования  
488 при смене штаммов SARS-CoV-2 [21].

489           *Гетерологичные и гомологичные* виды интерференции прослежены на  
490 конкурентных отношениях между вирусами гриппа и SARS-CoV-2, где в  
491 течение двух лет все выделяемые опасные штаммы SARS-CoV-2 (*Альфа, от*  
492 *18 декабря 2020 года; Бета, от 18 декабря 2020 года; Гамма, от 11 января*  
493 *2021 года; Дельта от 4 апреля 2021 года, Омикрон, от 24 ноября 2021 года*)  
494 тормозили сезонные эпидемии гриппа и ОРВИ.

495           Гипотетически интерференция может реализовываться разными  
496 механизмами на нескольких уровнях биологической организации –  
497 *популяционном, тканевом, клеточном и молекулярно-генетическом* (табл. 10)  
498 [16].

499           *Популяционный уровень* подразумевает тот факт, что пришедших в  
500 человеческую популяцию новый патоген встречает местный штамм, который  
501 занимает определенную (значительную) часть потенциальных биологических  
502 хозяев с напряженным неспецифическим иммунитетом [14].

503  
504 *Тканевой и клеточный* уровни включают исходное противодействие новому  
505 конкурирующему штамму через ранее синтезированные интерфероны,  
506 иммуноглобулины и другие гуморальные и клеточные механизмы защиты от  
507 инфекции [16].

508           *Молекулярные механизмы* реализуются внутриклеточно путем  
509 ограничения возможности репродукции новых вирионов конкурирующего  
510 патогена (табл. 5) [11, 12].

511 **Таблица 5 Уровни возможных препятствий и вероятной реализации**  
512 **процесса интерференции вирусов [11, 12]**

513 *Заключение.* Новые вирусы приходят в условиях заполнения всех  
514 биологических ниш представителями ранее сформированной микробиоты, что  
515 открывает процессы конкуренции и симбиоза патогенов. Феномен  
516 и

517 н Однако, картина сезонных заболеваний в 2022 году еще сложно  
518 предсказуема, нельзя исключить приход высоко патогенных штаммов гриппа  
519 или других респираторных инфекций, что инициирует масштабное  
520 проведение сезонных вакцинаций от гриппа. В случае совместной циркуляции  
521 вирусов SARS-CoV-2 и вируса гриппа в следующем сезоне возникнет  
522 потребность в активном применении быстрых диагностических тестов на оба  
523 возбудителя в момент обращения к медицинским работникам для правильного  
524 выбора тактики лечения, особенно в группах пациентов высокого риска  
525 тяжелого течения заболевания. Весьма вероятно, что после SARS-CoV-2 будут  
526 еще пандемии, вызванные другими коронавирусами, вирусами гриппа,  
527 парамиксовирусом или совершенно новым возбудителем [26, 27]. Появление  
528 новых пандемических вирусов может сопровождаться уменьшением или  
529 исчезновением циркулирующих сезонных респираторных штаммов. Процесс  
530 вытеснения ранее присутствующих в популяции штаммов укладывается в  
531 описанные выше механизмы интерференции [8]. COVID-19 быстро в течение  
532 нескольких месяцев первого года пандемии внедрился в нишу, занятую  
533 другими респираторными вирусами. Ранее И.В. Киселевой и соавторами [8,  
534 25] были высказаны предположения о двух возможных сценариях развития  
535 событий: а) SARS-CoV-2 начнет вытеснять другие штаммы как более  
536 агрессивный вирус, б) вирусы будут сосуществовать совместно. Как показали  
537 исследования эти две версии имеют место быть в эпидемическом процессе,  
538 при этом доминирует подавление респираторных вирусов SARS-CoV-2,  
539 т

613 которое сменяется восстановлением ситуации по мере снижением активности  
614 коронавируса. В переходный период присутствует сочетание SARS-CoV-2,  
615 гриппа и других ОРВИ, процесс приобретает волнообразный характер,  
616 обусловленный в большей мере сезонностью и активностью коронавируса.

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1 Соотношение проведенных ОТ-ПЦР тестирований на грипп А/В и положительных результаты в сезонах заболеваемости с 2017/2018 по 2020/2021

Table 1. A ratio between influenza A/B RT-PCR assays and positive samples in the years 2017/2018 – 2020/2021 in China (city of Ningbo) [23]

Показатели Parameter	2017/2018 (n=14 902)	2018/2019 (n=14 762)	2019/2020 (n=25 070)	2020/2021 (n=1 107)	<i>p</i>
Возраст Age	27,1±26,9	30,0±25,8	22,0±21,3	40,0±27,2	0,889
≤ 16 лет ≤ 16 years old	8038 (53,9%)	7913 (53,6%)	15569 (62,1%)	325 (29,4%)	<0,01
> 16 лет > 16 years old	6864 (46,1%)	6849 (46,4%)	9501 (37,9%)	782 (70,6%)	
Пол Sex					0,991
Мужчины Males	7087 (47,6%)	6942 (47%)	12312 (49,1%)	549 (49,6%)	
Женщины Females	7815 (52,4%)	7820 (53%)	12758 (50,9%)	558 (50,4%)	
Количество образцов Number of samples					<0,01
Положительные Positive	4836 (32,5%)	5290 (35,8%)	7515 (30%)	6 (0,5%)	
Отрицательные Negative	10066 (67,6%)	9472 (64,2%)	17555 (70%)	1101 (99,5%)	
Вирусы гриппа Influenza viruses					<0,01
А	7484	9977	12729	650	

н  
б

)

<b>Положительный результат Positive result</b>	2630 (35,1%)	5006 (50,2%)	4159 (32,7%)	3 (0,5%)	
<b>В</b>	7418	4785	12341	457	
<b>Положительный результат Positive result</b>	2206 (29,7%)	274 (5,7%)	3212 (26%)	3 (0,7%)	



**Таблица 2 Результаты ПЦР-диагностики в базовых лабораториях двух  
 НЦГ ВОЗ в РФ за 13 неделю 2022г.**

**Table 2. PCR diagnostic data obtained in the two WHO National Influenza  
 Centres in Russian Federation on week 13, 2022**

<b>Возбудители ОРВИ ARVI pathogens</b>	<b>Число образцов / число положительных Number of samples / number of positive samples</b>	<b>% положит. % positive</b>
<b>Грипп Influenza</b>		
Число образцов, протестированных на грипп Number of influenza-tested samples	3722	-
Грипп А (не субт.) Influenza A (no subtypes)	5	0,1%
Грипп А(Н1)рdm09 Influenza A(Н1)рdm09	0	0,0%
Грипп А(Н3) Influenza A(Н3)	1	0,03%
Грипп В Influenza В	23	0,6%
Весь грипп Total Influenza-positive	29	0,8%
<b>Другие ОРВИ Other ARVI</b>		
Число образцов, протестированных на другие ОРВИ Number of ARVI-tested samples	3584	-
Парагрипп Parainfluenza	43	1,2%
Аденовирус Adenovirus	70	2,0%
РС-вирус RSV	40	1,1%
Риновирус Rhinovirus	133	3,7%

ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ПАНДЕМИИ COVID-19. СООБЩЕНИЕ 2: РЕАЛИЗАЦИЯ  
 ИНТЕРФЕРЕНЦИИ МЕЖДУ SARS-COV-2 И ОРВИ INFECTIONS DURING THE COVID-19  
 PANDEMIC. REPORT 2: INTERFERENCE ENGAGED BETWEEN SARS-COV-2 AND  
 ARVI 10.15789/2220-7619-EAC-1960

Коронавирус Coronavirus	54	1,5%
Метапневмовирус Metapneumovirus	15	0,4%
Бокавирус Bocavirus	10	0,3%
Все ОРВИ Total ARVI	365	10,2%
SARS-CoV-2 (COVID-19)		
Число образцов тестированных на SARS-CoV-2 Number of SARS-CoV-2-tested samples	15560	-
SARS-CoV-2	2997	19,3%
<i>Заболееваемость COVID-19 по России (11 неделя 2022 г.) COVID-19 incidence rate in Russia (Week 11, 2022)</i>		160,25

**Таблица 3 Сопоставление количества новых выявленных случаев  
 заболевания SARS-CoV-2, другими ОРВИ и смертей от COVID-19 в РФ**

**Table 3 Comparing the number of newly detected cases of SARS-CoV-2, other  
 acute respiratory viral infections and COVID-19-related death rate in the  
 Russian Federation**

№ п/п	Основные показатели Major parameters	6 неделя Week 6	13 неделя Week 13	19 неделя Week 19
1	Число лиц, заболевших COVID-19 (U07.1) человек за сутки Number of people with COVID-19 (U07.1) per day	203 767	17 949	5047
2	Число лиц, умерших от COVID-19 (U07.1) человек за сутки Number of people died from COVID-19 (U07.1) per day	729	342	99
3	COVID-19 (SARS-CoV-2) %	67,2	19,3	11,3
4	ОРВИ, % ARVI, %	4,0	10,2	15
5	Грипп, % Influenza, %	0,8	0,8	1

**Таблица 4 Вклад различных возбудителей в этиологию ОРВИ в ходе развития второй волны COVID-19 в РФ**  
**Table 4. Prevalence of various pathogens in ARVI etiology during developing the second COVID-19 wave in the Russian Federation**

Год Year	Неделя Week	Частота детекции вирусов Prevalence of virus strains								
		Грипп типа А и В Influenza type A and B	Парагрипп Parainfluenza	АденоВирус Adenovirus	РСВ RSV	Рино Вирус Rhinovirus	Корона Вирус Coronavirus	Метапневмовирус Metapneumovirus	Бока Вирус Bocavirus	SARS- CoV-2
2020	36	0,0	0,5	0,5	0,2	13,0	0,1	0,0	0,3	9,5
	37	0,0	1,0	0,2	0,3	21,1	0,2	0,1	0,1	5,1
	38	0,0	1,6	0,8	0,3	25,3	0,5	0,1	0,1	5,3
	39	0,0	0,9	0,3	0,2	21,4	0,4	0,2	0,1	6,4
	40	0,0	1,4	0,4	1,1	14,6	0,2	0,1	0,0	15,2
	41	0,0	1,5	1,0	0,1	13,0	0,3	0,3	0,5	14,9
	42	0,0	0,9	0,9	0,1	9,6	0,2	0,1	0,4	15,3
	43	0,0	1,1	0,8	0,1	9,3	0,6	0,2	0,4	19,2
	44	0,0	0,8	0,6	0,2	7,1	0,8	0,2	0,3	13,1
	45	0,0	1,2	1,7	0,1	6,4	0,2	0,4	0,1	23,0
	46	0,0	1,6	0,9	0,3	3,2	0,2	0,4	0,6	21,2
47	0,0	1,2	0,8	0,2	3,3	0,4	0,2	0,2	31,3	

	48	0,0	1,2	1,6	0,8	3,6	1,0	0,6	0,4	28,0
	49	0,0	1,1	1,4	0,5	4,0	0,6	0,4	0,9	27,7
	50	0,0	0,9	0,8	0,2	3,6	1,0	0,4	0,9	28,3
	51	0,0	0,8	1,1	0,4	3,5	1,4	1,0	0,4	28,6
	52	0,0	1,4	0,7	0,2	3,0	1,7	0,9	0,4	30,3
	53	0,0	1,3	0,8	0,4	3,7	2,3	1,0	0,8	28,6
2021	1	0,2	1,1	0,7	0,1	2,4	0,9	0,4	0,3	31,1
	2	0,1	1,8	1,4	0,1	2,8	2,1	1,0	0,7	28,5
	3	0,0	2,6	1,3	0,2	2,8	2,2	1,0	0,7	24,9
	4	0,0	2,4	1,1	0,1	3,5	2,7	1,3	0,6	26,6
	5	0,1	1,7	1,1	0,2	5,5	3,1	1,7	1,3	21,8
	6	0,1	1,4	1,4	0,2	5,2	3,5	3,0	0,7	19,8
	7	0,1	1,5	1,1	0,5	5,4	4,9	2,9	1,1	15,4
	8	0,2	1,8	1,3	0,2	5,6	5,4	3,7	1,3	17,2
	9	0,3	2,3	1,4	0,4	5,8	4,6	4,0	1,1	17,2
	10	0,1	2,3	1,2	0,4	4,4	4,7	3,5	1,1	14,8
	11	0,0	2,5	1,1	0,5	6,6	5,7	5,6	1,2	13,7
	12	0,0	2,0	2,0	1,1	6,0	5,0	6,4	1,1	10,0
	13	0,0	2,5	1,5	0,5	5,7	5,3	5,2	1,7	13,3
	14	0,0	3,7	1,8	1,0	6,7	4,8	6,1	1,9	8,7
	15	0,0	5,0	1,6	1,1	7,6	4,1	5,1	1,6	11,7
	16	0,0	6,5	2,8	1,1	6,4	3,8	4,2	1,4	9,6
	17	0,0	4,5	1,6	1,1	5,3	2,1	3,1	1,1	13,4

18	0,0	3,8	2,1	1,2	6,5	2,4	2,2	1,0	17,7
19	0,0	7,5	1,7	0,4	5,8	1,5	2,3	1,2	17,0
20	0,0	5,8	1,1	0,8	6,7	1,6	1,3	0,9	14,2

**Таблица 5 Уровни возможных препятствий и вероятной реализации процесса интерференции вирусов [11, 12]**

**Table 5. Levels of potential obstacles and tentative pathways for virus interference [11, 12]**

Уровни реализации интерференции Level of virus interference	Комментарии Comments
<i>Популяционный</i>	формирование пула ОРВИ как временного препятствия для интервенции нового вируса formation of ARVI pool as a temporary obstacle to interfere with a new virus
<i>Тканевой</i>	существование эпителиальных барьерных препятствий, включая сформированные интерфероны existing epithelial barrier barriers, including interferon-developed layer
<i>Клеточный</i>	естественная мембранная защита клеток от суперинфекции natural cell membrane protection from superinfection
<i>Суперинфицирующая терапия Superinfection therapy</i>	Использование в качестве биологического лекарства непатогенного для человека вируса used as a biological drug in a form of a virus non-pathogenic for humans
<i>Молекулярный внутриклеточный</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мутации вирионов с формированием конкурентноспособного штамма,</li> <li>• образование малых интерферирующих нуклеиновых кислот (миРНК; small interfering</li> <li>• формирование иных генетических механизмов, ингибирующих или потенцирующих репродукцию штаммов</li> <li>• mutations of virions with the formation of a competitive strain,</li> <li>• formation of small interfering nucleic acids (siRNA)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• formation of other genetic mechanisms inhibiting or potentiating viral strain reproduction</li></ul>
<i>Получение новых технологических соединений</i> <i>Generating new technology compounds</i>	действие опосредовано механизмами РНК-интерференции mediated by RNA interference mechanisms



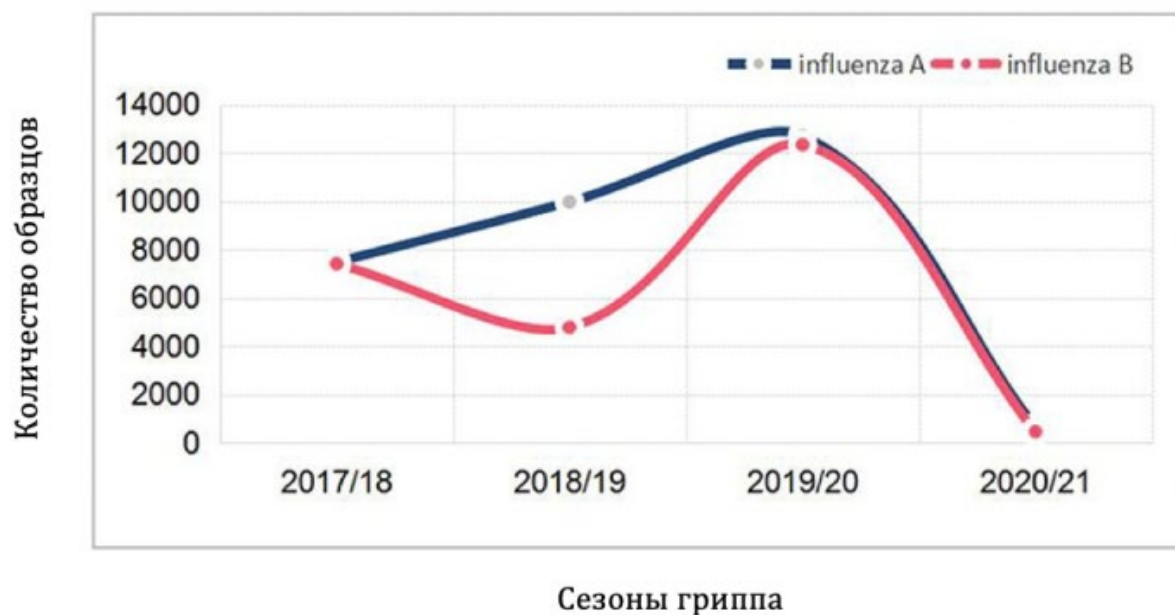
## РИСУНКИ

**Рис. 1. Количество регистрируемых положительных образцов на вирус**

Г

**Figure 1. Number of influenza positive samples in the years 2017/2018 –  
2020/2021 in China (city of Ningbo) [23]**

п



**Number of influenza samples  
Influenza season, years**

(

Г

.

Н

и

н

б

о

)

с

## ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ\_МЕТАДААННЫЕ

### Блок 1. Информация об авторе ответственном за переписку

**Боева Екатерина Валериевна** - кандидат медицинских наук, заведующая отделением, врач-инфекционист, отделение хронической вирусной инфекции; ассистент, кафедра социально значимых инфекций и фтизиопульмонологии, Федеральное бюджетное учреждение науки, «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 8 (911) 792-91-94

**Boeva Ekaterina Valerievna** – MD, PhD, Infectious Disease Specialist, Department of Chronic Viral Infection, Head of the Department; Assistant, Department of Socially Significant Infections and Phthisiopulmonology, Saint Petersburg Pasteur Institute; Pavlov First Saint Petersburg State Medical University  
Saint Petersburg Pasteur Institute; Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, E-mail: [kathrine.boeva@gmail.com](mailto:kathrine.boeva@gmail.com), 8 (911) 792-91-94

### Блок 2. Информация об авторах

**Беляков Николай Алексеевич** - доктор медицинских наук, профессор, академик Российской академии наук, заведующий, кафедра социально значимых инфекций и фтизиопульмонологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени

академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; руководитель Северо-Западного Окружного центра по профилактике и борьбе со СПИД ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, E-mail: [beliakov.akad.spb@yandex.ru](mailto:beliakov.akad.spb@yandex.ru)

**Belyakov Nikolay Alexeyevich** - MD, PhD, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head, Department of Socially Significant Infections and Phthisiopulmonology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University; Head of the North-Western District Center for the Prevention and Control of AIDS Saint Petersburg Pasteur Institute, E-mail: [beliakov.akad.spb@yandex.ru](mailto:beliakov.akad.spb@yandex.ru)

**Симакина Ольга Евгеньевна** - кандидат биологических наук, научный сотрудник, лаборатория и вирусология ВИЧ-инфекции, Федеральное бюджетное учреждение науки

«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, E-mail: [r154ao@gmail.com](mailto:r154ao@gmail.com)

**Simakina Olga Evgenievna** - PhD, Researcher, Laboratory and Virology of HIV infection, Saint Petersburg Pasteur Institute, E-mail: [r154ao@gmail.com](mailto:r154ao@gmail.com)

**Даниленко Дарья Михайловна** – кандидат биологических наук, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева» МЗ РФ, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д.15/17; e-mail: [daria.danilenko@influenza.spb.ru](mailto:daria.danilenko@influenza.spb.ru);

**Danilenko Daria Mikhailovna** - PhD, Deputy Director for Scientific Work Smorodintsev Research Institute of Influenza e-mail: [daria.danilenko@influenza.spb.ru](mailto:daria.danilenko@influenza.spb.ru).

**Люзнов Дмитрий Анатольевич** - доктор медицинских наук, заведующий, кафедра инфекционных болезней и эпидемиологии, Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский  
университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, E-mail: [dlioznov@yandex.ru](mailto:dlioznov@yandex.ru)

**Lioznov Dmitry Anatolevich** - MD, PhD, Department of Infectious Diseases and  
Epidemiology, Head, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, E-  
mail: [dlioznov@yandex.ru](mailto:dlioznov@yandex.ru)

### **Блок 3. Метаданные статьи**

**Сокращенное название статьи для верхнего колонтитула:**

**ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ПАНДЕМИИ COVID-19. СООБЩЕНИЕ 2:  
РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ МЕЖДУ SARS-COV-2 И ОРВИ  
INFECTIONS DURING THE COVID-19 PANDEMIC. REPORT 2:  
INTERFERENCE ENGAGED BETWEEN SARS-COV-2 AND ARVI**

**Ключевые слова:** COVID-19, SARS-CoV-2; острые респираторные инфекции  
(ОРВИ); вирус гриппа; эпидемиология; синдемия; интерференция.

**Key words:** COVID-19, SARS-CoV-2; acute respiratory infections (ARI);  
influenza virus; epidemiology; syndemia; interference.

Обзоры

Количество страниц текста – 9, количество таблиц – 5, количество  
рисунков – 1.

25.05.2022

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Порядковый номер ссылки	Авторы, название публикации и источника, где она опубликована, выходные данные	ФИО, название публикации и источника на английском	Полный интернет адрес (URL) цитируемой статьи
1	Багненко С.Ф., Беляков Н.А., Рассохин В.В., Трофимова Т.Н. и др. Начало эпидемии COVID-19. СПб: Балтийский медицинский образовательный центр. 2020. 326 с.	Bagnenko S.F., Belyakov N.A., Rassokhin V.V., Trofimova T.N. et al. The beginning of the COVID-19 epidemic. St. Petersburg: Baltic Medical Educational Center. 2020. 326 p.	-
2	Беляков Н.А., Багненко С.Ф., Рассохин В.В., Трофимова Т.Н. и др. Эволюция пандемии COVID-19. СПб: Балтийский медицинский образовательный центр. 2021. 410 с.	Belyakov N.A., Bagnenko S.F., Rassokhin V.V., Trofimova T.N. et al. The evolution of the COVID-19 pandemic. St. Petersburg: Baltic Medical Educational Center. 2021. 410 p.	-
3	Беляков Н.А., Багненко С.Ф., Трофимова Т.Н. и др. Последствия пандемии COVID-19. СПб: Балтийский медицинский образовательный центр. 2022. 464 с.: ил.	Belyakov N.A., Bagnenko S.F., Trofimova T.N. et al. Consequences of the COVID-19 pandemic. St. Petersburg: Baltic Medical Educational Center. 2022. 464 p.: ill.	-
4	Беляков Н.А., Боева Е.В., Загдын З.М., Эсауленко Е.В., Лиознов Д.А., Семакина		

	О.Е. Эпидемиология и течение инфекционных заболеваний на фоне пандемии COVID-19. Сообщение 1: ВИЧ-инфекция, хронический гепатит С и туберкулез // Инфекции и иммунитет		
5	Беляков Н.А., Боева Е.В., Симакина О.Е., Светличная Ю.С., Огурцова С.В., Серебрякова С.Л., Эсауленко Е.В., Загдын З.М., Язенок А.В., Лиознов Д.А., Стома И.О. Пандемия COVID-19 и ее влияние на течение других инфекций на Северо-Западе России // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2022. Т. 14. № 1. С. 7–	Belyakov N.A., Boeva E.V., Simakina O.E., Svetlichnaya Yu.S., Ogurtsova S.V., Serebryakova S.L., Esaulenko E.V., Zagdyn Z.M., Yazenok A.V., Lioznov D.A., Stoma I.O. COVID-19 pandemic and its impact on other infections in Northwest Russia. HIV Infection and Immunosuppressive Disorders, 2022, vol. 14, no. 1, pp. 7-24. ((In Russia.)	<a href="https://hiv.bmospb.ru/jour/article/view/695">https://hiv.bmospb.ru/jour/article/view/695</a> [ <a href="https://doi.org/10.22328/2077-9828-2022-14-1-7-24">https://doi.org/10.22328/2077-9828-2022-14-1-7-24</a> ]
6	Гипаева Г.А. Профилактика COVID-19 и ее эффективность: обзор литературы // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум». 2020. №XV. (дата обращения: 22.05.2022)	Gipaeva G.A. Prevention of COVID-19 and its effectiveness: literature review // Materials of the All-Russian scientific and practical conference "Science and Society". 2020. №XV.	<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-covid-19-i-ee-effektivnost-obzor-literatury">https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-covid-19-i-ee-effektivnost-obzor-literatury</a>
7	Зверев В.В., Юминова Н.В. Вакцинопрофилактика вирусных инфекций от Э. Дженнера до настоящего времени // Вопросы вирусологии. 2012. №S1. С. 33-42.	Zverev V.V., Yuminova N.V. Vaccines. Prevention of viral infections from E. Jenner to date. Questions of virology, 2012, №S1, pp. 33-42.	<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/vaktsinoprofilaktika-virusnyh-infektsiy-ot-e-dzhennera-do-nastoyaschego-vremeni">https://cyberleninka.ru/article/n/vaktsinoprofilaktika-virusnyh-infektsiy-ot-e-dzhennera-do-nastoyaschego-vremeni</a> .

8	Киселева И.В., Ларионова Н.В., Григорьева Е.П., Ксенафонтов А.Д., Аль Фаррух М., Руденко Л.Г. Особенности циркуляции респираторных вирусов в пред- и пандемические по гриппу и COVID-19 периоды // Инфекция и иммунитет. 2021, Т. 11, № 6, с. 1009–1019.	Kiseleva I.V., Larionova N.V., Grigorieva E.P., Ksenafontov A.D., Al Farroukh M., Rudenko L.G. Salient features of circulating respiratory viruses in the pre- and pandemic influenza and COVID-19 seasons. Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i иммунитет, 2021, vol. 11, no. 6, pp. 1009–1019.	<a href="https://iimmun.ru/iimm/article/view/1662/1369">https://iimmun.ru/iimm/article/view/1662/1369</a> <a href="http://dx.doi.org/10.15789/2220-7619-SFO-1662">[http://dx.doi.org/10.15789/2220-7619-SFO-1662]</a>
9	Ларин Ф.И., Жукова Л.И., Лебедев В.В., Рафеенко Г.К. Интерферирующее взаимодействие вирусов в регуляции эпидемического процесса // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2012. №1. С. 25-29.	Larin F.I., Zhukova L.I. Lebedev V.V., Rafeyenko G.K. Interference interaction of the viruses in the regulation of an epidemic process. Epidemiology and infectious diseases, 2012, no. 1. pp. 25-29.	<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/interferiruyushee-vzaimodeystvie-virusov-v-regulyatsii-epidemicheskogo-protsessa/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/interferiruyushee-vzaimodeystvie-virusov-v-regulyatsii-epidemicheskogo-protsessa/viewer</a> [UDC 616.9-022.6:578.245]-07.]
10	Михайлова Ю.В., Шальнова Е.Е. Интерференционные эффекты при проведении лабораторной диагностики на новую коронавирусную инфекцию COVID-19 // Лабораторная диагностика инфекционных заболеваний. 2020. №1(20). С. 58-61.	Mikhailova Yu.V., Shalnova E.E. Interference effects during laboratory diagnostics for a new coronavirus infection COVID-19. Laboratory diagnostics of infectious diseases, 2020. No. 1(20). pp. 58-61.	<a href="https://npods.ru/data/pages/science/files/La.diagnostika_inf.zab.1202020_v_PDFa1b.pdf#page=60">https://npods.ru/data/pages/science/files/La.diagnostika_inf.zab.1202020_v_PDFa1b.pdf#page=60</a>
11	Пашков Е.А., Корчевая Е.Р., Файзулоев Е.Б., Свитич О.А., Пашков Е.П., Нечаев	Pashkov E.A., Korchevaya E.R., Faizuloev E.B., Svitich O.A., Pashkov	<a href="https://virusjour.crie.ru/jour/article/view/533">https://virusjour.crie.ru/jour/article/view/533</a>

	Д.Н., Зверев В.В. Потенциал применения явления РНК-интерференции в терапии новой коронавирусной инфекции COVID-1. Вопросы вирусологии. 2021. Т.66, № 4. С. 241-251.	<u>E.P., Nechaev D.N., Zverev V.V. Potential of application of the RNA interference phenomenon in the treatment of new coronavirus infection COVID-19. Problems of Virology (Voprosy Virusologii), 2021, vol. 66, no. 4, pp. 241-251.</u>	<a href="https://doi.org/10.36233/0507-4088-61">[https://doi.org/10.36233/0507-4088-61]</a>
12	Пашков Е.А., Файзулоев Е.Б., Свитич О.А., Сергеев О.В., Зверев В.В. Перспектива создания специфических противогриппозных препаратов на основе синтетических малых интерферирующих РНК. Вопросы вирусологии. 2020. №65(4). Р. 182-190.	Pashkov E.A., Faizuloev E.B., Svitich O.A., Sergeev O.V., Zverev V.V. The prospect of creating specific anti-influenza drugs based on synthetic small interfering RNAs. Questions of virology, 2020, №65(4), pp. 182-190.	<a href="https://virusjour.crie.ru/jour/article/view/402">https://virusjour.crie.ru/jour/article/view/402</a> <a href="https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-182-190">[https://doi.org/10.36233/0507-4088-2020-65-4-182-190]</a>
13	Соломай Т.В., Семенов Т.А., Филатов Н.Н., Колбутова К.Б., Олейникова Д.Ю. Каражас Н.В. Роль детей и взрослых как резервуара возбудителей в период сезонного подъема заболеваемости инфекциями верхних дыхательных путей // Детские инфекции. 2020. №19(3). С. 5-	Solomay T.V., Semenenko T.A., Filatov N.N., Kolbutova K.B., Oleinikova D.Yu., Karazhas N.V. The role of children and adults as a reservoir of pathogens during the seasonal rise in the incidence of upper respiratory tract infections. Children infections. 2020. No.19(3). C5-11. ((In Russia.)	HYPERLINK " h t t p s : / / d
14	Соминина А.А., Даниленко Д.М., Столяров К.А., Карпова Л.С., Бакаев М.И., Леванюк Т.П., Бурцева Е.И.,	Sominina A.A., Danilenko D.M., Stolyarov K.A., Karpova L.S., Bakaev M.I., Levanyuk T.P., Burtseva E.I.,	<a href="https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/1315">https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/1315</a>



	Лиюнов Д.А. Интерференция SARS-CoV-2 с другими возбудителями респираторных вирусных инфекций в период пандемии // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021. Т. 20, №4. С. 28–39.	Lioznov D.A. Interference of SARS-CoV-2 with other Respiratory Viral Infections agents during Pandemic. Epidemiology and Vaccinal Prevention, 2021, vol. 20, no. 4, pp. 28-39. (In Russ.)	[ <a href="https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-28-39">https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-28-39</a> .]
15	ФГБУ «НИИ гриппа имени А.А. Смородинцева» МЗ РФ. Еженедельный национальный бюллетень по гриппу и ОРВИ за 21 неделю 2022 года (23.05.22 - 29.05.22), ситуация в России. Дата обращения 30.05.2022.	Smorodintsev Research Institute of Influenza: Weekly national bulletin on influenza and SARS for the 21st week of 2022 (23.05.22 - 29.05.22), the situation in Russia. Accessed 30.05.2022.	<a href="https://www.influenza.spb.ru/system/epidemic_situation/laboratory_diagnostics/">https://www.influenza.spb.ru/system/epidemic_situation/laboratory_diagnostics/</a>
16	Харченко Е.П. Коронавирус SARS-Cov-2: сложности патогенеза, поиски вакцин и будущие пандемии. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2020. Т.19, №3. С. 4-20.	Kharchenko E.P. Vaccines against Covid-19: comparison, limitations, the decrease of pandemic and the perspective of viral respiratory diseases. Epidemiology and Vaccine Prevention, 2020, vol. 20(1), pp. 4–19 (In Russ).	<a href="https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/1025?locale=ru_RU">https://www.epidemvac.ru/jour/article/view/1025?locale=ru_RU</a> [doi: 10.31631/2073-3046-2020-20-1-4-19]
17	Da Costa V.G., Saivish M.V., Santos D.E.R., de Lima Silva R.F., Morelli M.L. Comparative epidemiology between the 2009 H1N1 influenza and COVID-19 pandemics. J Infect Public Health, 2020, no. 13(12), pp. 1797-1804.	-	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7553061/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7553061/</a> [doi: 10.1016/j.jiph.2020.09.023]
18	Fröhlich G.M., De Kraker Marlieke E. A., Abbas M., Keiser O., Thiabaud A., et al.	-	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8739338/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8739338/</a>

	Hospital outcomes of community-acquired COVID-19 versus influenza: Insights from the Swiss hospital-based surveillance of influenza and COVID-19. Euro Surveill, 2022, vol. 27, no. 1, 2001848.		<a href="https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.1.2001848">[https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.1.2001848]</a>
19	Groves H.E., Papenburg J., Mehta K., Julie A. Bettinger et al. The effect of the COVID-19 pandemic on influenza-related hospitalization, intensive care admission and mortality in children in Canada: A population-based study. The Lancet Regional Health - Americas, 2022, vol.7.	-	<a href="https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X(21)00128-9/fulltext">https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X(21)00128-9/fulltext</a> [ <a href="http://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100132">http://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100132</a> ]
20	Han S., Zhang T., Lyu Y., Lai S., Dai P., Zheng J., Yang W., Zhou X.H., Feng L. Influenza's plummeting during the COVID-19 pandemic: The roles of mask-wearing, mobility change, and SARS-CoV-2 interference. Engineering (Beijing), 2022	-	<a href="https://www.researchgate.net/publication/358297545_Influenza's_Plummeting_during_the_COVID-19_Pandemic_The_Roles_of_Mask-Wearing_Mobility_Change_and_SARS-CoV-2_Interference">https://www.researchgate.net/publication/358297545_Influenza's Plummeting_during_the_COVID-19_Pandemic_The_Roles_of_Mask-Wearing_Mobility_Change_and_SARS-CoV-2_Interference</a> [doi: 10.1016/j.eng.2021.12.011]
21	Khaitov M.R., Laza-Stanca V., Edwards M.R., Walton R.P., Rohde G., Contoli M., Papi A., Stanciu L.A., Kotenko S.V., Johnston S.L. Respiratory virus induction of alpha-, beta- and lambda-interferons in	-	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1398-9995.2008.01826.x">https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1398-9995.2008.01826.x</a> [doi: 10.1111/j.1398-9995.2008.01826.x]

	bronchial epithelial cells and peripheral blood mononuclear cells. Allergy, 2009, vol. 64, no. 3, pp. 375–386		
22	Lu Y., Wang Y., Shen C., Luo J., Yu W. Decreased Incidence of Influenza During the COVID-19 Pandemic. Int J Gen Med., 2022, vol. 15, pp. 2957-2962.	-	<a href="https://www.dovepress.com/decreased-incidence-of-influenza-during-the-covid-19-pandemic-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM">https://www.dovepress.com/decreased-incidence-of-influenza-during-the-covid-19-pandemic-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM</a> [ <a href="https://doi.org/10.2147/IJGM.S343940">https://doi.org/10.2147/IJGM.S343940</a> ]
23	Lucy W.Y., Shen C., Luo J., Yu W. Decreased Incidence of Influenza During the COVID-19 Pandemic. Int J Gen Med, 2022, №15, pp. 2957-2962.	-	<a href="https://www.dovepress.com/decreased-incidence-of-influenza-during-the-covid-19-pandemic-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM">https://www.dovepress.com/decreased-incidence-of-influenza-during-the-covid-19-pandemic-peer-reviewed-fulltext-article-IJGM</a> [ <a href="https://doi.org/10.2147/IJGM.S343940">https://doi.org/10.2147/IJGM.S343940</a> ]
24	Ludwig M., Jacob J., Basedow F., Anderson F., Walker J. Clinical outcomes and characteristics of patients hospitalized for Influenza or COVID-19 in Germany. Int J Infect. Dis., 2021, no. 103, pp. 316-322.	-	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33279652/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33279652/</a> [doi: 10.1016/j.ijid.2020.11.204]
25	Palese P., Wang T.T. Why do influenza virus subtypes die out? A hypothesis. mBio, 2011, vol. 2, no. 5: e00150-11.	-	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21878571/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21878571/</a> [doi: 10.1128/mBio.00150-11]

26	Petersen E., Koopmans M., Go U., Hamer D.H., Petrosillo N., Castelli F., Storgaard M., Al Khalili S., Simonsen L. Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. <i>Lancet Infect. Dis.</i> , 2020, vol. 20, no. 9, pp. 238–244	-	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309920304849?via%3Dihub">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309920304849?via%3Dihub</a> [doi: 10.1016/S1473-3099(20)30484-9.]
27	Piret J., Boivin G. Viral Interference between Respiratory Viruses, 2022, vol. 28 (2), pp. 273-281/	-	<a href="https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/28/2/21-1727_article">https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/28/2/21-1727_article</a> [https://doi.org/10.3201/eid2802.211727]
28	Piroth L., Cottenet J., Marie A.-S., Bonniaud P., Blot M., Tubert-Bitter P., Quantin C. Comparison of the characteristics, morbidity, and mortality of COVID-19 and seasonal influenza: a nationwide, population-based retrospective cohort study. <i>The Lancet Respiratory Medicine</i> , 2021, vol. 9, no. 3, pp. 251-259.	-	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7832247/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7832247/</a> [doi: <a href="https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30527-0">https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30527-0</a> ]

29	Stamm P., Sagoschen I., Wise K., Plachter B., Münzel T., Gori T., Vosseler M. Influenza and RSV incidence during COVID-19 pandemic-an observational study from in-hospital point-of-care testing. Med Microbiol Immunol., 2021, vol. 210(5-6), pp. 277-282	-	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34604931/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34604931/</a> [doi: 10.1007/s00430-021-00720-7]
30	Yeoh D.K., Foley D.A., Minnie-Smith C.A., Martin A.C., Mace A.O., Sikazwe C.T., Leah, Levy A., Blyth C.C., Moore H.C. Impact of Coronavirus Disease 2019 Public Health Measures on Detections of Influenza and Respiratory Syncytial Virus in Children During the 2020 Australian Winter. Clin Infect Dis., 2021, vol. 72(12), pp. 2199-2202.	-	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32986804/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32986804/</a> [doi: 10.1093/cid/ciaa1475]
31	Yue H., Zhang M., Xing L. et al. The epidemiology and clinical characteristics of co-infection of SARS-CoV-2 and influenza viruses in patients during COVID-19 outbreak. J. Med. Virol., 2020, vol. 92, pp. 2870–2873.	-	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32530499/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32530499/</a> [ <a href="https://doi.org/10.1002/jmv.26163">https://doi.org/10.1002/jmv.26163</a> ]