



## СОЦИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА, СОЦИАЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ И ПРОЦЕССЫ / SOCIAL STRUCTURE, SOCIAL INSTITUTIONS AND PROCESSES

УДК 314.42:616-036.21

<http://regionsar.ru>

DOI: 10.15507/2413-1407.116.029.202103.666-685

ISSN 2587-8549 (Print)

Оригинальная статья / Original article

ISSN 2413-1407 (Online)

### Смертность населения российских регионов в условиях пандемии COVID-19



П. В. Дружинин\*



Е. В. Молчанова

*Институт экономики – обособленное подразделение ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук» (г. Петрозаводск, Российская Федерация),  
\* [pdruzhinin@mail.ru](mailto:pdruzhinin@mail.ru)*

**Введение.** Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 оказала сильное влияние на социально-экономическую ситуацию в стране, особенно на демографические процессы. Цель данной статьи – проанализировать изменение уровня смертности в российских регионах и оценить влияние на него различных факторов в ходе пандемии.

**Материалы и методы.** В работе анализировались данные Федеральной службы государственной статистики по смертности по российским регионам. На основе анализа графиков и построения регрессионных уравнений выявлялись факторы, определившие прирост смертности в период пандемии и степень их влияния.

**Результаты исследования.** Изменение уровня заболеваемости и смертности в регионах зависело от развития системы здравоохранения, демографических, социально-экономических и географических факторов, а также действий региональных и федеральных властей. Для регионов определяющим фактором стало географическое положение. Самая высокая смертность оказалась в регионах, расположенных в центре Европейской части страны на пересечении транспортных путей. В отдельные месяцы высокая

© Дружинин П. В., Молчанова Е. В., 2021



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



смертность была в регионах, граничащих с Китаем, Казахстаном и Финляндией. Также оказались значимы доля пенсионеров и степень падения доходов населения.

**Обсуждение и заключение.** Расчеты показали, что в начале обеих волн рост смертности зависел от обеспеченности населения регионов врачами и больничными койками. Весной введенные ограничения сдержали распространение болезни, но привели к спаду в экономике и росту безработицы. Осенью были введены менее жесткие ограничения, что привело к значительному росту смертности и к незначительному спаду в экономике. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации принимаемых управленческих решений в области медико-демографической политики.

*Ключевые слова:* регион, демография, пандемия COVID-19, смертность, Приволжский федеральный округ

*Финансирование.* Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием Института экономики – обособленного подразделения ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук».

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Для цитирования:* Дружинин, П. В. Смертность населения российских регионов в условиях пандемии COVID-19 / П. В. Дружинин, Е. В. Молчанова. – DOI [10.15507/2413-1407.116.029.202103.666-685](https://doi.org/10.15507/2413-1407.116.029.202103.666-685) // Регионология. – 2021. – Т. 29, № 3. – С. 666–685.

## Mortality Rates in Russian Regions in the Context of the COVID-19 Pandemic

P. V. Druzhinin\*, E. V. Molchanova

*Institute of Economics, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (Petrozavodsk, Russian Federation),*

*\* pdrzhinin@mail.ru*

**Introduction.** The COVID-19 (coronavirus) pandemic has had a strong impact on the socio-economic situation in the country, especially on demographic processes. The article analyzes the change in the mortality rates in Russian regions and assesses the influence of various factors on them during the pandemic.

**Materials and Methods.** The paper examined data from the Federal State Statistics Service on mortality rates in Russian regions. Based on the graphs analyzed and regression equations built, the factors that determined the increase in mortality rates during the pandemic and the degree of their influence were identified.

**Results.** Changes in the rates of morbidity and mortality in Russian regions depended on the development of the healthcare system, demographic, socio-economic, and geographical factors, as well as on the actions of regional and federal authorities. The geographical location of the regions turned out to be the determining factor. The highest mortality rates were found in the regions located in the center of the European part of Russia at the intersection of transport routes. In some months, high mortality rates were observed in the regions bordering China, Kazakhstan, and Finland. The proportion of pensioners and the degree of decline in personal income were also significant.

**Discussion and Conclusion.** Calculations have shown that at the beginning of both waves of the pandemic, the increase in mortality rates depended on the provision of the population of the regions with doctors and hospital beds. In the spring, the restrictions imposed restrained



the spread of the disease, but led to an economic recession and an increase in unemployment. In the autumn, less severe restrictions were introduced, which led to a significant increase in mortality rates and a slight decline in the economy. The research results can be used to optimize the managerial decisions in the field of medical and demographic policy.

*Keywords:* region, demography, COVID-19 pandemic, mortality, Volga Federal District

*Funding.* The article was done as part of the implementation of the government assignment to the Institute of Economics of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences.

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*For citation:* Druzhinin P.V., Molchanova E.V. Mortality Rates in Russian Regions in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Regionology* = Russian Journal of Regional Studies. 2021; 29(3):666-685. DOI: <https://doi.org/10.15507/2413-1407.116.029.202103.666-685>

**Введение.** Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 сильно повлияла на социально-экономическую и медико-демографическую ситуацию практически во всех странах мира. По данным официальной статистики, на начало февраля 2021 г. в мире от нового типа вируса умерли более 2,3 млн чел., в том числе в России – 78 тыс.<sup>1</sup>. По оценке Росстата, если в 2019 г. смертность в России снизилась на 1,7 % относительно 2018 г., то в 2020 г. она увеличилась на 17,9 %<sup>2</sup>. Это избыточная смертность, которая в значительной степени связана с пандемией COVID-19, оказавшей прямое и косвенное влияние на демографические процессы. В некоторых случаях рост смертности связан с заболеваниями, которые были часто ассоциированы с инфицированием COVID-19. Возникшая ситуация еще острее обозначила проблемы в области социально-демографической политики в России, в том числе достоверность медицинской статистики, последствия «оптимизации» системы здравоохранения [1–3].

Анализ данных по регионам России показал, что уровень заболеваемости и смертности значительно различается в территориальном разрезе. Самый высокий прирост смертности в 2020 г. относительно 2019 г. оказался в регионах Приволжского федерального округа (ПФО). Можно предположить, что есть объективные причины высокой смертности в ПФО и, видимо, они связаны с географическим положением данных регионов.

Цель статьи – по результатам проведенного исследования проанализировать изменение уровня смертности в российских регионах в 2020 г. и оценить влияние на него различных факторов в ходе пандемии.

<sup>1</sup> Официальный интернет-ресурс для информирования населения по вопросам коронавируса (COVID-19) [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80aesrpebagmfb1c0a.xn--p1ai/> (дата обращения: 22.05.2021).

<sup>2</sup> Естественное движение населения [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/edn06-2021.htm> (дата обращения: 22.05.2021).



**Обзор литературы.** Анализ систем сбора статистических данных о числе заболевших и умерших от COVID-19 показал значительные различия методических подходов по странам и их изменение с течением времени, что говорит о возможной несопоставимости информации. Важную роль играет и политическое давление, желание представить ситуацию лучше, чем она есть на самом деле, а значит, даже в рамках одной страны из-за действия региональных властей данные могут быть несопоставимы [4]. С учетом сверхсмертности от ассоциированных с инфицированием COVID-19 заболеваний и неопределенных причин смерти реальное количество умерших от COVID-19, видимо, значительно превышает количество подтвержденных случаев [5]. Смертность в 2020 г. выросла на 324 тыс. чел., но по данным Росстата количество умерших от COVID-19 составило 162 тыс. чел, а по данным оперативного штаба правительства – 57 тыс. чел.<sup>3</sup>.

Поскольку прямой учет смертности от COVID-19 достаточно затруднителен, то в ряде исследований использовалась косвенная демографическая оценка прироста смертности по сравнению с аналогичным периодом прошлых лет. Данный подход допустим, если в предшествующий период сложилась устойчивая тенденция изменения смертности.

Уже на первых этапах пандемии COVID-19 возникло понимание необходимости пересмотра принципов оказания медицинской помощи и повышение эффективности функционирования национальных систем здравоохранения [6; 7]. В Китае осознание опасности эпидемии привело к быстрому принятию жестких мер по борьбе с ее распространением. Прежде всего для остановки пандемии стали ограничивать контакты населения. Город Ухань был закрыт для выезда на 76 дней, и за 10 дней было проведено тестирование 11 млн жителей Ухани, в нем было построено 16 больниц. Уже с марта количество новых заражений было незначительно. Жесткие меры привели к тому, что в Китае от COVID-19 умерли всего 4,8 тыс. чел. Контроль на границе позволил не допустить новых вспышек [8–10].

Более сложная ситуация наблюдалась в странах Европы. Например, раннее закрытие границ в Чехии, несмотря на неодобрение Европейского союза, способствовало низкой первой волне. Однако возникшие протестные настроения против жестких мер и давление Европейского союза привели к более мягким ограничениям осенью и высокой второй волне заболеваемости в стране [11]. В России вторая волна также была значительно выше первой. Правительством не были введены такие же жесткие ограничения, как в марте, население стало хуже соблюдать меры профилактики, возросли межличностные контакты, нарушалась социальная дистанция [12].

В различных регионах изучались факторы, от которых зависит смертность населения [13]. Исследователи выделяли такие индикаторы, как

<sup>3</sup> Росстат назвал число умерших россиян с COVID-19 в 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/economics/08/02/2021/602132e19a7947073f7ddeb5> (дата обращения: 01.03.2021).



обеспеченность жильем, доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, количество посещений амбулаторно-поликлинических учреждений, объем потребляемых алкогольных напитков на душу населения, доля пенсионеров и уровень урбанизации. На примере Псковской области было показано, что рост реальных доходов приводит к снижению смертности, а высокая доля бедных и рост потребления алкоголя – к росту смертности [14]. По данным за 2003–2017 гг. для Российской Федерации статистически значимыми оказались такие показатели, как численность населения с доходами ниже прожиточного минимума и численность больных алкоголизмом [15]. Авторы, которые анализировали показатели десяти российских регионов за 13 лет, установили, что уровень смертности взаимосвязан со среднедушевыми денежными доходами и уровнем безработицы [16].

На муниципальных данных Республики Коми было выявлено, что падение расходов на социальную политику в муниципалитете способствует росту смертности [17]. По данным муниципалитетов Башкортостана было показано, что снижают смертность плотность населения, ресурсы здравоохранения, количество предприятий, а увеличивают – количество пенсионеров, первичный выход на инвалидность, количество преступлений и уровень безработицы [18]. Анализ данных по г. Петрозаводску за три года показал наличие значимой корреляции смертности с динамикой выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [19].

В ряде работ построенные модели использовались для прогнозирования уровня смертности [20; 21]. Немецкие ученые определяющими факторами роста смертности в условиях эпидемии посчитали демографические, прежде всего плотность населения<sup>4</sup>.

Проведенные исследования роста смертности во время пандемии COVID-19 выявили дополнительные факторы. На примере разных стран были выделены следующие индикаторы – ожидаемая продолжительность жизни, медианный возраст населения, доля расходов на здравоохранение и количество тестирований [22]. При анализе региональных особенностей смертности было отмечено, что, возможно, рост безработицы в ходе пандемии увеличивал уровень смертности [9].

Расчеты на данных 85 регионов России показали, что более низкая плотность населения, более активное тестирование и более высокая температура воздуха способствуют понижению уровня смертности от COVID-19 в регионе [23]. В ряде работ было установлено, что на смертность оказывала влияние социальная структура населения [24]. С возрастом смертность от COVID-19 повышается, но велики различия между странами из-за состояния здоровья населения и сложившейся системы оказания медицинской помощи [25; 26].

<sup>4</sup> Bericht zur Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://dipbt.bundestag.de/extrakt/ba/WP17/503/50323.html> (дата обращения: 01.03.2021).



Таким образом, проведенный анализ литературы позволил выделить факторы, которые могли способствовать росту смертности в период пандемии и влияние которых надо оценить на данных российских регионов.

**Материалы и методы.** В ходе исследования анализировались графики показателей, которые могут влиять на уровень смертности населения в регионах России, осуществлялся поиск возможных зависимостей, затем на основании полученной информации строились линейные и мультипликативные регрессионные уравнения. Было выделено четыре группы факторов (эффективность здравоохранения, демографическая ситуация, социально-экономическое развитие, географические особенности региона), каждый из них характеризовался несколькими показателями.

По выделенным факторам проводились расчеты для 80 российских регионов. Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область рассматривались как единые регионы.

При построении моделей исследовался прирост смертности в 2020 г. относительно 2019 г. в целом и за отдельные периоды. Расчеты проводились по уравнению:

$$D_i = A_0 + \sum_{j=1}^M A_j \times X_{i,j}, \quad (1)$$

где  $D_i$  – отношение прироста смертности в регионе  $i$  в определенном периоде 2020 г. относительно соответствующего периода 2019 г. к численности населения региона;  $X_{i,j}$  – показатель  $j$  региона  $i$ ;  $A_0, A_j$  – константы.

В работе анализировались данные по смертности по месяцам с января 2019 г. по апрель 2021 г. и определялось отношение прироста смертности к населению региона (на тысячу человек), исходные данные были получены из справочника «Естественное движение населения»<sup>5</sup>, представленного на сайте Федеральной службы государственной статистики. Разброс данного коэффициента за 2020 г. оказался большим – от 0,7 в Республике Бурятия до 3,3 – в Самарской и Липецкой областях. Данные были получены из справочников «Регионы России»<sup>6</sup> («Социально-экономические показатели» и «Социально-экономические показатели городов»). Информация о заболевших COVID-19 и умерших от него была получена с официального интернет-ресурса для информирования населения о COVID-19<sup>7</sup>.

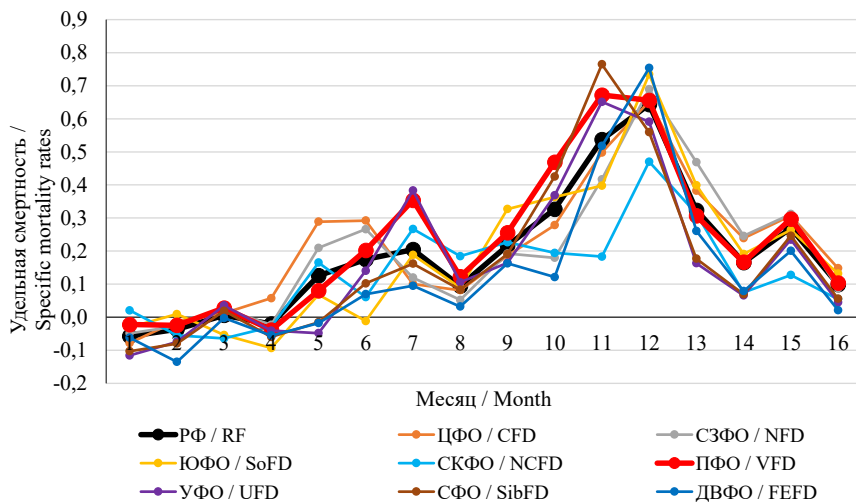
<sup>5</sup> Демография [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 01.03.2021).

<sup>6</sup> Статистические издания [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210> (дата обращения: 01.03.2021).

<sup>7</sup> Официальный интернет-ресурс для информирования населения по вопросам коронавируса (COVID-19) [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80aesfpebagmfb1c0a.xn--p1ai/> (дата обращения: 22.03.2021).



**Результаты исследования.** Смертность в Российской Федерации в 2020 г. значительно выросла, причем максимальных значений она достигла к концу года (рис. 1). На графике прироста смертности в 2020–2021 гг. относительно 2019 г. по федеральным округам выделяются две волны с пиками в мае – июле и ноябре – декабре. Весной быстрее всего росла смертность в Центральном федеральном округе (ЦФО), даже в апреле, несмотря на введенные ограничения, но уже в июле прирост смертности стал снижаться. В значительной степени на раннем скачке смертности сказался рост заболеваемости в Москве, поскольку ограничить контакты жителей в огромном городе оказалось достаточно сложно, а население стало покидать город лишь летом. Весной значительные финансовые вливания позволили нарастить коечный фонд города и снизить уровень заболеваемости и смертности.



Р и с. 1. Динамика прироста смертности (на тыс. чел.) по федеральным округам и Российской Федерации по месяцам с января 2020 г. по апрель 2021 г. относительно соответствующего периода 2019 г.<sup>8</sup>

Fig. 1. Dynamics of the increase in mortality rates (per thousand people) in the Federal Districts and the Russian Federation by the month from January 2020 to April 2021 compared to the corresponding periods of 2019

<sup>8</sup> Применяется обозначение федеральных округов России: ЦФО – Центральный (CFD – Central Federal District), СЗФО – Северо-Западный (NFD – Northwestern Federal District), ЮФО – Южный (SoFD – Southern Federal District), СКФО – Северо-Кавказский (NCFD – North Caucasian Federal District), ПФО – Приволжский (VFD – Volga Federal District), УФО – Уральский (UFD – Ural Federal District), СФО – Сибирский (SibFD – Siberian Federal District), ДВФО – Дальневосточный (FEFD – Far Eastern Federal District), РФ – Российская Федерация (RF – Russian Federation).





В других округах смертность начала расти позже и максимальный прирост данного показателя был в июле. После кратковременного снижения смертности в августе, с сентября в России началась вторая волна пандемии, которая захватила периферию страны. В ноябре максимальный прирост смертности был в Сибирском федеральном округе (СФО), а в декабре – в Дальневосточном (ДФО). Скачок смертности осенью, видимо, был связан с окончанием дачного сезона и возвращением жителей в города, началом занятий в учебных заведениях, а также мягкостью осенних ограничений по сравнению с весенними. В результате в трех регионах России смертность в декабре 2020 г. в два и более раза превысила уровень декабря 2019 г. (Ненецком автономном округе, республиках Чечня и Мордовия). В ПФО близкий к максимальному значению прирост смертности был в июле, в ноябре и в декабре, таким образом, суммарно за год он оказался самым высоким. По своим демографическим и социально-экономическим характеристикам и уровню развития здравоохранения ПФО практически не отличается от большинства других округов. Однако он расположен вместе с прилегающими регионами ЦФО и УФО в центре страны на пересечении транспортных путей. Сильнее всего выросла смертность в Самарской области, немного меньше в Пензенской, Оренбургской областях и Республике Мордовия.

Изменение уровня заболеваемости и смертности в регионах зависело от развития системы здравоохранения, демографических, социально-экономических и географических факторов, а также действий региональных и федеральных властей<sup>9</sup>. Каждый регион имеет свои особенности, которые по-разному влияют на заболеваемость при различном внешнем воздействии и определяют колебания уровня смертности. Когда в одних регионах только начинается очередная волна, в других она на пике, а в третьих наблюдается спад заболеваемости. Поэтому построенные уравнения для отдельных месяцев имеют низкую значимость, и нужно рассматривать более длительный период. Положение регионов по уровню смертности в течение 2020 г. претерпевало существенные коррективы: ситуация резко изменилась в марте с началом пандемии в большинстве регионов, затем в апреле – как результат введения ограничений, в июле – из-за отпускных перемещений населения, в сентябре – после возвращения граждан в родные города.

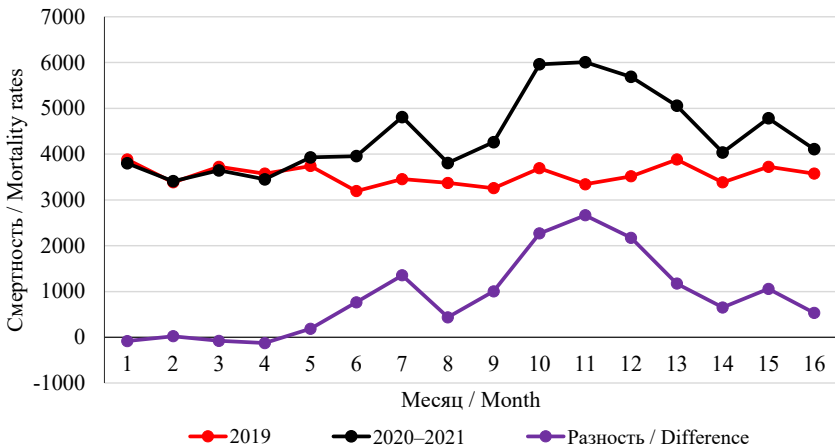
Максимальный рост коэффициента смертности среди российских регионов в 2020 г. был в Самарской области. От других регионов ПФО она отличается более высокой плотностью населения и долей городского населения, более низкими доходами населения и обеспеченностью больничными койками. До начала лета в регионе заметных изменений смертности не происходило, видимо, вирус попал на данную территорию позже, заболевших было относительно мало, ресурсов хватало, положительное влияние оказали

<sup>9</sup> Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=384351> (дата обращения: 01.03.2021).





ограничительные меры (рис. 2). Однако уже в июне смертность заметно превысила уровень 2019 г., и в июле это превышение составило почти 40 %. Через область шел поток отпускников. Как и в России в целом, в регионе произошел спад смертности в августе и резкий рост с сентября. В ноябре 2020 г. смертность превысила уровень ноября 2019 г. почти на 80 %, затем постепенно она стала снижаться. К концу года, по оценке экспертов, в крупных городах коронавирусной инфекцией COVID-19 переболело более половины населения<sup>10</sup>, и заболеваемость, а вместе с ней и смертность стали снижаться с января 2021 г.



Р и с. 2. Смертность в Самарской области в 2019–2021 гг. по месяцам и прирост смертности с января 2020 г. по апрель 2021 г. относительно соответствующего месяца 2019 г.

F i g. 2. Mortality rates in the Samara Region in 2019–2021 by the month and the increase in mortality rates from January 2020 to April 2021 compared to the corresponding months of 2019

В целом за год максимальный прирост смертности был в ПФО, несколько меньше – в соседних округах (ЦФО и УФО). Прирост более трех смертей на тысячу человек был в пяти регионах – Самарской, Пензенской, Оренбургской, Липецкой областях и Республике Мордовия. Прирост от 2,6 до 3 смертей был в восьми регионах – Ульяновской, Челябинской, Омской, Тульской, Рязанской областях, Башкортостане, Татарстане и Чувашии. Прирост от 2,3 до 2,6 смертей был в 11 регионах (рис. 3). Среди 24 регионов лишь один уральский и два сибирских. Регионы с наиболее высоким уровнем смертности расположены в центре страны на пересечении основных автомобильных

<sup>10</sup> Ученые насчитали 2,5 млн переболевших COVID петербуржцев [Электронный ресурс]. URL: [https://www.rbc.ru/spb\\_sz/16/03/2021/60506fc29a7947f50944a79b](https://www.rbc.ru/spb_sz/16/03/2021/60506fc29a7947f50944a79b) (дата обращения: 22.03.2021).



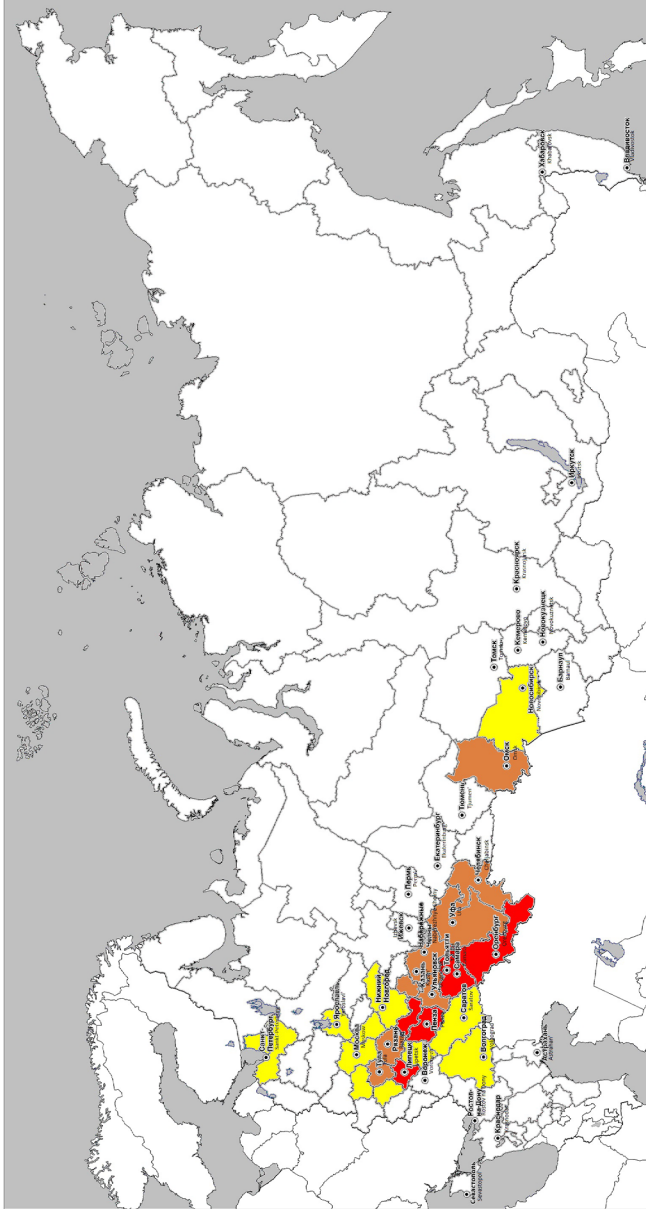
и железнодорожных магистралей, также шесть регионов граничат с Казахстаном и один – с Финляндией. Возможно, постепенное ослабление пограничных ограничений привело к тому, что в ноябре, кроме трех внутренних центральных регионов, наибольший прирост смертности был в шести граничащих с Казахстаном и одним – с Китаем, а в декабре, кроме четырех внутренних центральных и Республики Крым, – в пяти приграничных регионах.

Реакция регионов различалась в течение рассматриваемого периода. В первые два месяца смертность лишь в некоторых регионах заметно превысила уровень 2019 г., среди них были регионы из всех федеральных округов, в том числе и приграничные. Например, в марте именно у приграничной Карелии был максимальный прирост смертности. В конце марта российско-финская граница была закрыта, введены жесткие ограничения, которые в Карелии соблюдались, и ситуация быстро улучшилась, в отличие от Ленинградской области.

В условиях ограничений в большинстве регионов страны смертность стала ниже, чем в апреле 2019 г. Однако остановить рост заболеваемости в Москве не удалось, миграция населения привела к увеличению числа заражений в соседних регионах, и в июне 5 регионов из 10 с наибольшим приростом смертности были в ЦФО. С началом отпускного сезона активизировалось движение населения, в первую очередь в южные регионы, ослабили ограничения, и к ЦФО добавились регионы ПФО, через которые также проходят основные магистрали. С июля по декабрь из 10 регионов с наивысшим приростом смертности большинство были из ПФО, а в целом за год таких регионов было семь.

Анализ помесечных графиков и коэффициентов корреляции позволил выделить показатели, которые оказывали наибольшее влияние на изменение уровня смертности населения в условиях пандемии. В первой волне наиболее значимыми оказались демографические показатели, так как именно они влияют на частоту контактов населения, однако это воздействие может уменьшаться за счет введения жестких ограничений. Наиболее часто сильная корреляция прироста смертности была с долей пенсионеров (март, апрель, июнь, декабрь и январь 2021 г.), что, видимо, связано с ухудшением состояния здоровья с возрастом. В мае наиболее высокий коэффициент корреляции был выявлен с численностью населения столицы региона, в июле – численностью населения периферии, видимо, уехавшие на лето из столиц жители инфицировали население провинции. В начале первой волны была значима плотность населения, а во второй волне – доля городского населения.

Медицинские показатели были статистически значимы только в отдельные месяцы, причем в августе наиболее сильная корреляция прироста смертности оказалась с обеспеченностью врачами. В последующие месяцы и в марте влияние этого показателя было меньше. Фактор обеспеченности койками был значим в марте – апреле, а также в сентябре. Эти два фактора оказались важны, когда начинались первая и вторая волны. Влияние заболеваемости алкоголизмом проявилось лишь на пике первой и второй волн.



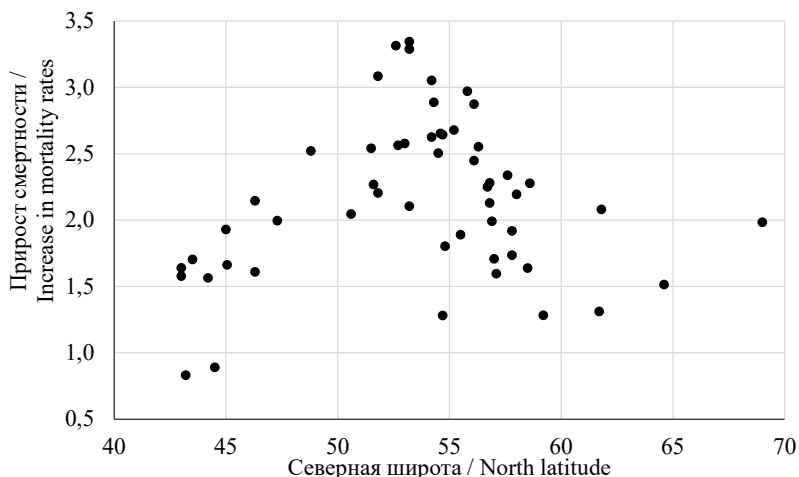
Р и с. 3. Регионы с наиболее высоким приростом смертности в марте – декабре 2020 г. (красный – прирост коэффициента смертности более 3,0, оранжевый – от 2,6 до 3,0, желтый – от 2,3 до 2,7)

Fig. 3. Regions with the highest increase in mortality rates in March–December 2020 (red – an increase in mortality rates of more than 3.0 deaths per 1,000 people, orange – from 2.6 to 3.0, yellow – from 2.3 to 2.7)



Из социально-экономических показателей наиболее сильное влияние оказала динамика доходов населения в 2020 г., которая была значима на пике первой и второй волн, а также в марте – апреле. В августе значимыми были доля населения с доходами ниже прожиточного минимума и уровень безработицы, в декабре – валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения и нормированный на прожиточный минимум уровень доходов населения.

Во второй волне наиболее значимыми стали географические показатели – северная широта и восточная долгота, точнее отклонение от  $53^{\circ}$  северной широты и  $50^{\circ}$  восточной долготы. Центральные регионы имели более высокий прирост смертности, чем северные и южные, особенно это заметно для европейских регионов (рис. 4).



Р и с. 4. График прироста смертности в 2020 г. (на 1 000 чел.) в регионах в зависимости от северной широты столицы региона (без регионов СФО и ДВФО)

Fig. 4. Graph of the increase in mortality rates in 2020 (per 1,000 people) in the regions, depending on the northern latitude of the capital city of the region (excluding the regions of the Siberian Federal District and the Far Eastern Federal District)

Приграничное положение имело значительное влияние в I квартале, когда не было введено существенных ограничений и границу пересекло больше 55 % от общего потока за год, в результате чего в нескольких регионах заметно выросла смертность. Во II квартале были закрыты границы для большей части населения, и количество пересекающих границу граждан упало примерно в 10 раз. В III и IV кварталах ограничения были ослаблены, в 3–4 раза выросло количество пересечений границы, и в отдельных приграничных регионах вновь возросла смертность. Границу с Казахстаном пересекают жители нескольких



государств, и, возможно, это сказалось на росте заболеваемости и смертности в приграничных регионах, прежде всего в ПФО. В то же время перемещений через границу с Грузией, Азербайджаном и Монголией было немного, и граничащие с ними регионы имели низкий уровень прироста смертности.

В таблице представлены результаты расчетов по формуле (1) для 54 регионов (без учета регионов СФО, ДВФО, московского и петербургского).

Более высокий прирост смертности в 2020 г. был в центральных регионах, в регионах с более высокой долей городского населения и с наибольшим падением доходов населения. В первые месяцы 2021 г. наиболее высокий прирост смертности был в регионах с более высокой долей пенсионеров, более низкими доходами населения и низкой заболеваемостью. Ранняя диагностика, своевременное выявление и лечение различных нарушений здоровья позволяет существенно сократить уровень смертности в регионе.

**Т а б л и ц а. Результаты расчетов параметров зависимости (1) прироста смертности (на млн чел.) за 2020 г. и 2021 г. относительно 2019 г.**

**T a b l e. The results of calculating the parameters of dependence (1) of the increase in mortality rates (per one million people) for 2020 and 2021 compared 2019**

Показатель / Indicator	Январь – декабрь 2020 г. / January– December 2020	Январь – апрель 2021 г. / January– April 2021
<i>A</i>	3482,2***	-147,2
Доля городского населения / Percentage of the urban population	11,87***	–
Отклонение расположения столицы региона от 53° с. ш. / Deviation of the location of the capital city of the region from 53 degrees north latitude	-103,1***	–
Отклонение расположения столицы региона от 50° в. д. / Deviation of the location of the capital city of the region from 50 degrees east longitude	-38,36***	–
Доходы населения в 2020 г. к 2019 г., % / Personal income in 2020 compared to 2019, %	-13,58	–
Доля пенсионеров / Percentage of the pensioners	–	7,035***
Отношение доходов населения к прожиточному минимуму / The ratio of the personal income to the subsistence minimum	–	-1,82***
Заболеваемость на 1 000 жителей / Morbidity rate per 1,000 people	–	-0,63***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,61	0,50
<i>p</i>	0,0000	0,0000

\*\*\*  $p < 0,01$ .



**Обсуждение и заключение.** В Российской Федерации завершились две волны пандемии, началась третья, как и в европейских странах. Скорее всего, она будет ниже второй, поскольку активизировалась вакцинация и заметная часть населения уже переболела коронавирусной инфекцией COVID-19. Первая волна не привела к высокой смертности из-за оперативно введенных жестких ограничений. Расчеты показали, что весной недостаток больничных коек в регионах был статистически значимым фактором для роста смертности. Ограничения сдержали распространение болезни, позволили перепрофилировать больницы, увеличить коечный фонд, таким образом начальный дефицит коек не вызвал быстрый рост смертности. Но введенные ограничения привели к спаду в экономике и значительному росту безработицы.

Расчеты показали, что в начале второй волны рост смертности снова зависел от обеспеченности населения регионов врачами и больничными койками. Осенью были введены новые ограничения, но уже не столь жесткие, что привело к значительному росту смертности, но, с другой стороны, к незначительному спаду в экономике. Валовой внутренний продукт России в целом за 2020 г. снизился всего на 3,1 %.

Для регионов ведущим фактором, определившим в условиях пандемии величину прироста смертности, стало географическое положение. Расположенные в центре европейской части страны регионы, через которые проходят важнейшие федеральные трассы и перемещаются миллионы жителей страны, оказались в сложном положении. Невозможность ограничить контакты проезжающих с местным населением привела к росту заболеваемости (прежде всего латентной) и увеличению смертности. Высокий уровень прироста смертности оказался в результате в регионах ПФО и смежных с ним территориях ЦФО и УФО.

Северные и восточные периферийные регионы имели минимальный прирост смертности во время первой и второй волн пандемии, за исключением субъектов, граничащих со странами Европейского союза и Китаем. Также низкий прирост смертности наблюдался в республиках Северного Кавказа. Близкие результаты были получены при исследовании польских регионов: смертность сильнее выросла на тех территориях, которые имели выгодное экономико-географическое положение и развитую транспортную инфраструктуру [27]. В периферийных регионах, наоборот, была более благоприятная ситуация.

Уровень развития здравоохранения, демографические и социально-экономические факторы оказывали существенное влияние на разных этапах пандемии.

Проведенный анализ выявил факторы, определяющие рост заболеваемости и смертности в регионах в зависимости от их особенностей и фазы пандемии, последствия выбора жестких или мягких ограничений, и позволил понять, на решение каких проблем надо направить необходимые ресурсы для снижения смертности населения.



Результаты расчетов могут быть использованы для оптимизации принимаемых управленческих решений в условиях пандемии и для сохранения индивидуального и общественного здоровья граждан страны.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шкиперова, Г. Т. Оценка медико-демографических тенденций в контексте стратегических приоритетов социально-экономического развития России и Западной Европы / Г. Т. Шкиперова, Е. В. Молчанова. – DOI [10.17513/vaael.778](https://doi.org/10.17513/vaael.778) // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 10-2. – С. 145–153. – Рез. англ.
2. Буркин, М. М. Моделирование влияния индикаторов социального стресса на демографические процессы в регионах Российской Федерации / М. М. Буркин, Е. В. Молчанова. – DOI [10.17116/jnevro20171171143-49](https://doi.org/10.17116/jnevro20171171143-49) // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. – 2017. – Т. 117, № 1. – С. 43–49. – Рез. англ.
3. Шабунова, А. А. Здоровье и самосохранительное поведение населения в контексте COVID-19 / А. А. Шабунова. – DOI [10.15838/sa.2020.3.25.1](https://doi.org/10.15838/sa.2020.3.25.1) // Социальное пространство. – 2020. – Т. 6, № 3. – Рез. англ.
4. Данилова, И. А. Заболеваемость и смертность от COVID-19. Проблема сопоставимости данных / И. А. Данилова. – DOI [10.17323/demreview.v7i1.10818](https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10818) // Демографическое обозрение. – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 6–26. – Рез. англ.
5. Причины смерти москвичей до и в период пандемии COVID-19 / Т. П. Сабгайда, А. Е. Иванова, С. Г. Руднев, В. Г. Семенова. – DOI [10.21045/2071-5021-2020-66-4-1](https://doi.org/10.21045/2071-5021-2020-66-4-1) // Социальные аспекты здоровья населения. – 2020. – Т. 66, № 4. – Рез. англ.
6. Иванов, С. Ф. Смертность от COVID-19 на фоне других всплесков смертности XX века / С. Ф. Иванов. – DOI [10.17323/demreview.v7i2.11141](https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11141) // Демографическое обозрение. – 2020. – Т. 7, № 2. – С. 143–151. – Рез. англ.
7. Murray, C. J. L. The Global Burden of Disease: A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries, and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020 / C. J. L. Murray, A. D. Lopez. – Cambridge MA: Harvard University Press on behalf of the World Health Organization and The World Bank, 1996. – URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41864> (дата обращения: 01.03.2021).
8. Рязанцев, С. В. Эпидемия COVID-19 в Китае: социально-демографические аспекты / С. В. Рязанцев, Анге. – DOI [10.26653/2076-4650-2020-3-14](https://doi.org/10.26653/2076-4650-2020-3-14) // Научное обозрение. Экономика и право. – 2020. – № 3. – С. 156–165. – Рез. англ.
9. Улумбекова, Г. Э. Эпидемия COVID-19 и ответ здравоохранения в разных странах / Г. Э. Улумбекова, А. Б. Гинойн, И. В. Петрачков. – DOI [10.17323/demreview.v7i2.11140](https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11140) // Демографическое обозрение. – 2020. – Т. 7, № 2. – С. 121–142. – Рез. англ.
10. Qiu, Y. Impacts of Social and Economic Factors on the Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China / Y. Qiu, X. Chen, W. Shi. – DOI [10.1101/2020.03.13.20035238](https://doi.org/10.1101/2020.03.13.20035238) // Journal of Population Economics. – 2020. – Vol. 33. – Pp. 1127–1172.
11. Шишелина, Л. Н. Опыт вышеградских стран в борьбе с пандемией / Л. Н. Шишелина. – DOI [10.15211/vestnikieran12021111117](https://doi.org/10.15211/vestnikieran12021111117) // Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. – 2021. – № 1. – С. 111–117. – Рез. англ.





12. Суптелло, А. А. Факторы, определяющие возникновение второй волны заболеваемости COVID-19 / А. А. Суптелло, В. В. Соленов, О. В. Авилов // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2020. – № 5. – С. 47–51. – URL: <https://science-medicine.ru/article/view?id=1143> (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

13. Кашепов, А. В. Проблемы смертности от внешних причин / А. В. Кашепов // Modern Science. – 2020. – № 7-1. – С. 50–58. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43130275&> (дата обращения: 01.03.2021).

14. Балашова, С. А. Оценка взаимосвязи уровня социально-экономического развития с уровнем смертности в регионах РФ / С. А. Балашова, А. Р. Захарчук, М. В. Сидоренко. – DOI 10.22363/2313-2329-2020-28-1-83-97 // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2020. – Т. 28, № 1. – С. 83–97. – Рез. англ.

15. Богомолов, А. И. Влияния социально-экономических и психологических факторов на смертность населения в РФ / А. И. Богомолов, В. П. Невежин // Хроноэкономика. – 2020. – № 6 (27). – С. 10–19. – URL: [http://hronoeconomics.ru/06\\_2020.pdf](http://hronoeconomics.ru/06_2020.pdf) (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

16. Берендеева, А. Б. Анализ факторов смертности населения в трудоспособном возрасте в регионах РФ методом моделирования / А. Б. Берендеева, О. В. Сизова // Теоретическая экономика. – 2020. – № 4 (64). – С. 11–24. – URL: [https://drive.google.com/file/d/1Y3uFmrjuLLuZQX5mUDwZOVVqU\\_rlQ4X/view](https://drive.google.com/file/d/1Y3uFmrjuLLuZQX5mUDwZOVVqU_rlQ4X/view) (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

17. Щербакова, А. С. Территории риска первичной заболеваемости и смертности взрослого населения, обусловленные факторами среды обитания (на примере Республики Коми) / А. С. Щербакова. – DOI 10.37614/2220-802X.4.2020.70.005 // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – № 4 (70). – С. 54–71. – Рез. англ.

18. Интегральная оценка влияния социально-экономических, экологических факторов на общую смертность населения / В. П. Чашин, Р. А. Аскараров, И. А. Лакман, З. Ф. Аскарарова // Экология человека. – 2020. – № 4. – С. 4–11. – URL: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/35091> (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

19. Рыбаков, Д. С. Погодно-климатические условия, загрязнение атмосферного воздуха, вызовы скорой медицинской помощи и смертность населения в Петрозаводске / Д. С. Рыбаков, Б. З. Белашев // Экология человека. – 2020. – № 5. – С. 21–30. – URL: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/35105> (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

20. Иванова, А. Е. Прогноз смертности в России исходя из контроля за основными социальными детерминантами / А. Е. Иванова. – DOI 10.21045/2071-5021-2020-66-6-6. – Текст : электронный // Социальные аспекты здоровья населения. – 2020. – Т. 66, № 6. – Рез. англ.

21. Дорохина, Е. Ю. Современные подходы к прогнозированию смертности / Е. Ю. Дорохина, Н. А. Маркелова. – DOI 10.17513/vaael.1567 // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 1-1. – С. 34–44. – Рез. англ.

22. Хамитова, А. Ж. Социально-экономическое исследование особенностей смертности населения в трудоспособном возрасте / А. Ж. Хамитова. – Текст : электронный // Научные исследования XXI века. – 2020. – № 2 (4). – С. 305–308. – URL: <http://scientific-research.ru/files/JOURNAL--2--4-.pdf> (дата обращения: 01.03.2021). – Рез. англ.

23. Гольдштейн, Э. М. Факторы, влияющие на смертность от новой коронавирусной инфекции в разных субъектах РФ / Э. М. Гольдштейн. – DOI 10.36233/0372-9311-



2020-97-6-11 // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2020. – Т. 97, № 6. – С. 604–607. – Рез. англ.

24. Breen, R. The Distributional Impact of COVID-19: Geographic Variation in Mortality in England / R. Breen, J. Ermisch. – DOI 10.4054/DemRes.2021.44.17 // Demographic Research. – 2020. – Vol. 44. – Pp. 397–414.

25. Sasson, I. Age and COVID-19 Mortality: A Comparison of Gompertz Doubling Time Across Countries and Causes of Death / I. Sasson. – DOI 10.4054/DemRes.2021.44.1 // Demographic Research. – 2020. – Vol. 44. – Pp. 379–396.

26. Medford, A. Population Age Structure Only Partially Explains the Large Number of COVID-19 Deaths at the Oldest Ages / A. Medford, S. Trias-Llimós. – DOI 10.4054/DemRes.2020.43.19 // Demographic Research. – 2019. – Vol. 43. – Pp. 533–544.

27. Мартынов, В. Л. Территориальные особенности демографического развития в Польше под воздействием пандемии COVID-19 / В. Л. Мартынов, И. Е. Сазонова. – DOI 10.37490/S221979310013636-2 // Псковский регионологический журнал. – 2021. – № 1 (45). – С. 37–45.

Поступила 06.04.2021; одобрена после рецензирования 20.05.2021; принята к публикации 31.05.2021.

*Об авторах:*

**Дружинин Павел Васильевич**, ведущий научный сотрудник Института экономики – обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (185030, Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, д. 50), доктор экономических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5303-0455>, Researcher ID: F-4625-2010, pdruzhinin@mail.ru

**Молчанова Екатерина Владимировна**, ведущий научный сотрудник Института экономики – обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (185030, Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. А. Невского, д. 50), доктор экономических наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4717-5708>, Researcher ID: AAD-7816-2020, molch@yandex.ru

*Заявленный вклад авторов:*

П. В. Дружинин – постановка проблемы исследования; подготовка текста статьи; проведение расчетов; формулирование результатов исследования и выводов.

Е. В. Молчанова – подготовка текста статьи; формулирование выводов; критический анализ и доработка текста.

*Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

## REFERENCES

1. Shkiperova G.T., Molchanova E.V. Assessment of Medical and Demographic Trends in the Context of Strategic Priorities of the Socio-Economic Development of Russia and Western Europe. *Vestnik Altayskoy akademii ehkonomiki i prava* = Bulletin of the Altai Aca-



demy of Economics and Law. 2019; (10-2):145-153. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.778>

2. Burkin M.M., Molchanova E.V. Modeling of an Influence of Indicators of Social Stress on Demographic Processes in Regions of the Russian Federation. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova* = Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2017; 117(1):43-49. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17116/jnevro20171171143-49>

3. Shabunova A.A. Population's Health and Self-Preservation Behavior within the Context of COVID-19. *Sotsialnoe prostranstvo* = Social Area. 2020; 6(3). (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15838/sa.2020.3.25.1>

4. Danilova I.A. Morbidity and Mortality from COVID-19. The Problem of Data Comparability. *Demograficheskoe obozrenie* = Demographic Review. 2020; 7(1):6-26. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10818>

5. Sabgaida T.P., Ivanova A.E., Rudnev S.G., Semenova V.G. Causes of Death among Muscovites before and during the COVID-19 Pandemic. *Sotsialnye aspekty zdorovya naseleniya* = Social Aspects of Population Health. 2020; 66(4). (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2020-66-4-1>

6. Ivanov S.F. Mortality from COVID-19 against the Backdrop of Other Twentieth Century Mortality Bursts. *Demograficheskoe obozrenie* = Demographic Review. 2020; 7(2):143-151. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11141>

7. Murray C.J.L., Lopez A.D. The Global Burden of Disease: A Comprehensive Assessment of Mortality and Disability from Diseases, Injuries, and Risk Factors in 1990 and Projected to 2020. Cambridge MA: Harvard University Press on behalf of the World Health Organization and The World Bank; 1996. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41864> (accessed 01.03.2021). (In Eng.)

8. Ryazantsev S.V., Ange. COVID-19 Epidemic in China: Socio-Demographic Aspects. *Nauchnoe obozrenie. Seriya 1. Ehkonomika i pravo* = Scientific Review. Series 1: Economics and Law. 2020; (3):156-165. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.26653/2076-4650-2020-3-14>

9. Ulumbekova G.E., Ghinoyan A.B., Petrachkov I.V. Healthcare Responses to COVID-19 in Different Countries. *Demograficheskoe obozrenie* = Demographic Review. 2020; 7(2):121-142. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11140>

10. Qiu Y., Chen X., Shi W. Impacts of Social and Economic Factors on the Transmission of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China. *Journal of Population Economics*. 2020; 33:1127-1172. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.13.20035238>

11. Shishelina L.N. Experience of the Visegrad Countries in the Fight against the Pandemic. *Nauchno-analiticheskiy vestnik IE RAS* = Scientific and Analytical Herald of Institute of Europe Russian Academy of Sciences. 2021; (1):111-117. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.15211/vestnikieran12021111117>

12. Suptello A.A., Solenov V.V., Avilov O.V. Factors, Depending the Occurrence of COVID-19 Morbidity's Second Wave. *Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki* = Scientific Review. Medical Sciences. 2020; (5):47-51. Available at: <https://science-medicine.ru/article/view?id=1143> (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.)



13. Kashepov A.V. The Problem of Mortality from External Causes. *Modern Science*. 2020; (7-1):50-58. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43130275&> (accessed 01.03.2021). (In Russ.).
14. Balashova S.A., Zakharchuk A.R., Sidorenko M.V. Estimates of the Interrelation of the Level of Socio-Economic Development and the Mortality Rate in Russian Regions. *Vestnik RUDN. Seriya Ehkonomika* = RUDN Journal of Economics. 2020; 28(1):83-97. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.22363/2313-2329-2020-28-1-83-97>
15. Bogomolov A.I., Nevezhin V.P. Influence of Socio-Economic Factors on Mortality of the Population in the Russian Federation. *Khronoehkonomika* = Hronoeconomics. 2020; (6):10-19. Available at: [http://hronoeconomics.ru/06\\_2020.pdf](http://hronoeconomics.ru/06_2020.pdf) (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.).
16. Berendeeva A.B., Sizova O.V. Analysis of Factors of Mortality of Population in the Labor Age in the Regions of the Russian Federation by the Model of Modeling. *Teoreticheskaya ehkonomika* = Theoretical Economics. 2020; (4):11-24. Available at: [https://drive.google.com/file/d/1Y3uFmrjuLLuZQX5mUDwZQJvYqU\\_rlQ4X/view](https://drive.google.com/file/d/1Y3uFmrjuLLuZQX5mUDwZQJvYqU_rlQ4X/view) (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
17. Shcherbakova A.S. Risk Territories of Primary Incidence and Mortality of the Adult Population, Defined by the Factors of the Environment (on the Example of the Republic of Komi). *Sever i rynek: formirovanie ehkonomicheskogo porjadka* = The North and the Market: Establishing the Economic Order. 2020; 4:54-71. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.37614/2220-802X.4.2020.70.005>
18. Chashchin V.P., Askarov R.A., Lakman I.A., Askarova Z.F. Integral Assessment of the Effects of Socio-Economic and Ecological Factors on Mortality. *Ehkologiya cheloveka* = Human Ecology. 2020; (4):4-11. Available at: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/35091> (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
19. Rybakov D.S., Belashev B.Z. Weather Conditions, Air Pollution, Emergency Calls and Population Mortality in Petrozavodsk. *Ehkologiya cheloveka* = Human Ecology. 2020; (5):21-30. Available at: <https://hum-ecol.ru/1728-0869/article/view/35105> (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
20. Ivanova A.E. Mortality Forecast in Russia Based on Monitoring the Main Social Determinants. *Sotsialnye aspekty zdorovya naseleniya* = Social Aspects of Population Health. 2020; 66(6). (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2020-66-6-6>
21. Dorokhina E.Yu., Markelova N.A. Modern Approaches to Forecasting Mortality. *Altayskoy akademii ehkonomiki i prava* = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2021; (1-1):34-44. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.17513/vael.1567>
22. Khamitova A.Z. Socio-Economic Research of Peculiarities of Working-Age Population Mortality. *Nauchnye issledovaniya XXI veka* = Scientific Research in the 21<sup>st</sup> Century. 2020; 2:305-308. Available at: <http://scientific-research.ru/files/JOURNAL--2--4-.pdf> (accessed 01.03.2021). (In Russ., abstract in Eng.)
23. Goldshein E.M. Factors Affecting Mortality for the Novel Coronavirus Infection in Different Regions of the Russian Federation. *Zhurnal mikrobiologii, ehpidemiologii i immunobiologii* = Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2020; 97(6):604-607. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-6-11>



24. Breen R., Ermisch J. The Distributional Impact of COVID-19: Geographic Variation in Mortality in England. *Demographic Research*. 2020; 44:397-414. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.4054/DemRes.2021.44.17>

25. Sasson I. Age and COVID-19 Mortality: A Comparison of Gompertz Doubling Time across Countries and Causes of Death. *Demographic Research*. 2020; 44:379-396. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.4054/DemRes.2021.44.1>

26. Medford A., Trias-Llimós S. Population Age Structure Only Partially Explains the Large Number of COVID-19 Deaths at the Oldest Ages. *Demographic Research*. 2019; 43:533-544. (In Eng.) DOI: <https://doi.org/10.4054/DemRes.2020.43.19>

27. Martynov V.L., Sazonova I.E. Territorial Features of Demographic Development in Poland under the Impact of the COVID-19 Pandemic. *Pskovskiy regionologicheskii zhurnal* = Pskov Regional Journal. 2021; (1):37-45. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: <https://doi.org/10.37490/S221979310013636-2>

Submitted 06.04.2021; approved after reviewing 20.05.2021; accepted for publication 31.05.2021.

*About the authors:*

**Pavel V. Druzhinin**, Leading Research Officer, Institute of Economics, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (50 A. Nevskogo Ave., Petrozavodsk 185030, Russian Federation), Dr. Sci. (Economics), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5303-0455>, Researcher ID: F-4625-2010, [pdruzhinin@mail.ru](mailto:pdruzhinin@mail.ru)

**Ekaterina V. Molchanova**, Leading Research Officer, Institute of Economics, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (50 A. Nevskogo Ave., Petrozavodsk 185030, Russian Federation), Dr. Sci. (Economics), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4717-5708>, Researcher ID: AAD-7816-2020, [molch@yandex.ru](mailto:molch@yandex.ru)

*Contribution of the authors:*

P. V. Druzhinin – statement of the research problem; preparation of the text of the article; performing calculations; evaluation of the results; drawing conclusions.

E. V. Molchanova – preparation of the text of the article; drawing conclusions; critical analysis and revision of the text.

*The authors have read and approved the final version of the manuscript.*