

## Тенденции динамики заболеваемости и смертности от COVID-19 в России (2020–2025 гг.)

Л. С. Карпова\*, М. Ю. Пелих, К. М. Волик, К. А. Столяров, Н. М. Поповцева, Д. А. Лiozнов

ФГБУ «Научно-исследовательский институт гриппа им. А.А. Смородинцева»  
Минздрава РФ, Санкт-Петербург

**Актуальность.** Изучение COVID-19 обусловлено продолжением циркуляции SARS-CoV-2 в мире и началом подъема заболеваемости в России в текущем эпидсезоне. **Цель.** Сравнить тенденции эпидемического процесса COVID-19 в эпидемические и межэпидемические периоды. **Материалы и методы.** Анализ заболеваемости COVID-19 и смертности от него в России в целом, в мегаполисах и 54 городах проведен по данным сайта стопкоронавирус.рф и компьютерной базы данных НИИ гриппа. **Результаты.** В России за 5 лет зарегистрированы 9 эпидемий COVID-19 и 4 межэпидемических периода (первый – летом 2022 г., последующие – 2023, 2024 и в 2025 гг. (и последний с января по май)). Отмечены сходные тенденции снижения заболеваемости и смертности в эпидемии и межэпидемические периоды: при этом в динамике эпидемий – увеличение заболеваемости в первые пять волн, а с VI-й – снижение, и увеличение смертности с пиком в IV-ю волну, а в V-ю – снижение смертности до минимальной в IX-ю волну. В динамике эпидемий в Санкт-Петербурге, 54 городах и РФ в целом коэффициенты линий тренда повышения заболеваемости были меньше (соответственно  $k = 215$ ,  $k = 119,3$ ,  $k = 87,3$ ), чем снижения заболеваемости ( $k = -250$ ,  $k = -134,8$ ,  $k = -108,5$ ). Коэффициенты линий тренда повышения смертности от COVID-19 были больше (от  $k = 20$  до  $k = 162$ ), чем снижения (от  $k = -15,3$  до  $k = -29$ ), а в межэпидемические периоды продолжали снижаться заболеваемость (от  $k = -5$  до  $k = -10,5$ ) и смертность (от  $k = -1,6$  до  $k = -19,8$ ). Первый межэпидемический период был короче и с большей заболеваемостью и смертностью, чем в последующие. Показатели заболеваемости, как и коэффициенты линий тренда увеличения заболеваемости были выше в Северо-Западном, Дальневосточном, Сибирском и Уральском ФО, чем в Центральном, Приволжском, Южном и Северо-Кавказском. В периоды эпидемий среди заболевших отмечена тенденция к увеличению доли детей, особенно 7–14 лет ( $k = 1$ ), а среди умерших – лиц старше 65 лет ( $k = 1,6$ ), а в межэпидемические периоды рост доли лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 2$ ) и детей 0–2 лет ( $k = 1,5$ ), и среди умерших – лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 2,5$ ). **Заключение.** Преимущественное развитие эпидемий COVID-19 в осенне-зимние сезоны (6 против 3), большая интенсивность эпидемий осенне-зимнего сезона по продолжительности и заболеваемости за весь период наблюдения и на пике, а также наличие 4 межэпидемических периодов (3 из них летом) свидетельствуют о сезонном характере COVID-19.

**Ключевые слова:** заболеваемость и смертность от COVID-19, тенденции, возрастные группы  
Конфликт интересов не заявлен.

**Для цитирования:** Карпова Л. С., Пелих М. Ю., Волик К. М. и др. Тенденции динамики заболеваемости и смертности от COVID-19 в России (2020–2025 гг.). *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2025;24(5):4-23. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-5-4-23>

### Благодарность

Приносим искреннюю благодарность сотрудникам Территориальных Управлений Роспотребнадзора за плодотворное сотрудничество.

### Trends in the dynamics of morbidity and mortality from COVID-19 in Russia (2020-2025)

LS Karpova\*\*, MYu Pelikh, KM Volik, KA Stolyarov, NM Popovtseva, DA Lioznov

The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

### Abstract

**Relevance.** The study COVID-19 is due to its continued circulation in SARS-CoV-2 in the world and the beginning of an increase cases in Russia this season. **Aims.** To compare the trends of the COVID-19 epidemic process in terms of morbidity and mortality in epidemic and inter-epidemic periods among the Russian population. **Materials and methods.** The analysis of the incidence and mortality of COVID-19 in Russia, megacities and 54 cities was carried out according to the стопкоронавирус.рф and the computer database of the Influenza Research Institute. **Results.** In Russia, 9 epidemics of COVID-19 and 4 inter-epidemic periods have been

\* Для переписки: Карпова Людмила Серафимовна, д. м. н., старший научный сотрудник, заведующая лабораторией, ФГБУ «Научно-исследовательский институт гриппа имени А.А. Смородинцева» Минздрава России, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д.15/17. [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). ©Карпова Л.С. и др.

\*\* For correspondence: Karpova Ludmila S., Dr. Sci. (Med.), senior researcher, head of laboratory, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 15/17, prof. Popov street, Saint-Petersburg, 197376, Russia. [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). ©Karpova LS, et al.

registered in 5 years, the first in the summer of 2022, then in 2023, 2024 and in 2025 (from January to May). There are similar trends in reducing morbidity and mortality in epidemics and inter-epidemic periods: at the same time, the dynamics of epidemics shows an increase in morbidity in the first 5 waves, and from the sixth – a decrease, and an increase in mortality with a peak in the fourth wave, and in the fifth – a decrease in mortality to a minimum in the ninth wave. In the dynamics of epidemics in St. Petersburg, 54 cities and the Russian Federation as a whole, the coefficients of the trend of increasing morbidity were lower ( $k=215$ ,  $k=119.3$ ,  $k=87.3$ ) than the decrease in morbidity ( $k = -250$ ,  $k = -134.8$ ,  $k = -108.5$ ). The coefficients of the trend lines of increased mortality from COVID-19 were greater (from  $k = 20$  to  $k = 162$ ) than the decrease (from  $k = -15.3$  to  $k = -29$ ), and in interepidemic periods, morbidity (from  $k=-5$  to  $k=-10.5$ ) and mortality (from  $k = -1.6$  to  $k = -19.8$ ). The first interepidemic period was shorter and higher in morbidity and mortality than the subsequent ones. The incidence rates, as well as the coefficients of the trend lines of increased incidence, were higher in the North-Western, Far Eastern, Siberian and Ural Federal Districts than in Central, Volga, Southern, and North Caucasian. During periods of epidemics, there was a tendency for the proportion of children to increase among those who became ill, especially 7–14 years old ( $k = 1$ ), and among those who died – people over 65 years old ( $k = 1.6$ ), and in inter-epidemic periods, the proportion of people aged 15–64 years ( $k = 2$ ) and children 0–2 years ( $k = 1.5$ ), and among the deceased – the proportion of people aged 15–64 years ( $k = 2.5$ ). **Conclusions.** The predominant development of the COVID-19 epidemics in the autumn-winter seasons (6 versus 3), the high intensity of the epidemics of the autumn-winter season in terms of duration and incidence over the entire period and at its peak, and the presence of 4 inter-epidemic periods (3 of them in summer) indicate the seasonal nature of the COVID-19.

**Keywords:** morbidity and mortality of COVID-19, trends, age groups

No conflict of interest to declare.

**For citation:** Karpova LS, Pelikh MYu, Volik KM, et al. Trends in the dynamics of morbidity and mortality from COVID-19 in Russia (2020-2025). *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2025;24(5):4-23 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2025-24-5-4-23>

## Введение

За время пандемии COVID-19 на протяжении более 5 лет установлено возникновение в различных частях земного шара и распространение по континентам различных генетических вариантов вируса SARS-CoV-2, мутации которых в настоящее время продолжают [1–6]. Эпидемиологический надзор, важнейшим компонентом которого в настоящее время являются данные молекулярно-генетического исследования вирусов, и анализ эпидемиологической обстановки являются основой для своевременного прогноза и оперативного реагирования на биологические угрозы [7].

**Цель** – сравнить тенденции эпидемического процесса COVID-19 в эпидемические и межэпидемические периоды.

## Материалы и методы

Использование нового программного обеспечения позволило провести эпидемиологический анализ частоты регистрации и распространения COVID-19 по данным электронной базы данных, которая включает еженедельную информацию по заболеваемости, госпитализации и смертности от COVID-19 среди населения в целом и в отдельных возрастных группах (0–2 года, 3–6 лет, 7–14 лет, 15–64 года и  $\geq 65$  лет). Информация о случаях COVID-19 поступала из 54 городов, расположенных в различных климатогеографических зонах Российской Федерации. Общая численность населения наблюдаемых городов составила 31 460 722 человек, в том числе 25 892 891 взрослых. Для изучения заболеваемости и смертности от COVID-19 населения Москвы и Санкт-Петербурга, откуда данные по стандартным формам не поступали,

а также для Российской Федерации в целом, были использованы данные сайта Правительства Российской Федерации «Стопкоронавирус.РФ» [8]. Общая численность населения Российской Федерации в рассматриваемый период составляла 146 150 789 человек, Москвы – 13 149 803 человек, Санкт-Петербурга – 5 600 044 человека.

Статистический анализ полученных результатов проводили в программе Microsoft Office Excel MSO 2019, версия 2311. В работе применяли методы оценки статистической значимости интенсивных показателей заболеваемости, вычисленных на 10 000 человек и смертности от COVID-19 на 100 000 человек. Также проведен анализ доли (%) возрастных групп в заболеваемости и смертности от COVID-19. При исследовании показателей применялся метод доверительных интервалов, основанный на кратности стандартного отклонения и уровня значимости ( $p = 0,05$ ), с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Для визуализации волнового характера данных был применен метод наименьших квадратов (МНК).

## Результаты и обсуждение

### *Динамика и тенденции заболеваемости и смертности от COVID-19 в России*

Как показал анализ, с начала циркуляции SARS-CoV-2 динамика заболеваемости COVID-19 в России носит волнообразный характер. С 2020 по 2025 гг. в России наблюдали 9 эпидемических подъемов заболеваемости COVID-19 среди населения РФ в целом (включая сельское население), мегаполисов (Москве и Санкт-Петербурге) и населения 54 наблюдаемых городов из 8 федеральных

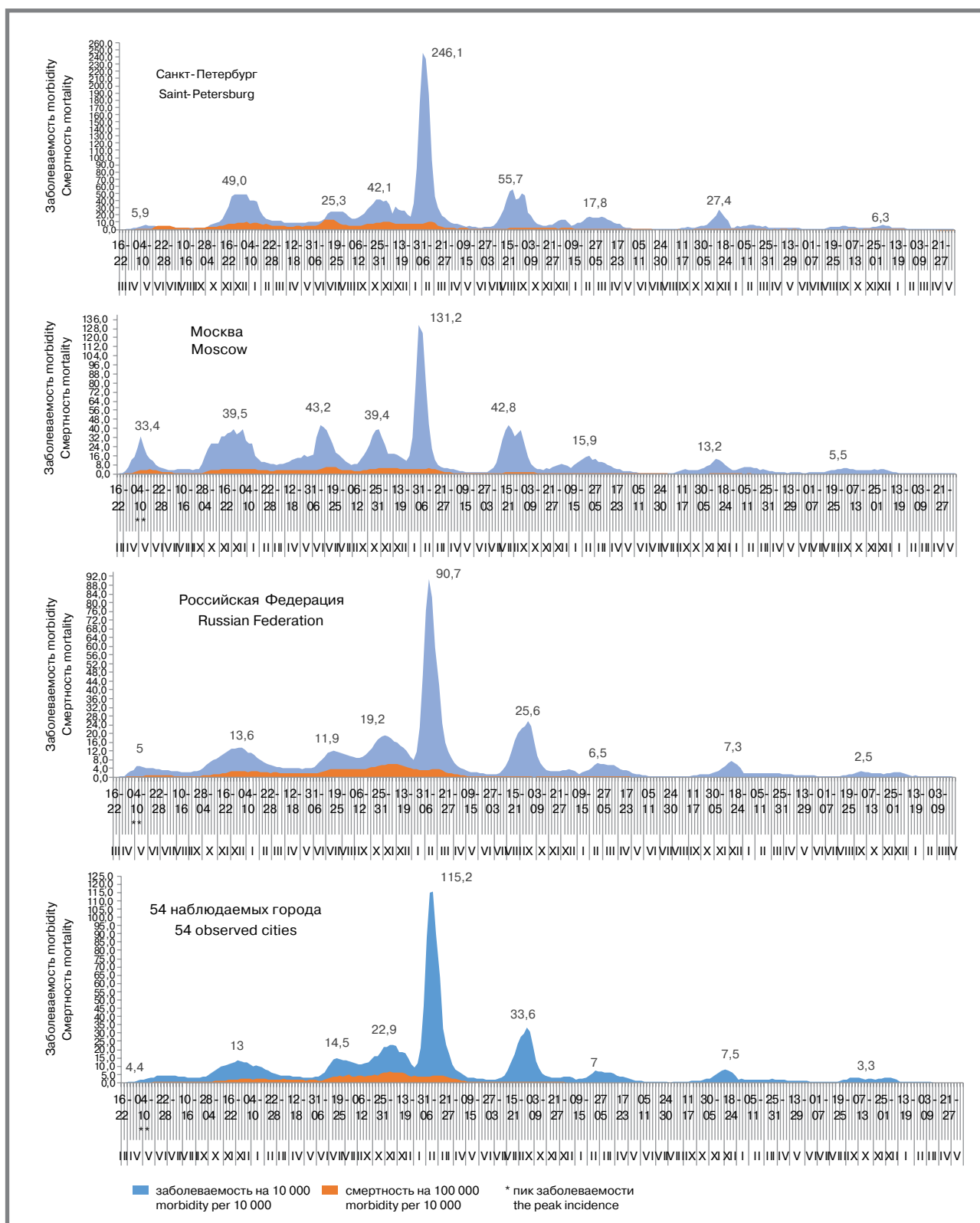
Original Articles

округов, расположенных в различных климатогеографических зонах (рис. 1, 2).

Сравнение динамики заболеваемости показало, что заболеваемость на пике эпидемий в мегаполисах (Москва и Санкт-Петербург) была выше, чем в 54 наблюдаемых городах и РФ

в целом. Заболеваемость в Москве была больше, чем в Санкт-Петербурге на пике I-го подъема (33,4 против 5,9 на 10.тыс.) и III-го подъема (43,2 и 25,3 на 10 тыс.), а в Санкт-Петербурге больше, чем в Москве во II-й подъем, и начиная с IV-го подъема далее, особенно на пике V-го подъема

**Рисунок 1. Динамика заболеваемости и смертности от COVID-19 в мегаполисах (Москва, Санкт-Петербург), Российской Федерации и 54 наблюдаемых городов (2020–2025 гг.)**  
**Figure 1. Dynamics of morbidity and mortality of COVID-19 in the megacities of (Moscow, St. Petersburg), Russian Federation and the 54 observed cities (2020–2025)**



(246,1 против 131,2 на 10 тыс.,  $p < 0,05$ ). Заболеваемость в 54 наблюдаемых городах была выше, чем по России в целом (включая сельское население), начиная с III-го подъема заболеваемости, особенно на пике V-го подъема (115,2 против 90,7 на 10 тыс.), в дальнейшем эти различия были незначительными.

По России в целом эпидемический подъем заболеваемости, вызванной вирусом SARS-CoV-2,

начался весной 2020 г.: I-й подъем – 06.04–30.08.2020 г. (весенне-летний); II-й – 31.08.20–09.05.21 (осенне-зимний); III-й – 10.05–12.09.21 г. (весенне-летний); IV-й – 13.09.21–09.01.22 (осенний) и V-й – 10.01–08.05.22 (зимний); VI-й – 25.07–20.11.22 (осенний); VII-й – 21.11.22–28.05.23 (зимне-весенний); VIII-й – 25.09.23–21.04.24 (осенне-зимний); IX-й – 19.08–29.12.24 (летне-осенний) (рис. 3.).

**Рисунок 2. Динамика заболеваемости и смертности от COVID-19 населения в федеральных округах РФ (2020–2025 гг.)**  
**Figure 2. Dynamics of the incidence and mortality of COVID-19 in the Federal districts RF (2020–2025)**

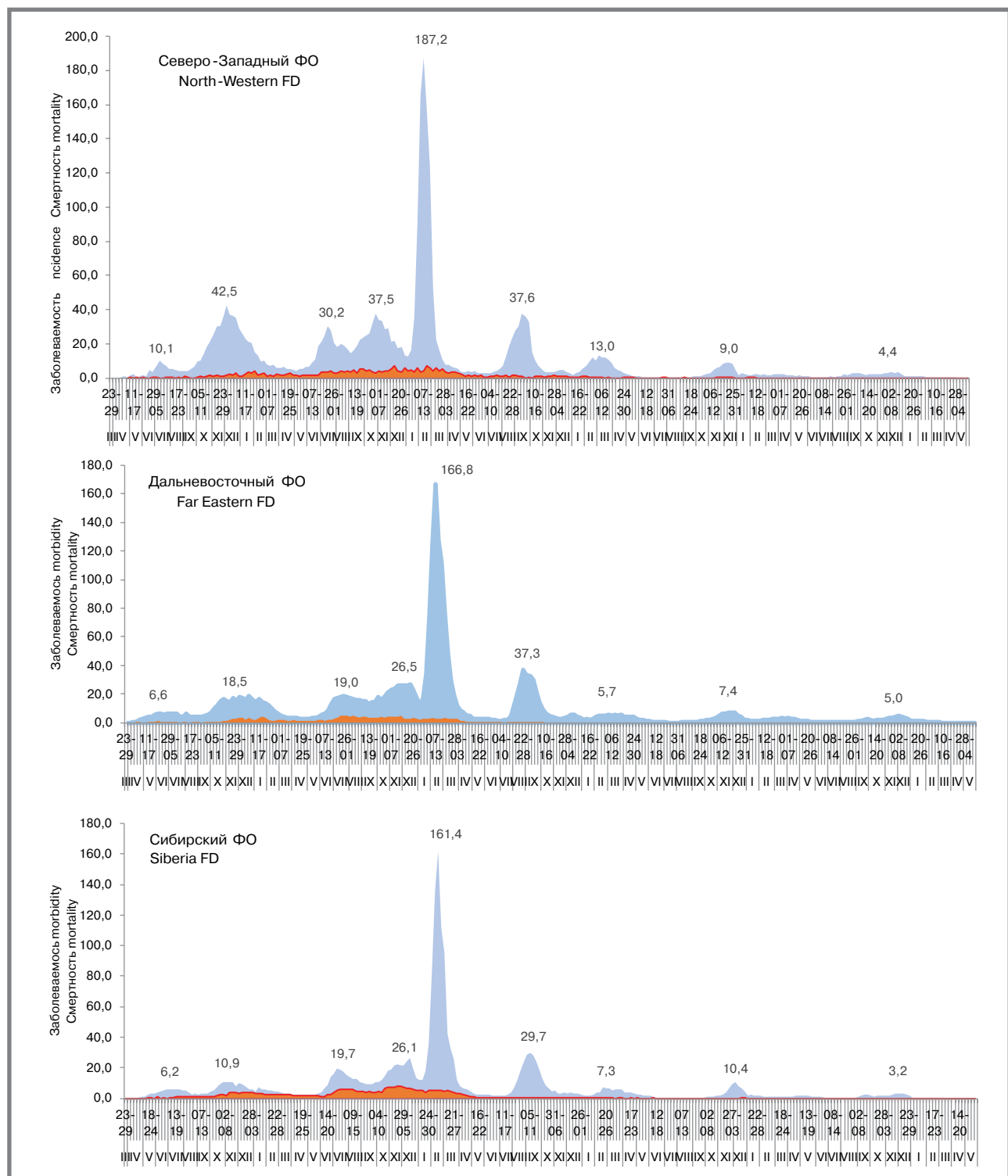
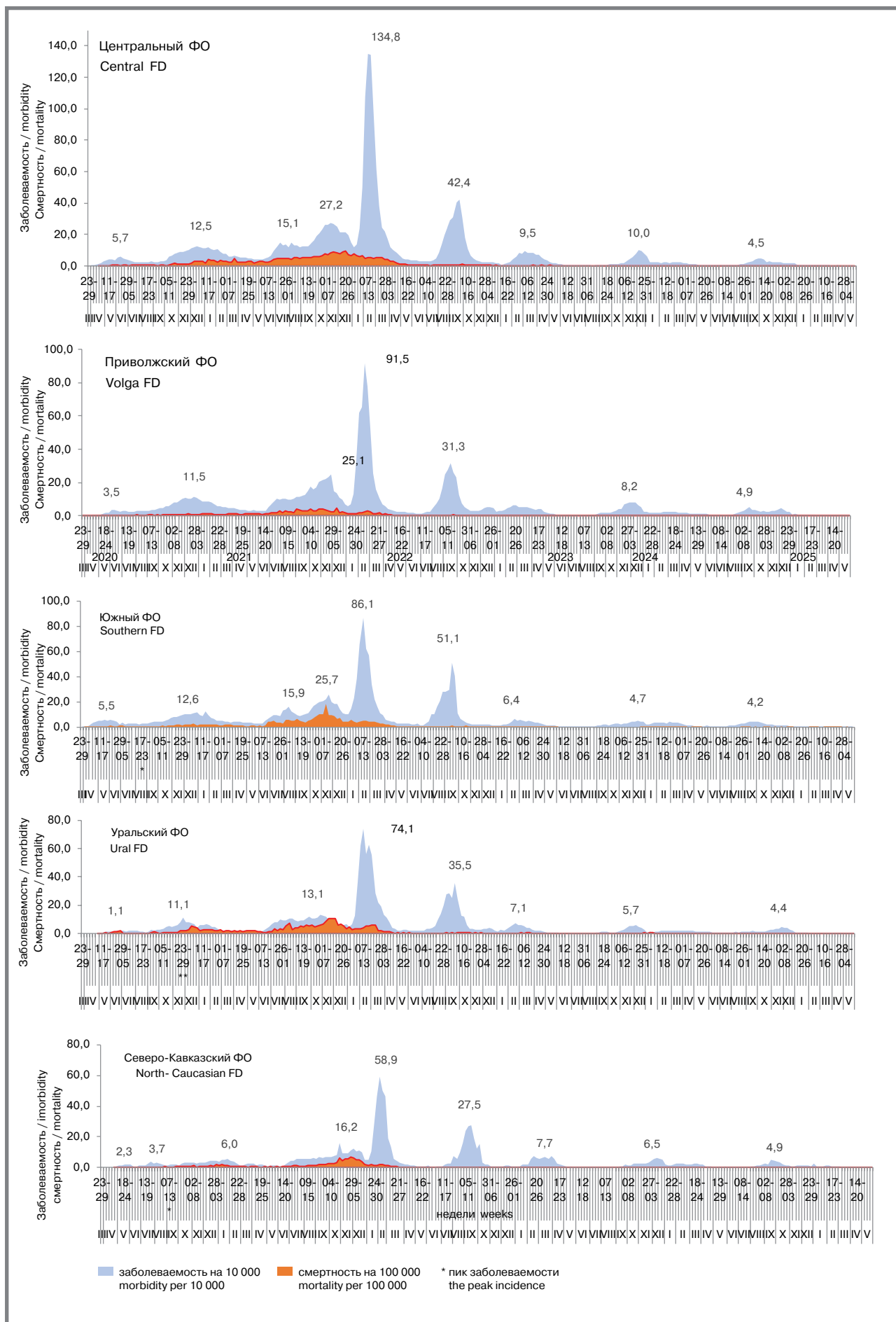


Рисунок 2. Продолжение  
Figure 2. Continuation





**Рисунок 4. Последовательность распространения COVID-19 в межэпидемические периоды среди населения РФ в целом, мегаполисов и городов федеральных округов (2020–2025 гг.)**  
**Figure 4. Sequence of COVID-19 spread in epidemic periods among the population of the Russian Federation as a whole, metropolises and cities of the federal districts (2020–2025)**

I (летний, summer)		II (летний, summer)		III (летний, summer)		IV (зимний, winter)	
2022		2023		2024		2024-25	
Даты dates.	города, ФО cities, FD	Даты dates.	города, ФО cities, FD	Даты dates.	города, ФО cities, FD	Даты dates.	города, ФО cities, FD
02.05.- 17.07.22	Юг South	29.05.- 27.08.23	Москва Moscow	15.04.- 11.08.24	С/Кавказ N-Caucasus	23.12.24.-	Юг South
02.05.- 24.07.22	С-Запад N-Western	29.05.- 03.09.23	СПб S.Petersburg	29.04.- 21.07.24	Москва Moscow	30.12.24.-	Центр Central
02.05.- 24.07.22	Урал Ural	29.05.- 10.09.23	Южный South	29.04.- 21.07.24	СПб S.Petersburg	30.12.24.-	Урал Ural
02.05.- 24.07.22	Сибирь Siberian	29.05.- 10.09.23	Волга Volga	29.04.- 21.07.24	Юг South	30.12.24.-	Сибирь Siberian
02.05.- 24.07.22	С.-Кавказ N-Caucasus	29.05.- 17.09.23	С.-Кавказ N-Caucasus	29.04.- 18.08.24	Волга Volga	13.01.25.-	Москва Moscow
02.05.- 24.07.22	Д/Восток Far Eastern	29.05.- 17.09.23	Д/Восток Far Eastern	29.04.- 18.08.24	Центр Central	13.01.25.-	Волга Volga
02.05.- 31.07.22	Волга Volga	29.05.- 15.10.23	Центр Central	20.05.- 01.09.24	Д/Восток Far Eastern	20.01.25.-	С/Кавказ N-Caucasus
09.05.- 24.07.22	Центр Central	29.05.- 22.10.23	С-Запад N-Western	10.06.- 11.08.24	С-Запад N-Western	20.01.25.-	С-Запад N-Western
09.05.- 10.07.22	Москва Moscow	29.05.- 22.10.23	Сибирь Siberian	10.06.- 25.08.24	Урал Ural	27.01.25.-	СПб S.Petersburg
16.05.- 17.07.22	СПб S.Petersburg		Урал Ural	17.06.- 01.09.24	Сибирь Siberian	27.01.25.-	Д/Восток Far Eastern
09.05.- 24.07.22	РФ	29.05.- 22.10.23	РФ	22.04.- 18.08.24	РФ	30.12.24.-	РФ

Продолжительность первого межэпидемического периода, по сравнению с последующими, была короче в Москве и Санкт-Петербурге (2 месяца против 3), по России в целом (2,5 месяца против 5 и 4) и по федеральным округам (3 месяца против 3,5 – 5 и 2,5 – 4 месяцев).

Отсутствие межэпидемических периодов до 2022 г., скорее всего, связано с быстрой заменой циркулирующих геновариантов SARS-CoV-2, появившихся в разных частях мира, к которым у населения не было иммунитета. Рост заболеваемости начинался сразу после предыдущего подъема в тех федеральных округах, которые вовлекались в эпидемию последними и где заболеваемость не успевала снизиться до минимального уровня.

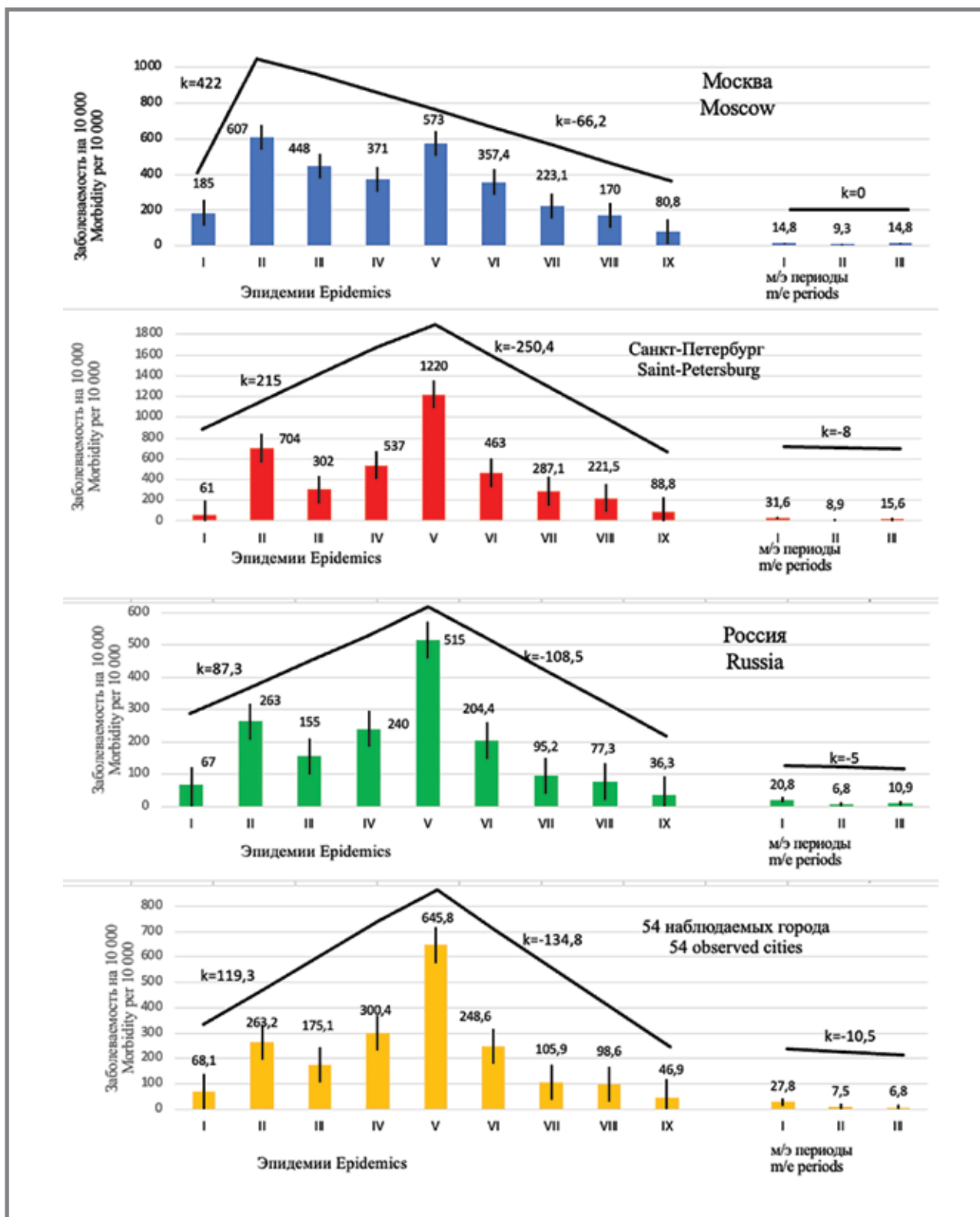
Сравнение заболеваемости COVID-19 в каждый из 9 подъемов в мегаполисах и Российской Федерации в целом показало, что самая низкая заболеваемость зарегистрирована в I-ю весенне-летнюю волну (от 61 до 185 на 10 тыс.), во II-ю волну заболеваемость была выше, в III – ниже, а в IV-ю

и V-ю волну заболеваемость продолжала увеличиваться и достигла максимальных статистически значимых показателей в V волну  $p < 0,05$  (рис. 5). Исключение составила Москва, где статистически значимых отличий между II-м и V-м подъемами не выявлено (607 и 573 на 10 тыс.). В последующие волны заболеваемость снизилась до минимальной в IX-ю волну от 88,8 (Санкт-Петербург) до 36,3 на 10 тыс. населения (РФ в целом).

Тенденция к увеличению эпидемической заболеваемости (коэффициенты линий тренда) была ниже, чем тенденция снижения в Санкт-Петербурге ( $k = 215$  против  $k = -250,4$ ), в 54 наблюдаемых городах ( $k = 119,3$  против  $k = -134,8$ ) и по России в целом ( $k = 87,3$  против  $k = -108,5$ ), за исключением Москвы, где тенденция увеличения была выше, чем снижения ( $k = 422$  против  $k = -66,2$ ).

В первый межэпидемический период (после V-й волны) заболеваемость была статистически значимо выше, чем в последующие ( $p < 0,05$ ), между II-м и III-м подъемами статистически значимых различий

**Рисунок 5. Заболеваемость COVID-19 в Москве, Санкт-Петербурге, России и 54 наблюдаемых городах в 2020 – 2024 гг. в эпидемии и в межэпидемические периоды**  
**Figure 5. The incidence of COVID-19 in Moscow, St. Petersburg, in Russia and 54 observed cities in 2020– 2024 in epidemics and inter-epidemic periods**



не выявлено. В межэпидемические периоды, как и в эпидемические, наблюдалась тенденция к снижению заболеваемости, коэффициенты линий тренда составили  $k = -10,5$  (54 наблюдаемых города),  $k = -8$  (Санкт-Петербург),  $k = -5$  (в целом по Россия),

исключением стала Москва, где и во II-й, и в III-й периоды заболеваемость была одинаковой,  $k = 0$ .

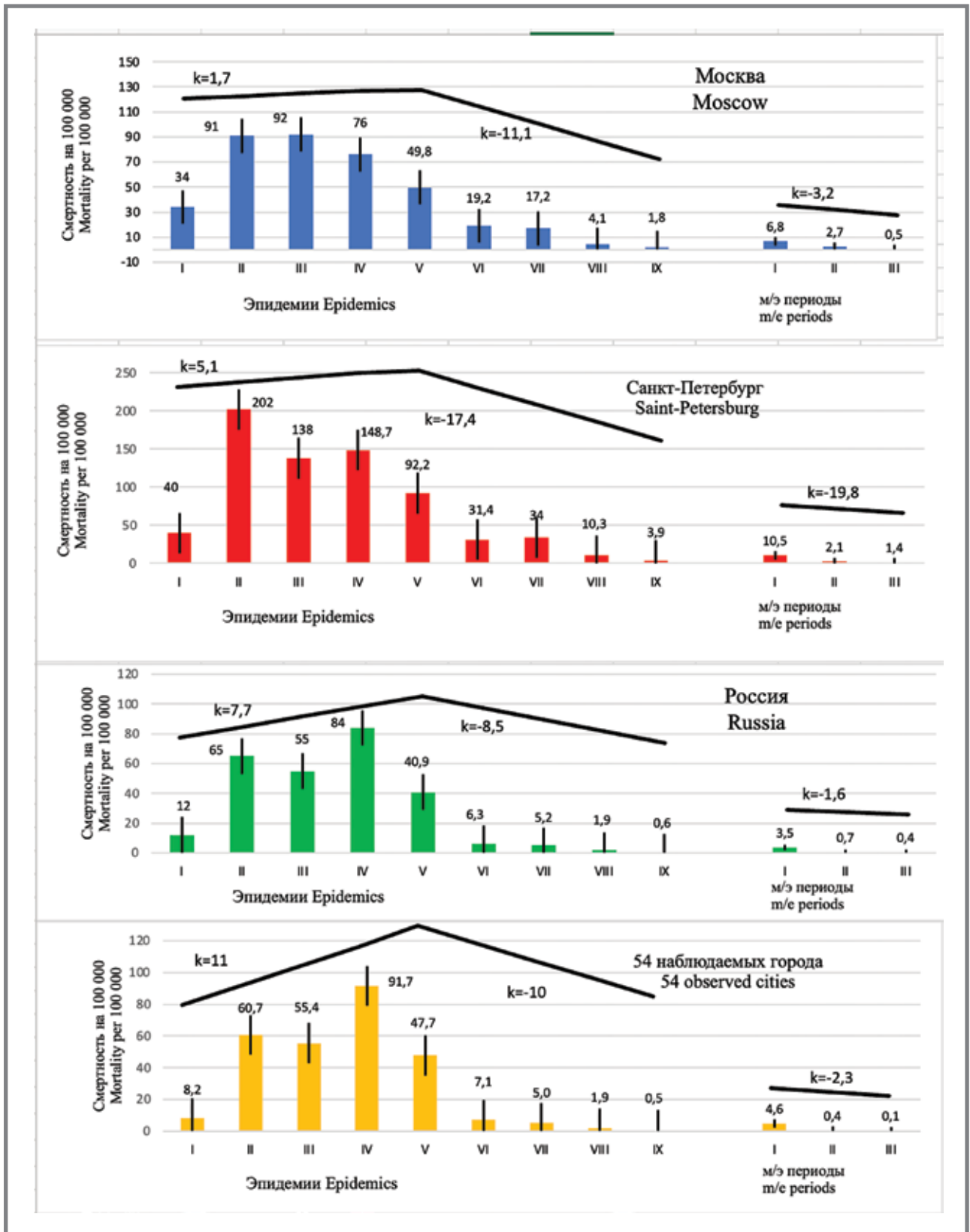
Смертность в I-й эпидемический подъем была низкой, а затем увеличилась с коэффициентами линий тренда от  $k = 20,6$  (по России в целом)

до  $k = 162$  (Санкт-Петербург) и достигла максимального уровня в Санкт-Петербурге во II-ю волну (202 на 100 тыс. населения), в Москве – в III-ю волну (92 на 100 тыс. населения), а в наблюдаемых

городах и по России в целом – в IV-ю волну (91, 7 и 84 на 100 тыс. населения, рис. 6).

Затем смертность снижалась в каждую последующую волну до минимального уровня в IX-ю

**Рисунок 6. Смертность от COVID-19 в Москве, Санкт-Петербурге, России и 54 наблюдаемых городах в 2020 – 2024 гг. в эпидемии и в межэпидемические периоды**  
**Figure 6. Mortality from COVID-19 in Moscow, St. Petersburg, In Russia and 54 observed cities in 2020– 2024 in epidemics and in inter-epidemic periods**



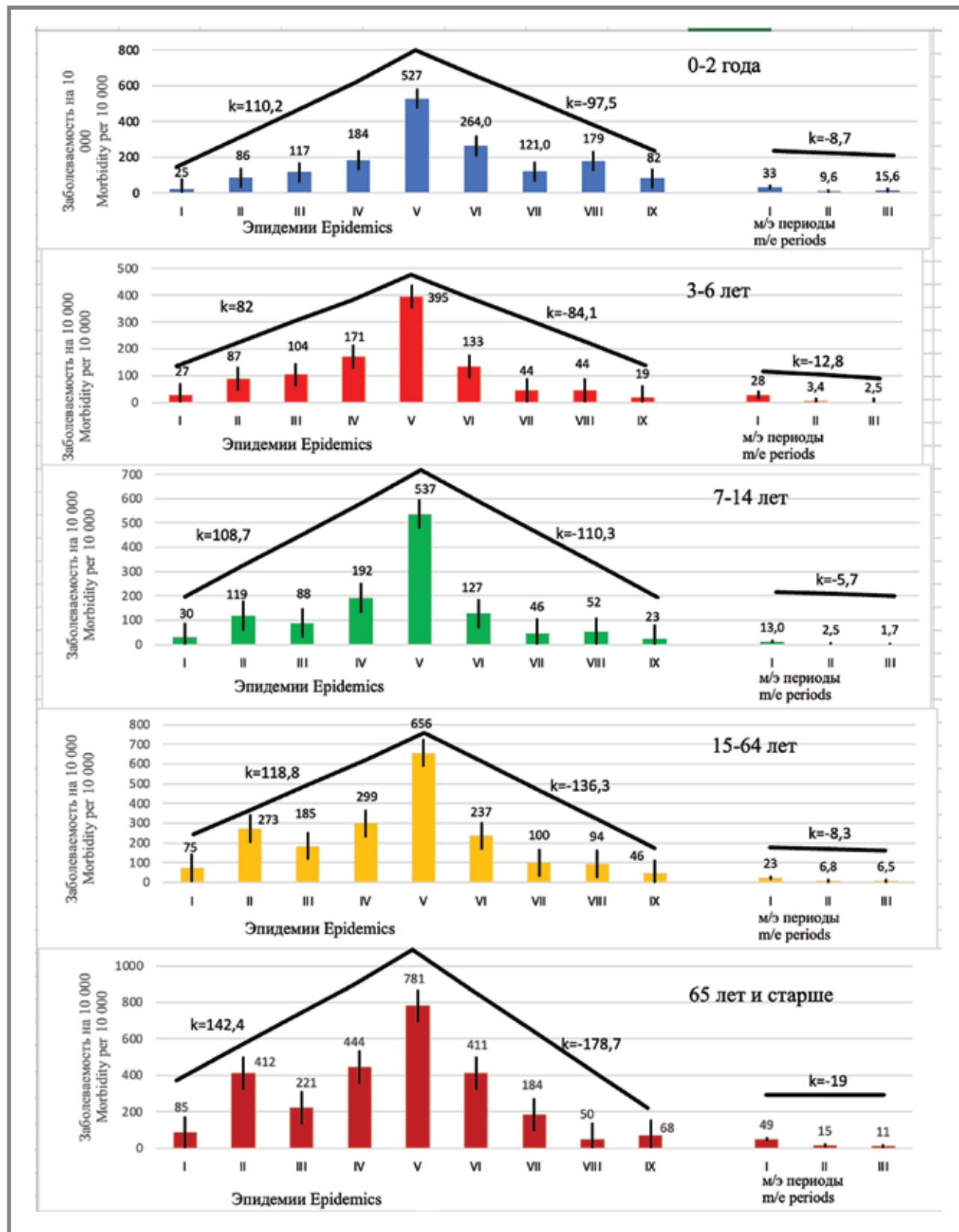
волну – от 3,9 на 100 тыс. населения (в Санкт-Петербурге) до 0,5 (в 54 наблюдаемых городах).

В первый межэпидемический период смертность была статистически значимо выше, чем в два

последующие ( $p < 0,05$ ), а между вторым и третьим межэпидемическими периодами статистически значимых отличий не выявлено. Тенденция к снижению смертности была ниже в межэпидемические

**Рисунок 7. Заболеваемость COVID-19 по возрастным группам населения 54 наблюдаемых городов в эпидемии и межэпидемические периоды в 2020 – 2024 гг.**

**Figure 7. Incidence of COVID-19 by age group of the 54 observed cities in the COVID-19 epidemic and inter-epidemic periods in 2020–2024**

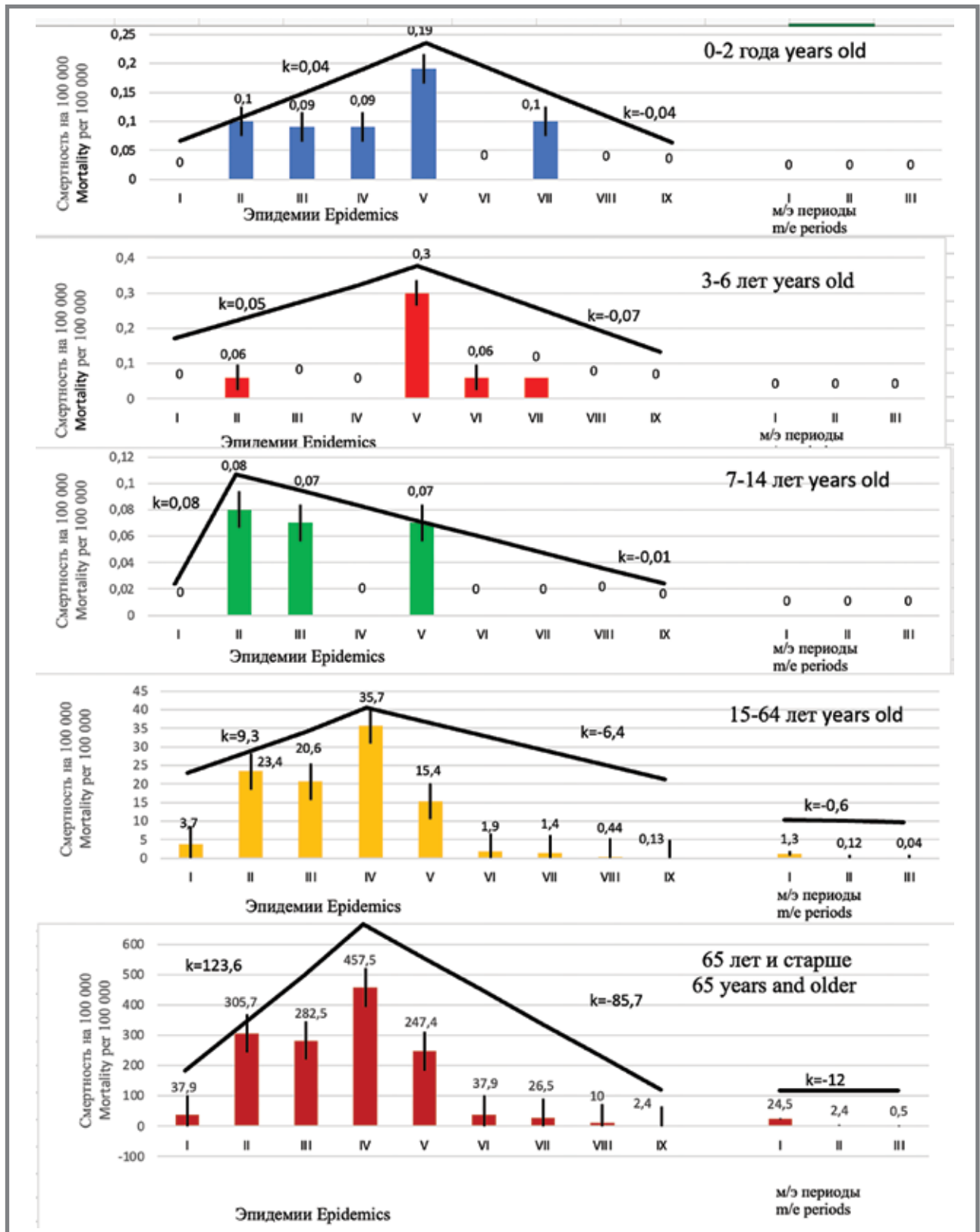


периоды (от  $k = -1,6$  по России в целом до  $k = -19,8$  в Санкт-Петербурге), чем во время эпидемии (от  $k = -15,3$  в наблюдаемых городах до  $k = -29$  в Санкт-Петербурге).

**Заблеваемость и смертность в возрастных группах населения**

Сравнение динамики заболеваемости в различных возрастных группах населения

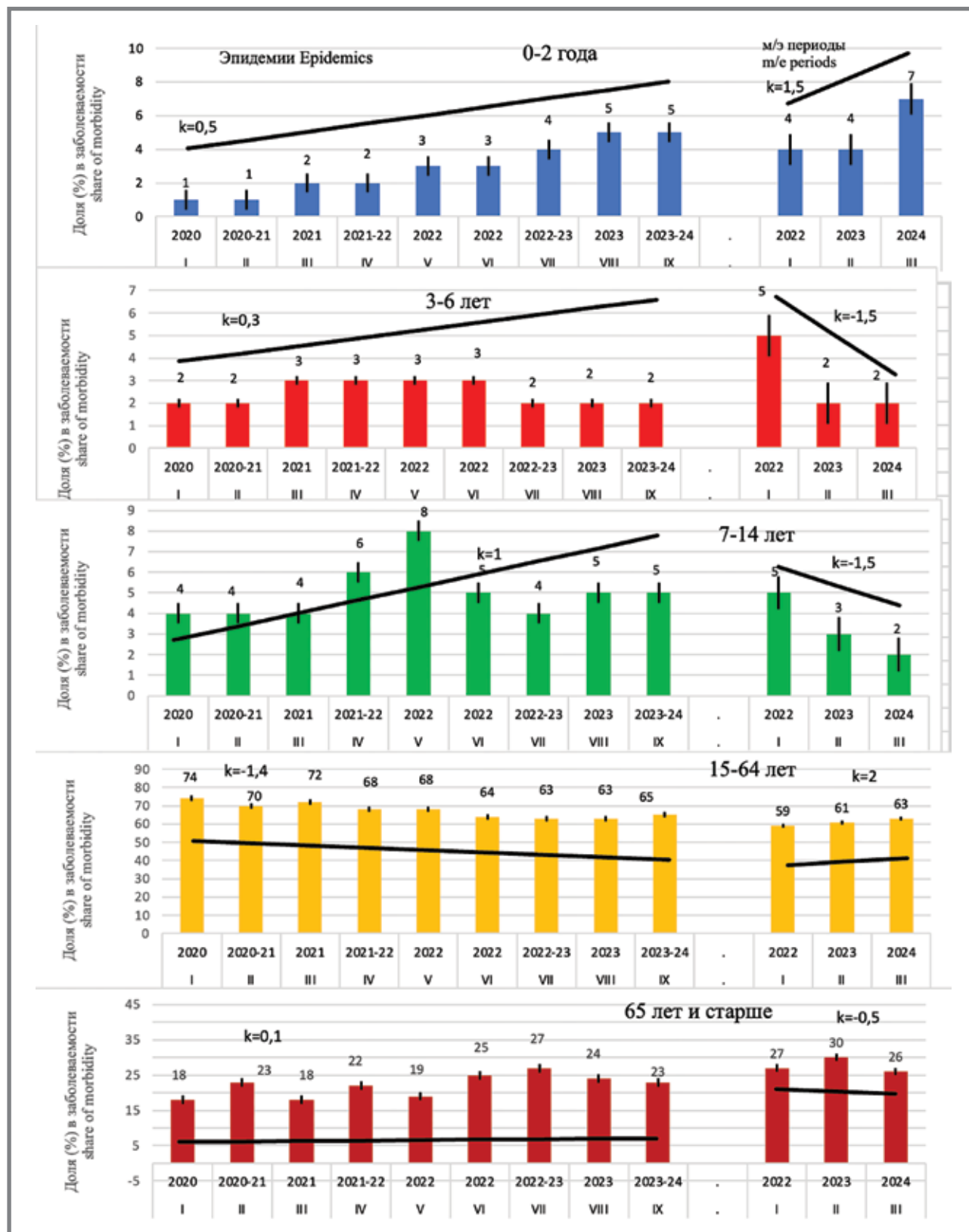
**Рисунок 8. Смертность от COVID-19 по возрастным группам населения 54 наблюдаемых городов в эпидемии и межэпидемические периоды в 2020 – 2024 гг.**  
**Figure 8. Mortality from COVID-19 by age group of the 54 observed cities in the epidemic and inter-epidemic periods in 2020– 2024**



наблюдаемых городов показало, что эпидемическая заболеваемость во всех возрастных группах населения нарастала до максимальной в V-ю волну, коэффициенты линий тренда увеличения

заболеваемости по возрастным группам составили от  $k = 82$  (дети 3–6 лет) до  $k = 149,4$  (лица старше 65 лет) (рис.7)). Начиная с VI-й волны, заболеваемость снижалась, коэффициенты

**Рисунок 9. Доля (%) возрастных групп в заболеваемости COVID-19 населения 54 наблюдаемых городов в эпидемии и межэпидемические периоды в 2020 – 2024 гг.**  
**Figure 9. Share of age groups in the incidence of COVID-19 in the population of 54 observed cities during the epidemics and inter-epidemic periods in 2020– 2024**



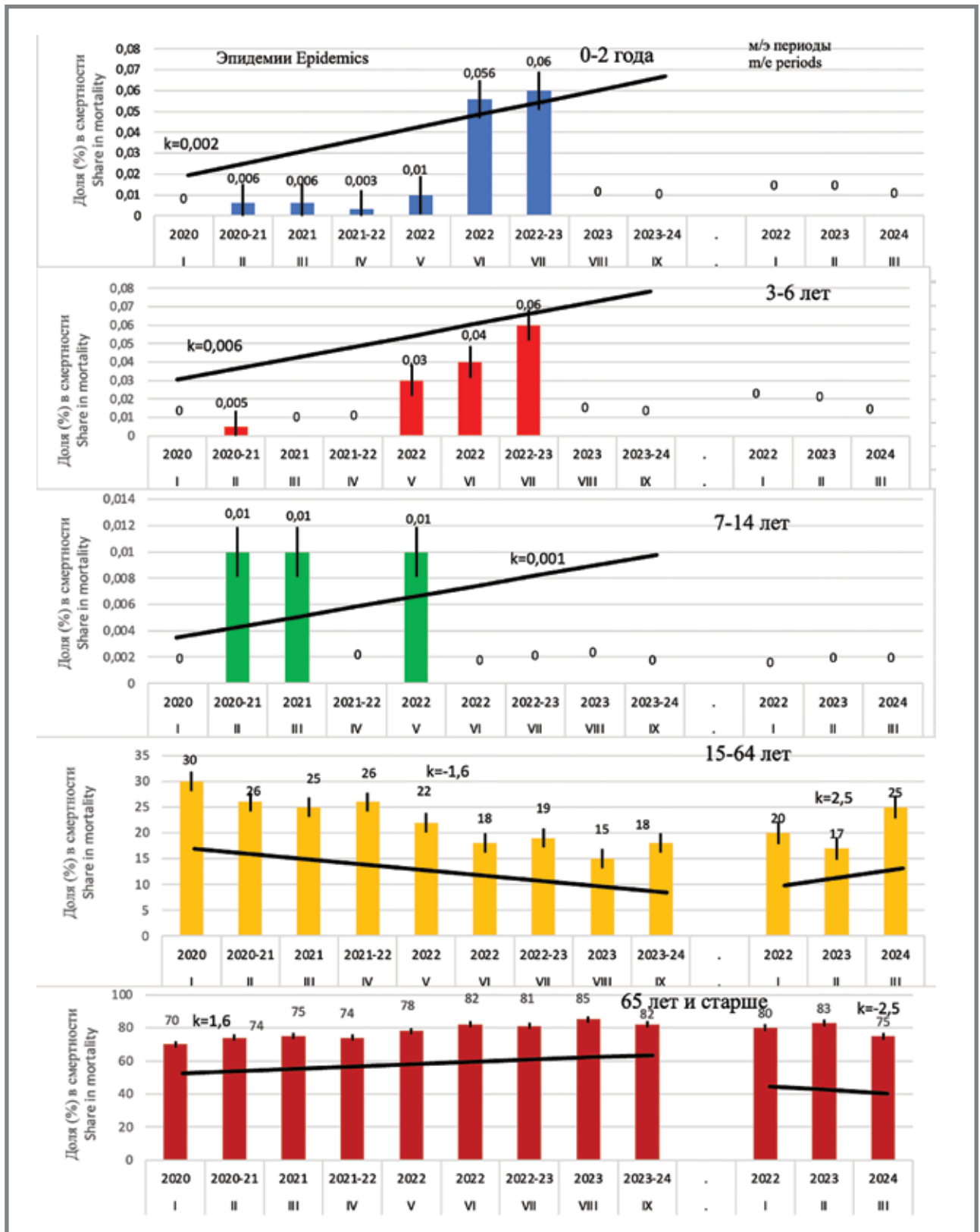
снижения были от  $k = -84,1$  (дети 3–6 лет) до  $k = -178,7$  (лица старше 65 лет). Наиболее высокой в V-ю волну была заболеваемость среди лиц старше 65 лет (781 на 10 тыс. контингента),

а минимальная – у детей 3–6 лет (395 на 10 тыс. контингента).

В межэпидемические периоды заболеваемость снижалась во всех возрастных группах,

**Рисунок 10. Доля (%) возрастных групп в смертности от COVID-19 населения 54 наблюдаемых городов в эпидемии и межэпидемические периоды в 2020 – 2025 гг.**

**Figure 10. Share (%) of age groups in deaths from COVID-19 in the population of 54 cities under observation during the epidemics and interepidemic periods in 2020–2025**



коэффициенты снижения линий тренда колебались по возрастным группам от  $k = -5,7$  (дети 7–14 лет) до  $k = -19$  (лица старше 65 лет). Заболеваемость во всех возрастных группах в I-й

межэпидемический период была статистически значимо выше, чем во II-й и III-й периоды, в которые заболеваемость статистически значимо не различалась.

**Рисунок 11. Заболеваемость COVID-19 по федеральным округам в 54 наблюдаемых городах в 2020 – 2024 гг. в эпидемии и в межэпидемические периоды**  
**Figure 11. Morbidity of COVID-19 by Federal districts in 54 observed cities in 2020– 2024 in the epidemic and in inter-epidemic periods**

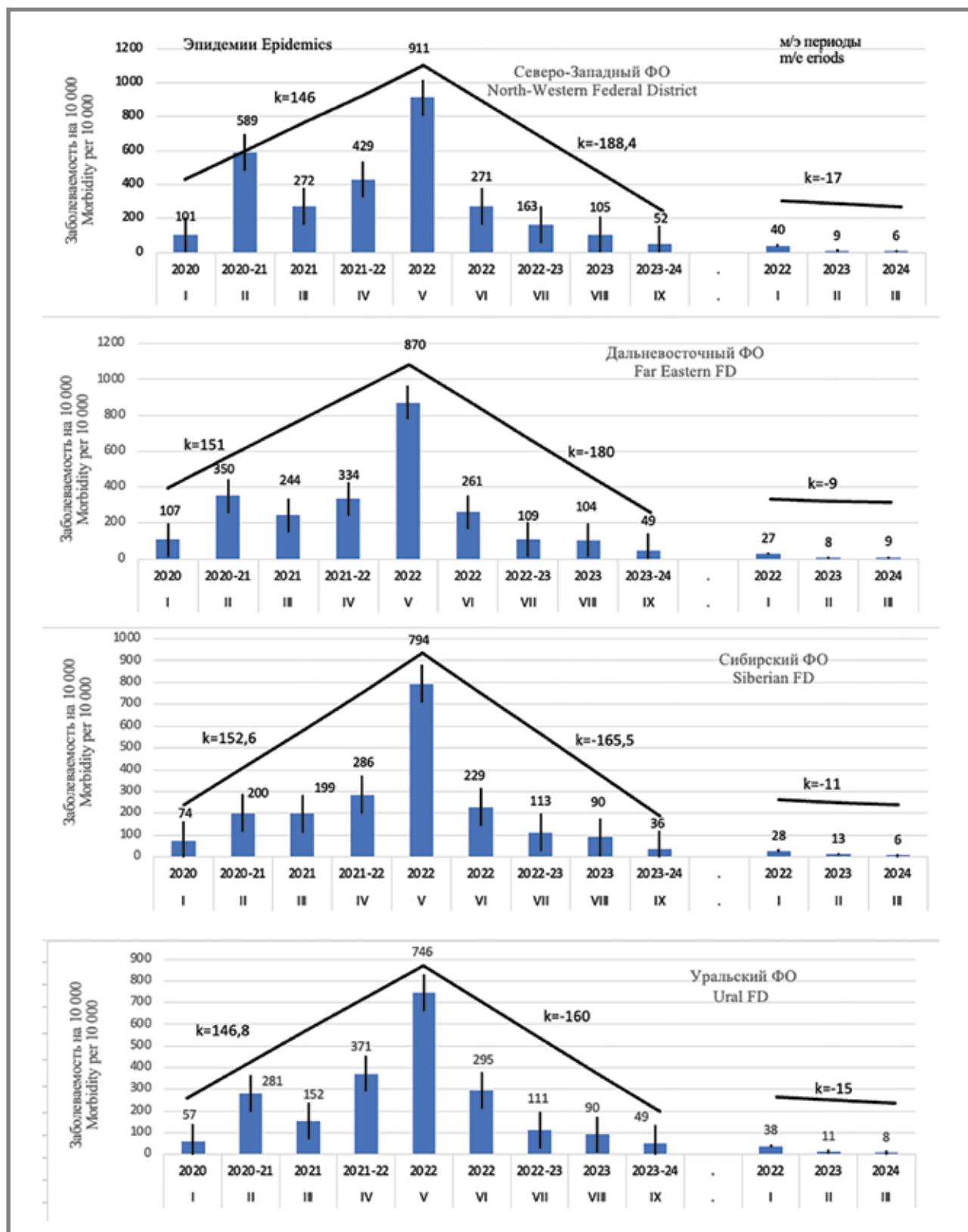
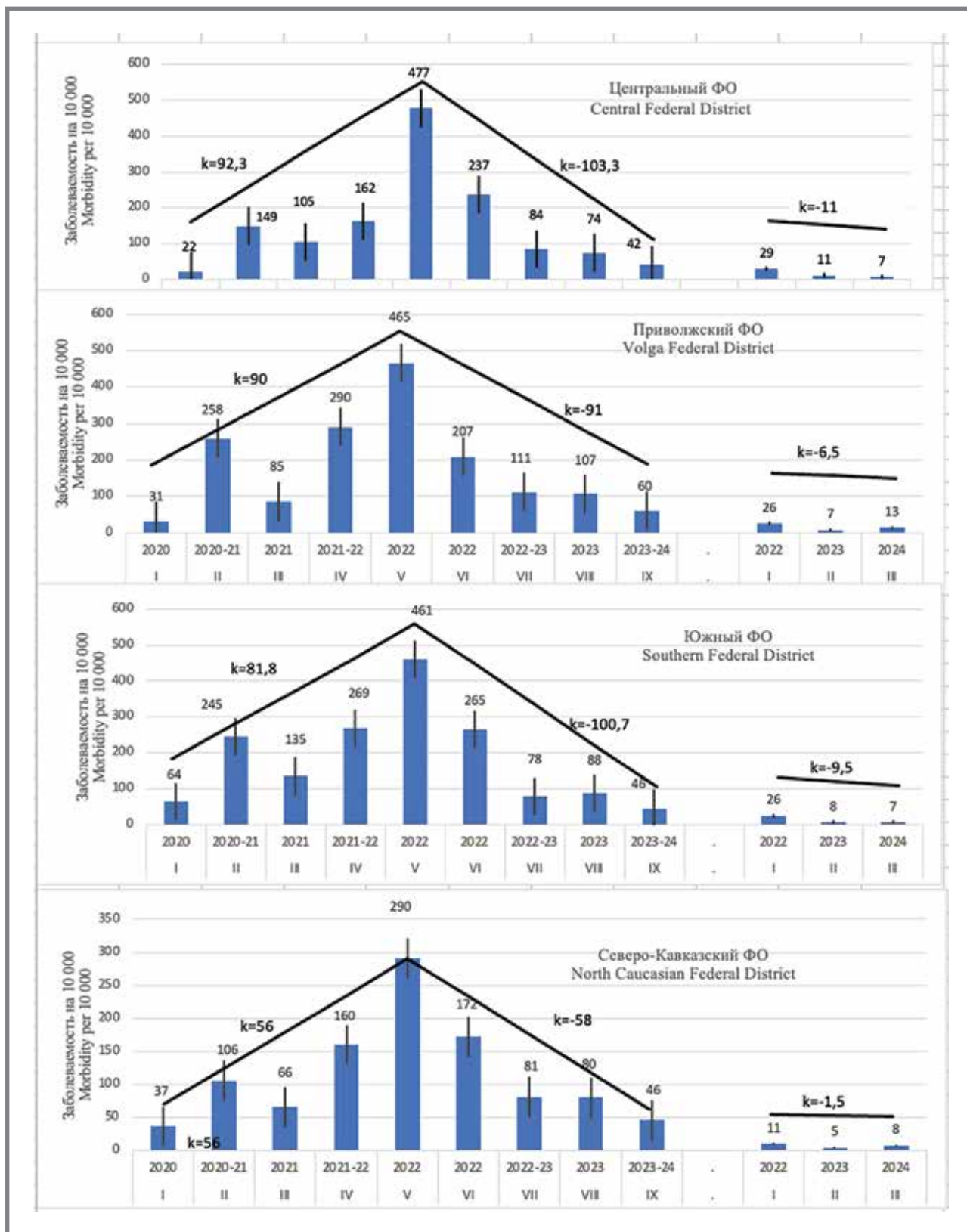


Рисунок 11. Продолжение  
Figure 11. Continuation



Показатели смертности, как и заболеваемости, сначала увеличивались и были максимальными среди детей 7–14 лет во II-ю волну, у взрослых – в IV-ю волну (в период циркуляции варианта Дельта), среди детей дошкольного возраста – в V-ю волну (в период циркуляции варианта Омикрон).

Коэффициенты линий тренда увеличения смертности были выше среди лиц старше 65 лет ( $k = 123,6$ ), значительно ниже среди лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 9,3$ ) и минимальными среди детей (от  $k = 0,04$  до  $k = 0,08$ ). Наиболее высокая смертность при COVID-19 была в IV волну среди

лиц старше 65 лет (457,5 случаев на 100 тыс.) (рис. 8).

Затем началось снижение смертности во всех возрастных группах населения, особенно среди лиц старше 65 лет, среди которых коэффициенты линий тренда снижения смертности составили  $k = -85,7$  против  $k = -6,4$  (среди лиц 15–64 года). Случаев смерти среди детей 7–14 не было последние 4 эпидемии, а среди детей 0–2 и 3–6 лет – последние две эпидемии. В межэпидемические периоды случаев смерти среди детей не было, а среди взрослых тенденция снижения смертности была более выражена у лиц старше 65 лет ( $k = -12$ ).

Вовлеченность различных возрастных групп в эпидемический процесс COVID-19 отличалась. Доля лиц в возрасте 15–64 года среди заболевших была больше (65,0–74,0 %), чем среди лиц старше 65 лет (только 18–23 %) (рис. 9). При этом среди умерших преобладали лица старше 65 лет (70,0–82,0 %), а доля лиц в возрасте 15–64 лет составляла 18,0–30,0 %. Доля детей 0–14 лет в период эпидемии была менее значительной и составляла среди заболевших 7,0–12,0 %, среди умерших – 0,018–0,012 %.

В период эпидемий доля лиц в возрасте 15–64 года снижалась среди заболевших ( $k = -1,4$ ) и среди умерших ( $k = -1,6$ ), а доля лиц старше 65 лет увеличилась среди заболевших ( $k = 0,1$ ) и, особенно, среди умерших ( $k = 1,6$ ) (рис. 10). Доля детей всех возрастных групп в эпидемию имела тенденцию к увеличению среди заболевших, особенно детей 7–14 лет ( $k = 1,0$ ), и умерших особенно детей 3–6 лет ( $k = 0,006$ ).

В межэпидемические периоды среди заболевших увеличивалась доля лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 2$ ) и детей 0–2 лет ( $k = 1,5$ ), а снижалась доля детей 3–6 ( $k = -1,5$ ) и 7–14 лет ( $k = -1,5$ ) и лиц старше 65 лет ( $k = -0,5$ ). Среди умерших увеличилась доля лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 2,5$ ), но снизилась доля лиц старше 65 лет ( $k = -2,5$ ).

### Заболеваемость и смертность по федеральным округам

Заболеваемость COVID-19 по федеральным округам повторяла динамику заболеваемости по стране в целом, увеличиваясь до максимальной в V-ю волну во всех округах (рис. 11). Заболеваемость в V-ю волну была выше в четырех ФО: Северо-Западном, Дальневосточном, Сибирском и Уральском (от 911 до 746 на 10 тыс. населения), чем в других четырех ФО: Центральном, Приволжском, Южном и Северо-Кавказском (от 477 до 290 на 10 тыс. населения). Коэффициенты линий тренда увеличения заболеваемости в первых четырех ФО были выше (от  $k = 146$  до  $k = 152,6$ ), чем в других округах (от  $k = 56$  до  $k = 92,3$ ).

После V-й волны заболеваемость снижалась во всех округах, и в IX-ю волну статистически значимых различий в заболеваемости между ФО не

было. Коэффициенты линий тренда снижения заболеваемости, как и увеличения заболеваемости, в приведенных выше первых четырех округах были выше (от  $k = -188,4$  до  $k = -106$ ), чем в других округах (от  $k = -103,3$  до  $k = -58$ ).

Заболеваемость в I-й межэпидемический период была статистически значимо выше, чем в последующие ( $p < 0,05$ ), и в последний межэпидемический период статистически значимых отличий заболеваемости по ФО не было. Коэффициенты линий тренда снижения заболеваемости были больше в тех округах, где заболеваемость в I-й межэпидемический период была выше: от  $k = -17$  (Северо-Западный ФО), до  $k = -11$  (Сибирский и Центральный ФО) против от  $k = -9,5$  (Южный ФО), до  $k = -1,5$  (Северо-Кавказский ФО).

Смертность от COVID-19 увеличилась до максимальной в IV-ю волну во всех федеральных округах, кроме Дальневосточного ФО, где смертность была максимальной во II-ю волну (63 на 100 тыс. населения) (рис. 12). Наиболее высокая смертность была в Центральном, Южном, Уральском и Сибирском ФО (от 133 до 101 на 100 тыс. населения) и ниже – в Северо-Западном, Северо-Кавказском, Дальневосточном и Приволжском ФО (от 80, до 58 на 100 тыс. населения). Коэффициенты линий тренда увеличения смертности были выше в тех же ФО – от  $k = 35,9$  до  $k = 25,7$  и от  $k = 21,1$  до  $k = 15$ .

В V-ю волну, несмотря на увеличение заболеваемости, началось снижение числа случаев смерти, с коэффициентами линий тренда от  $k = -25$  до  $k = -19,9$  в выше указанных первых четырех ФО и от  $k = -17,5$  до  $k = -10,2$  в других четырех ФО. Минимальные показатели смертности были достигнуты в IX-й подъем заболеваемости от 2 на 100 тыс. населения (в Южном и Уральском ФО) до 0 на 100 тыс. населения (в Северо-Кавказском ФО).

Смертность в первый межэпидемический период была статистически значимо выше, чем в последующие, а коэффициенты линий тренда снижения показателей смертности в межэпидемические периоды составляли от  $k = -7$  (в Северо-Западном ФО) до 0 (в Северо-Кавказском ФО).

Тенденции динамики заболеваемости и смертности от COVID-19 в 2020–2025 гг. в РФ в целом, в мегаполисах и 8 федеральных округах были сходны, за исключением Дальневосточного ФО, где смертность была максимальной во II-ю волну, а не в IV-ю, как в других ФО, и отличий заболеваемости в Москве и Санкт-Петербурге в эпидемии. Это соответствует представлениям многих авторов об особенностях эпидемического процесса респираторных инфекций на разных территориях РФ [16,17,18,19].

Прогноз по заболеваемости COVID-19 остается неясным. Исчезновение SARS-CoV-2 из циркуляции является более вероятным при лабораторном его происхождении, при природном

происхождении наиболее вероятно продолжение его циркуляции с выраженной сезонностью и другими характеристиками респираторных

инфекций. При этом нельзя исключить появления новых, более вирулентных, штаммов SARS-CoV-2.

**Рисунок 12. Смертность COVID-19 по федеральным округам в 54 наблюдаемых городах в 2020 – 2024 гг., в эпидемии и в межэпидемические периоды**

**Figure 12. Mortality from COVID-19 by Federal districts in 54 observed cities in 2020– 2024 in the epidemic and in inter-epidemic periods**

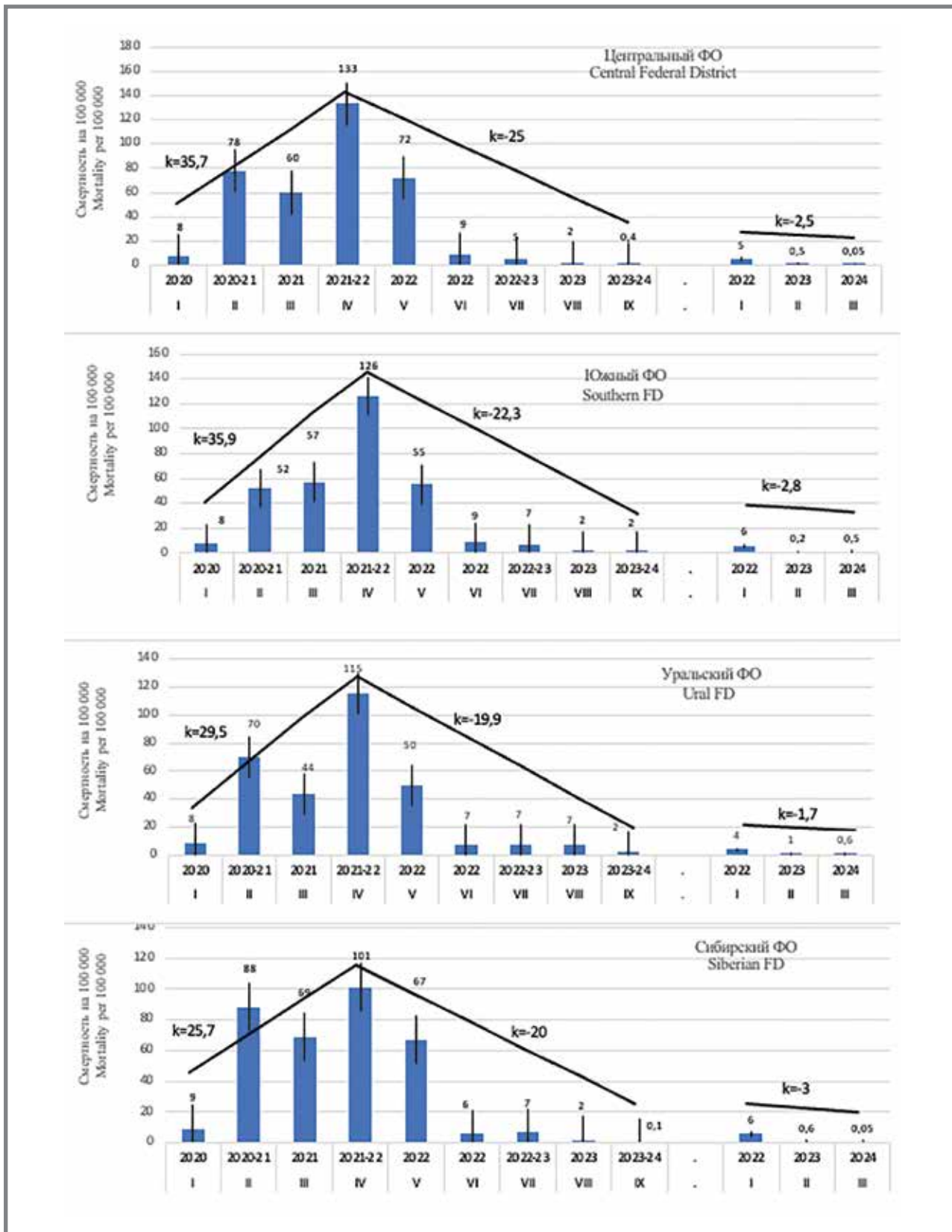
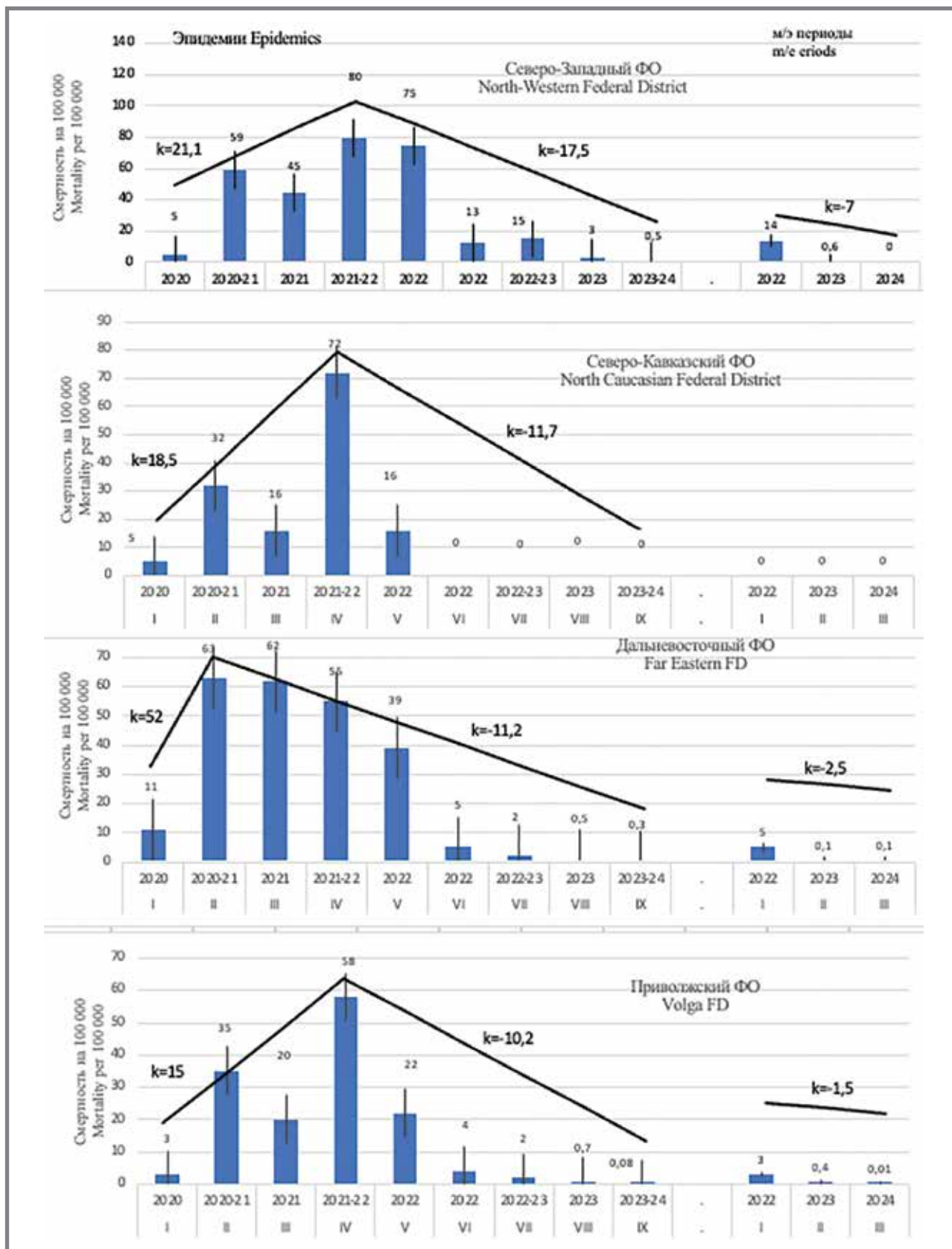


Рисунок 12. Продолжение  
Figure 12. Continuation



**Выводы**

1. Отмечены сходные тенденции снижения заболеваемости и смертности от COVID-19 в эпидемии и межэпидемические периоды. При этом

в динамике эпидемий – увеличение заболеваемости в первые пять волн, особенно в V-ю, а с VI-й – снижение заболеваемости, а также увеличение смертности с пиком в IV-ю волну,

## Original Articles

- а с V-й волны снижение смертности до минимальной в IX-ую волну.
- Впервые с 2022 г. зарегистрированы 3 летних межэпидемических периода, а в 2025 г. – 4-й межэпидемический период (с января по май – период наблюдения). Первый межэпидемический период был короче по РФ в целом, в мегаполисах и отдельных ФО, причем в мегаполисах короче, чем в более отдаленных ФО, а также с большей заболеваемостью и смертностью, чем последующие.
  - В динамике эпидемий в Санкт-Петербурге, 54 городах и РФ в целом коэффициенты линий тренда повышения заболеваемости были ниже (от  $k = 215$  до  $k = 87,3$ ), чем сокращение заболеваемости (от  $k = -250$  до  $k = -108,5$ ). Коэффициенты линий тренда повышения смертности от COVID-19 были больше (от  $k = 162$  в Санкт-Петербурге до  $k = 20$  в РФ), чем снижения (от  $k = -29$  до  $k = -15,3$ ), а в межэпидемические периоды продолжали снижаться заболеваемость (от  $k = -5$  в РФ до  $k = -10,5$  в 54 городах) и смертность (от  $k = -1,6$  в РФ до  $k = -19,8$  в Санкт-Петербурге).
  - Показатели заболеваемости, как и коэффициенты линий тренда увеличения заболеваемости были выше в Северо-Западном, Дальневосточном, Сибирском и Уральском ФО (от  $k = 146$  до  $k = 152,6$ ), чем в Центральном, Приволжском, Южном и Северо-Кавказском ФО (от  $k = 56$  до  $k = 92,3$ ).
  - В периоды эпидемий среди заболевших отмечена тенденция к увеличению доли детей, особенно 7–14 лет ( $k = 1$ ), а среди умерших – лиц старше 65 лет ( $k = 1,6$ ) и детей 3–6 лет ( $k = 0,006$ ), а в межэпидемические периоды среди заболевших – увеличения доли лиц в возрасте 15–64 года ( $k = 2$ ) и детей 0–2 лет ( $k = 1,5$ ), а среди умерших – доля взрослых в возрасте 15–64 года ( $k = 2,5$ ).
  - Преимущественное развитие эпидемий COVID-19 в осенне-зимние сезоны (6 против 3), большая интенсивность эпидемий осенне-зимнего сезона по продолжительности и заболеваемости за весь период и на пике, наличие 4 межэпидемических периодов, 3 из которых в летние сезоны года, свидетельствуют о сезонном характере COVID-19.

## Литература

- Salim SAK, Quarraisha AK. Omicron SARS-CoV-2 variant: a new chapter in the COVID-19 pandemic. *Lancet*. Volume 398, Issue 10317, 11-17 December 2021, Pages 2126-2128. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02758-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02758-6)
- Bolze A., Luo Sh, White S, et al. SARS-CoV-2 Variant Delta Rapidly Displaced Variant Alpha in the United States and Led to Higher Viral Loads. *Cell Reports Medicine* 3, 100564, March 15, 2022
- ВОЗ 2022-03-04 14:22:36 Заявление о сублинии BA.2 варианта «омикрон» <https://www.who.int/ru/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2>
- ECDC 2022. Situation updates on COVID-19. Variants of concern Available at <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>
- Котов И. А., Алетдинов М. Р., Роев Г. В. и др. Геномный надзор за SARS-CoV-2 в Российской Федерации: возможности платформы VGARus. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2024;101(4):435–447. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-554> EDN: <https://www.elibrary.ru/irjxsc>
- Герасимов А. Н., Воронин Е. М., Мельниченко Ю. Р. и др. Методика оценки базового репродуктивного числа актуальных вариантов вируса SARS-CoV-2 *Эпидемиологии и Вакцинопрофилактики* 2024;23(4):12–22. DOI: <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-4-12-22>
- Стародубов В. И., Береговых В. В., Акимкин В. Г. и др. COVID-19 в России: эволюция взглядов на пандемию (часть 1) *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2022.-Т.77.- №3.- С.199–207. doi:10.15690/vramn2118
- Стопкоронавирус.рф. доступно по <https://стопкоронавирус.рф>
- Акимкин В. Г., Попова А. Ю., Плоскирева А. А. и др. COVID-19: эволюция пандемии в России. Сообщение I: проявления эпидемического процесса COVID-19. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2022;99(3):269–286. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-276>
- Гущин В. А., Почтовый А. А., Кустова Д. Д. и др. Характеристика эпидемического процесса COVID-19 в Москве и поиск возможных факторов, определяющих тенденции наблюдаемых изменений. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2023;100(4):267–284. doi: 10.36233/0372-9311-375. EDN: <https://www.elibrary.ru/pvnhvz>
- Платонова Т. А., Голубкова А. А., Смирнова С. С. и др. Эпидемический процесс COVID-19 в Российской Федерации: детерминанты и проявления. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2023. Т. 12, № 3. С. 8–17. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2023-12-3-8-17> (in Russian)
- Платонова Т. А., Голубкова А. А., Смирнова С. С. и др. Эпидемический процесс новой коронавирусной инфекции в России: проявления и детерминанты. *Проблемы медицинской микробиологии*. 2023. Т. 25. № 2. С. 161. <https://doi.org/10.3390/v15071415>
- Фомичева А. А., Пименов Н. Н., Комарова С. Б. и др. Особенности эпидемического процесса COVID-19 и клинико-эпидемиологические характеристики пациентов в период распространения варианта дельта SARS-CoV-2 в Российской Федерации *Журнал инфектологии* 2024, Т.16.№3, DOI:10.22625/2072-6732-2024-16-3-45-55
- Фомичева А. А., Пименов Н. Н., Комарова С. Б. и др. Эпидемиологические особенности COVID-19 и характеристики пациентов в раннем периоде распространения варианта Омикрон SARS-CoV-2 в Российской Федерации *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2024;23(4):116–127. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-4-116-127>
- Карпова Л. С., Пелих М. Ю., Поповцева Н. М. и др. Коронавирусная инфекция, вызванная вариантом «микрон» и его дочерними геновариантами в России (2022–2023гг.) *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2024;23(2):36–49. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-2-36-49>
- Брико Н. И., Коршунов В. А., Краснова С. В. и др. Клинико-эпидемиологические особенности пациентов, госпитализированных с COVID-19 в различные периоды пандемии в Москве. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2022;99(3):287–99. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-272> EDN: <https://elibrary.ru/iwbqbxv>
- Акимкин В. Г., Попова А. Ю., Хафизов К. Ф. и др. COVID-19: эволюция пандемии в России. Сообщение II: динамика циркуляции геновариантов вируса SARS-CoV-2. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2022; 99 (4): 381–96. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-295> EDN: <https://elibrary.ru/kvulas>
- Чернявская О. П., Колодина Д. В., Белова Т. Р. Сходства и различия проявлений эпидемического процесса COVID-19 в России, КНР, США, Беларуси и Швеции. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2023;22(5):96–109. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-96-109>
- Яковлев А.А., Шафиуллин А.В., Попов А.Ф., Щелканов М.Ю. Динамика эпидемического процесса COVID-19 и других ОРВИ на Российском Дальнем Востоке (2019–2023гг.) *Эпидемиологии и Вакцинопрофилактики* 2025;24(1):18–30. DOI: <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-1-18-30>

## References

- Salim SAK, Quarraisha AK. Omicron SARS-CoV-2 variant: a new chapter in the COVID-19 pandemic. *Lancet*. Volume 398, Issue 10317, 11-17 December 2021, Pages 2126-2128. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02758-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02758-6)
- Bolze A., Luo Sh, White S, et al. SARS-CoV-2 Variant Delta Rapidly Displaced Variant Alpha in the United States and Led to Higher Viral Loads. *Cell Reports Medicine* 3, 100564, March 15, 2022

3. WHO -World Health Organization 2022-03-04 14:22:36 Statement on the VA subline.2 omicron options <https://www.who.int/ru/news/item/22-02-2022-statement-on-omicron-sublineage-ba.2>
4. ECDC 2022. Situation updates on COVID-19. Variants of concern Available at <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/variants-concern>
5. Kotov I.A., Agletdinov M.R., Roev G.V. et al Genomic surveillance of SARS-CoV-2 in Russia: insights from the VGARus platform. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*.2024;101(4):435–447. DOI:<https://doi.org/10.36233/0372-9311-554> EDN: <https://www.elibrary.ru/irjxcx>
6. Gerasimov A.N., Voronin E.M., Melnichenko Yu.R. et al Methodology for assessing the basic reproductive number of relevant variants of the SARS-CoV-2 virus in Epidemiology and Vaccine Prevention 2024;23(4):12–22. DOI:<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-4-12-22>
7. Starodubov V.I., Beregovykh V.V., Akimkin V.G., et al. Covid-19 in Russia: Evolution of Views on the Pandemic (Part 1) *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*.2022. - Vol. 77, No. 3, pp. 199–207. doi:10.15690/vramn2118
8. stopkoronavirus.ru
9. Akimkin V.G., Popova A.Yu., Ploskireva A.A., et al. COVID-19: the evolution of the pandemic in Russia. Report I: manifestations of the COVID-19 epidemic process. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2022;99(3):269–286. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-276>
10. Gushchin V.A., Pochtovyi A.A., Kustova D.D., et al. Characterisation of the COVID-19 epidemic process in Moscow and search for possible determinants of the trends of the observed changes // *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. - 2023. - Vol. 100. - N. 4. - P. 267–284. doi: 10.36233/0372-9311-375. EDN: <https://www.elibrary.ru/pvnhvz>
11. Platonova T.A., Golubkova A.A., Smirnova S.S., et al. COVID-19 epidemic process in the Russian Federation: determinants and manifestations. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obucheniye [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2023; 12 (3): 8–17. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2023-12-3-8-17> (in Russian)
12. Platonova T.A., Golubkova A.A., Smirnova S.S., et al. The epidemic process of a new coronavirus infection in Russia: manifestations and determinants. 2023. T. 25. № 2. С. 161. <https://doi.org/10.3390/v15071415>
13. Fomicheva A.A., Pimenov N.N., Komarova S.B. et al. Features of the covid-19 epidemic and characteristics of patients during the spread of the delta SARS-COV-2 in the Russia *Journal of Infectology* 2024, T.16.№3, DOI:10.22625/2072-6732-2024-16-3-45-55
14. Fomicheva A.A., Pimenov N.N., Komarova S.B. et al. Epidemiological features of the COVID-19 and characteristics of patients during the spread of the Omicron SARS-COD-2 in the Russia *Epidemiology and Vaccinal Prevention*.2023; 23(4):116–127. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-4-116-127>
15. Karpova L.S., Pelikh M.Yu., Popovtseva N.M., et al. Coronavirus infection caused by the «omicron» variant and its daughter genovariants in Russia (2022-2023) *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2024;23(2):36–49. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-2-36-49>
16. Briko N.I., Korshunov V.A., Krasnova S.V., et al. Clinical and epidemiological characteristics of hospitalized patients with COVID-19 during different pandemic periods in Moscow. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology = Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*. 2022;99(3):287–299 DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-272> EDN: <https://elibrary.ru/iwbqvx>
17. Akimkin V.G., Popova A.Yu., Khafizov K.F.F., and others. COVID-19: the evolution of the pandemic in Russia. Message II: the dynamics of the circulation of SARS-CoV-2 virus genovariants. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology* 2022;99(4): 381–96. DOI:<https://doi.org/10.36233/0372-9311-295> EDN:<https://elibrary.ru/kvulas>
18. Chernyavskaya O.P., Kolodina D.V., Belova T.R. Similarities and differences in the manifestations of the COVID – 19 epidemic process in some countries. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(5):96–109 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-5-96-109>
19. Yakovlev A.A., Shafigullin A.V., Popov A.F., Shchelkanov M.Y. Dynamics of the epidemic process of COVID-19 and other acute respiratory viral infections in the Russian Far East (2019-2023) *Epidemiology and Vaccinal Prevention* 2025;24(1):18–30. DOI:<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2025-24-1-18-30>

## Об авторах

- **Людмила Серафимовна Карпова** – д. м. н., заведующая лабораторией, ФГБУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава РФ, Санкт-Петербург. +7 (812) 499-15-33, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0000-0001-6621-5977>.
- **Мария Юрьевна Пелих** – н. с., ФБГУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава РФ, Санкт-Петербург. +7 (812) 499-15-32, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0009-0003-1996-4512>.
- **Ксения Михайловна Волик** – ведущий программист, ФГБУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава РФ, Санкт-Петербург. +7 (911) 913-23-37, [vitkasova@rambler.ru](mailto:vitkasova@rambler.ru). <http://orcid.org/0000-0002-5557-9318>.
- **Кирилл Александрович Столяров** – ведущий программист, ФГБУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава РФ, Санкт-Петербург. +7 (911) 218-32-43, [kirill@influenza.spb.ru](mailto:kirill@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0000-0002-1765-2799>.
- **Нина Михайловна Поповцева** – техник, ФГБУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава РФ, Санкт-Петербург. +7 (812) 499-15-32, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru).
- **Дмитрий Анатольевич Лиознов** – д. м. н., профессор, директор ФГБУ НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава России, Санкт-Петербург. +7 (812) 499-15-00, [dlioznov@yandex.ru](mailto:dlioznov@yandex.ru). <http://orcid.org/0000-0003-3643-7354>.

Поступила: 05.06.2025. Принята к печати: 09.08.2025.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

## About the Authors

- **Ludmila S. Karpova** – Dr. Sci. (Med.), head of laboratory, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia. +7 (812) 499-15-33, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0000-0001-6621-5977>.
- **Maria Yu. Pelikh** – Researcher, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia. +7 (812) 499-15-32, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0009-0003-1996-4512>.
- **Ksenia M. Volik** – lead programmer, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia. +7 (911) 913-23-37, [vitkasova@rambler.ru](mailto:vitkasova@rambler.ru). <http://orcid.org/0000-0002-5557-9318>.
- **Kirill A. Stolyarov** – lead programmer, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, +7 (911) 218-32-43, [kirill@influenza.spb.ru](mailto:kirill@influenza.spb.ru). <http://orcid.org/0000-0002-1765-2799>.
- **Nina M. Popovtseva** – technician, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia. +7 (812) 499-15-32, [epidlab@influenza.spb.ru](mailto:epidlab@influenza.spb.ru).
- **Dmitry A. Lioznov** – Dr. Sci. (Med.), professor, director, The Federal State Budgetary Institution «Smorodintsev Research Influenza Institute» of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint-Petersburg, Russia. +7 (812) 499-15-00, [dlioznov@yandex.ru](mailto:dlioznov@yandex.ru). <http://orcid.org/0000-0003-3643-7354>.

Received: 05.06.2025. Accepted: 09.08.2025.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.