

*Экономика народонаселения и демография*

## **ДЕТЕРМИНАНТЫ ВРЕМЕНИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ ОТ ПАНДЕМИИ COVID-19**

**Калабихина Ирина Евгеньевна**

*доктор экономических наук, профессор,  
заведующая кафедрой народонаселения,*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет  
(г. Москва, Россия)*

**Чкония Диана Темуриевна**

*аспирант,*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, экономический факультет  
(г. Москва, Россия)*

### **Аннотация**

*Цель настоящей работы состоит в расчете и выявлении детерминант времени демографического восстановления российских регионов от пандемии коронавируса. В рамках исследования проведена оценка избыточной смертности в регионах России в период пандемии коронавируса и постпандемии как разницы между месячными стандартизованными коэффициентами смертности, наблюдавшимися в 2020, 2021 и 2022 гг., и ожидаемыми месячными стандартизованными коэффициентами смертности с поправкой на временной тренд. Впервые на российских данных проведен расчет времени постковидного демографического восстановления, результаты которого указывают на незаконченность процесса восстановления в некоторых регионах России и высокий уровень разрыва в его продолжительности – отставание от регионов-лидеров составляло минимум год. С помощью модели «времени жизни» определены детерминанты времени демографического восстановления регионов России от коронавирусного кризиса. Выявлено, что наиболее пострадавшим в период пандемии регионам (в которых наблюдалось более глубокое падение ОПЖ) потребовалось больше времени на восстановление. Процесс восстановления от эпидемиологического шока пандемии происходил быстрее в тех регионах, где предпринимались более активные действия по мобилизации среднего медицинского персонала; по осуществлению дополнительных стимулирующих выплат врачам, оказывающим медицинскую помощь больным с новой коронавирусной инфекцией; и по проведению вакцинации населения.*

**Ключевые слова:** избыточная смертность, демографическое восстановление, пандемия коронавируса, межрегиональное неравенство.

**JEL коды:** J10, I18.

**Для цитирования:** Калабихина И.Е., Чкония Д.Т. Детерминанты времени демографического восстановления регионов России от пандемии Covid-19 // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2024. Том 16. Выпуск 4. С. 106-122. DOI: 10.38050/2078-3809-2024-16-4-106-122.

## Введение

В 2020 г. мир столкнулся с пандемией новой коронавирусной инфекции, последствия которой сказались на демографическом, экономическом и социальном развитии стран и регионов и будут проявляться в будущем. В начале эпидемии все силы были направлены на предотвращение распространения вируса и лечение заболевших. Решения о распределении ресурсов принимались в условиях ужесточения бюджетных ограничений и высокой степени неопределенности о поведении вируса, механизмах его передачи и воздействии на качество дальнейшей жизни человека. Повышенная нагрузка на системы здравоохранения приводила к необходимости оперативной мобилизации дополнительных кадровых ресурсов, приостановке плановых госпитализаций, вынужденному сокращению доступности медицинской помощи для «нековидных» больных. Для сдерживания распространения вируса COVID-19 вводились различные ограничительные меры, начиная от рекомендаций по соблюдению социальной дистанции, заканчивая ограничением передвижения населения, введением режима самоизоляции и проведением вакцинации.

Наиболее объективным и удобным в сопоставлении индикатором, отражающим человеческие потери, обусловленные пандемией коронавируса, считается *избыточная смертность*, которая определяется как превышение фактической смертности над ожидаемой. По сравнению с развитыми странами с надежной демографической статистикой в России наблюдался один из самых высоких показателей избыточной смертности (Timonin et al., 2022). Эксперты связывают это с накопившимися дисбалансами в национальной системе здравоохранения. К ним, в частности, относят недостаток отдельных категорий медицинских работников и высокое межрегиональное неравенство в кадровом и ресурсном обеспечении (Сбережение населения России..., 2022). Из-за нехватки врачей и других категорий медицинских работников в одних регионах приходилось задействовать кадровые ресурсы из других регионов, что обостряло эпидемиологическую ситуацию в последних (Клепач, Лукьяненко, 2022). Опора в основном на государственный сектор и традиционные меры борьбы с инфекцией позволили оперативно мобилизовать систему здравоохранения на первых стадиях эпидемии, но на пике заболеваемости его ресурсы были исчерпаны (Экономика и экономическая политика..., 2021).

Регионы России встретили коронавирусный кризис с разной степенью готовности и возможностями для оперативного реагирования на предстоящие вызовы. Сегодня продолжается поиск пространственных детерминант регионального неравенства человеческих потерь, обусловленных пандемией новой коронавирусной инфекции. Результаты исследований часто отражают разнонаправленный характер связи (Kolosnitsyna, Chubarov, 2022; Пилясов и др., 2021; Armillei, 2021; Dahal et al., 2021; Cajachagua-Torres et al., 2022). Вследствие различных стартовых условий регионов в части ресурсного обеспечения и возможностей для оперативной перестройки системы управления различается также и длительность постковидного демо-

графического восстановления. В то время как влияние особенностей демографического и социально-экономического развития стран и регионов на избыточную смертность в период пандемии к настоящему моменту оценено в различных исследованиях достаточно широко, тема региональной дифференциации постковидного восстановления не раскрыта. Цель настоящего исследования заключается в расчете и определении детерминант времени демографического восстановления регионов России от пандемии COVID-19.

## 1. Обзор эмпирических исследований региональной дифференциации смертности в период пандемии

Эпицентрами распространения коронавирусной инфекции становились экономические центры страны – основные направления внутренней миграции. В России первыми с коронавирусной инфекцией столкнулись два крупных города с соседними областями – г. Москва и Московская область, г. Санкт-Петербург и Ленинградская область (Timonin et al., 2022). Оценки влияния фактора *миграции* на российских данных указывают на положительную связь роста мобильности населения, связанного с возвращением временных трудовых мигрантов в регионы выбытия, на избыточную смертность (Koloslitsyna, Chubarov, 2022).

С начала пандемии в научном сообществе отмечали, что люди старшего возраста относятся к наиболее уязвимой группе населения и тяжелее переносят коронавирус. Вводимые ограничительные меры усиливали проблему социальной изоляции пожилого населения и оказывали негативное влияние на их психологическое здоровье. Результаты качественных исследований на российских данных показывают, что наибольшую обеспокоенность у старшего поколения в период пандемии вызывали недостаток информации и коммуникации с внешним миром, блокировка социальных карт, сложности с доступом к медицинским услугам ввиду нагрузки на систему здравоохранения (Grigorieva, Chubarova, 2022). Декомпозиция разницы в ожидаемой продолжительности жизни по возрастным группам на российских данных указывает на то, что наибольший вклад в снижение ОПЖ в 2020 г. внесли старшие возрастные группы 70–74 и 65–69 лет. Результаты исследований региональной дифференциации смертности в период пандемии часто отражали разнонаправленный характер связи уровня избыточной смертности и доли пожилого населения. В некоторых странах высокая *доля населения старшего возраста* в регионе обуславливала высокий уровень избыточной смертности в период пандемии (Пилясов и др., 2021; Armillei, 2021; Dahal et al., 2021). Другие исследователи приходят к противоположным результатам: избыточная смертность оказывается выше в регионах, где ниже доля пожилого населения, что можно объяснить более ответственным отношением людей преклонного возраста к своему здоровью и меньшей социальной активностью (Koloslitsyna, Chubarov, 2022). К группе риска также относились люди с сопутствующими заболеваниями, наличие которых увеличивает риск негативного исхода в случае заражения коронавирусной инфекцией. Результаты ретроспективных дескриптивных исследований указывают на преобладание у пациентов, умерших от COVID-19, гипертонии, сердечно-сосудистых заболеваний и диабета (Djagaruddin et al., 2021). Спустя больше года после начала пандемии инструментом формирования коллективного иммунитета к коронавирусной инфекции становится массовая вакцинация. Несмотря на постепенное расширение доступности вакцин, мобилизация населения для их получения оказалась сложной задачей. Результаты эмпирических исследований показывают, что решению о вакцинации в большей степени склонны пожилое

население и люди с высшим образованием (Bello, Rocco, 2022), а также имеющие опыт заболевания (Maleva et al., 2021).

Межрегиональные различия в уровне избыточной смертности определяли также и экономические факторы – например, *экономическая специализация* региона: чем выше доля населения, занятого в сферах, требующих личных контактов – в обрабатывающей промышленности, оптовой и розничной торговле, тем выше оказывался уровень избыточной смертности (Пилясов и др., 2021). В развитых странах, где легче продержаться в самоизоляции в периоды временной безработицы благодаря личным сбережениям (Caselli et al., 2021) и государственной поддержке в форме социальных выплат, у населения больше возможностей следовать ограничительным мерам и сократить экономическую активность. Одни исследования указывают на отрицательную связь избыточной смертности в регионе и доходов населения (Armillei et al., 2021), другие – на положительную (Cajachagua-Torres et al., 2022). В первом случае характер связи может объясняться невозможностью выполнения низкоквалифицированной работы в удаленном формате и частотой перемещения на общественном транспорте, где сложнее соблюдать социальную дистанцию (Kolosnitsyna, Chubarov, 2022), во втором случае можно предположить, что у людей с высокими доходами выше деловая активность, они более мобильны с точки зрения пересечения международных границ.

Для преодоления коронавирусного кризиса применялись различные меры сдерживания распространения заболевания и обеспечения выздоровления населения. Опыт показал, что строгая изоляция приводит к успешным эпидемиологическим результатам и более быстрому восстановлению экономики в случае, если она вводится на первых этапах эпидемии (Demirguc-Kunt et al., 2020). Жесткие краткосрочные ограничения оказались результативнее более мягких продолжительных ограничительных мер (Caselli et al., 2021). Реакция населения на вводимые государством ограничительные меры определялась *качеством социального капитала* (распространенности в обществе норм доверия и кооперации). Более высокий уровень доверия населения правительству и гарантам исполнения правил (судам, полиции) увеличивает готовность граждан следовать ограничительным мерам и сокращает перемещение людей (Nikishina et al., 2022). Результаты исследований на региональном уровне показывают, что в регионах с большим доверием населения власти (институциональным доверием) и доверием граждан друг другу (социальным доверием) ниже уровень избыточной смертности (Charron et al., 2022).

Наконец, важными являются факторы, характеризующие возможности региональных систем здравоохранения: наиболее обеспеченные *медицинскими кадрами и койко-местами* регионы лучше справлялись с заболеваемостью и показывали меньшие значения избыточной смертности в период пандемии (Buja et al., 2022; Rodriguez-Pose, Burlina, 2021). В основном авторы предыдущих исследований о факторах избыточной смертности изучали лишь статические параметры здравоохранения, не рассматривая их мобилизационные способности в условиях высокой нагрузки. На передовой линии борьбы с пандемией в первую очередь находились медицинские работники, оказывающие помощь больным с коронавирусной инфекцией. Для компенсации высокой нагрузки на врачей и возникающих рисков при работе с пациентами с выявленной новой коронавирусной инфекцией реализовывались меры поддержки медицинских работников: к примеру, многие субъекты РФ осуществляли дополнительные выплаты медицинским работникам. Региональные программы поддержки предусматривали и ряд дру-

гих мер: поставку продуктов питания для медицинских работников, оплату проживания в гостиницах врачам, вынужденным ночевать в больницах, организацию бесплатных поездок на такси, помощь в уходе за детьми (Сажина, 2020).

## 2. Оценка человеческих потерь, обусловленных пандемией

Наиболее распространенными методиками оценки человеческих потерь, обусловленных COVID-19, являются сравнение потерь в ожидаемой продолжительности жизни (например, Islam et al., 2021; Aburto et al., 2021) и расчет избыточной смертности как разницы между фактическим и ожидаемым числом случаев смертей (Kolobova et al., 2023). При этом более объективным и удобным в сопоставлении индикатором, который отражает прямое и косвенное влияние пандемии, считается последний. Он также учитывает случаи смертей, которые были предотвращены пандемией ввиду вводимых ограничительных мер, снижения дорожно-транспортных аварий и производственных травм (Щербакова, 2022). Существует несколько подходов для оценки *ожидаемого (базисного) уровня смертности*. В большинстве научных исследований, посвященных детерминантам избыточной смертности в первые годы пандемии (см., например, Modig et al., 2020; Stang et al., 2020), используется метод *усреднения показателей смертности за предшествующие периоды* – обычно за 3 года или 5 лет (Nepomucheno, 2022):

$$y_{t,i} = \frac{1}{r} * \sum_{h=t-r}^{t-1} \alpha_{h,i} + \varepsilon_{t,i}, i = 1, 2, \dots, n; h = t - r, t - r + 1, t - 1, \quad (1)$$

где  $y_{t,i}$  – базисный (ожидаемый) уровень смертности в году  $t$  в месяце  $i$ ,  
 $r$  – длина референтного периода,  
 $n$  – число месяцев в году  $t$ ,  
 $\alpha_{h,i}$  – фактические значения смертности в месяце  $i$  в году  $h$ .

Другим методом оценки ожидаемого уровня смертности, который учитывает демографические тенденции прошлых лет, является *корректировка среднего значения с поправкой на временной тренд* (Timonin et al., 2022; Nepomucheno et al., 2022):

$$y_{t,i} = \frac{1}{r} * \sum_{h=t-r}^{t-1} \alpha_{h,i} + \beta h + \varepsilon_{t,i}, i = 1, 2, \dots, n; h = t - r, t - r + 1, t - 1, \quad (2)$$

где  $\beta$  – угол наклона линии тренда.

Использование второго подхода актуально для стран, где до 2020 г. наблюдалось быстрое снижение общего коэффициента смертности (в том числе для России) или его увеличение из-за старения населения (примером служит Япония) (Timonin et al., 2022). В случае усреднения показателей за предыдущий период без поправки на временной тренд существенно завышается базовый (ожидаемый) уровень смертности (рис. 1а), соответственно, занижается избыточная смертность в России (рис. 1б).

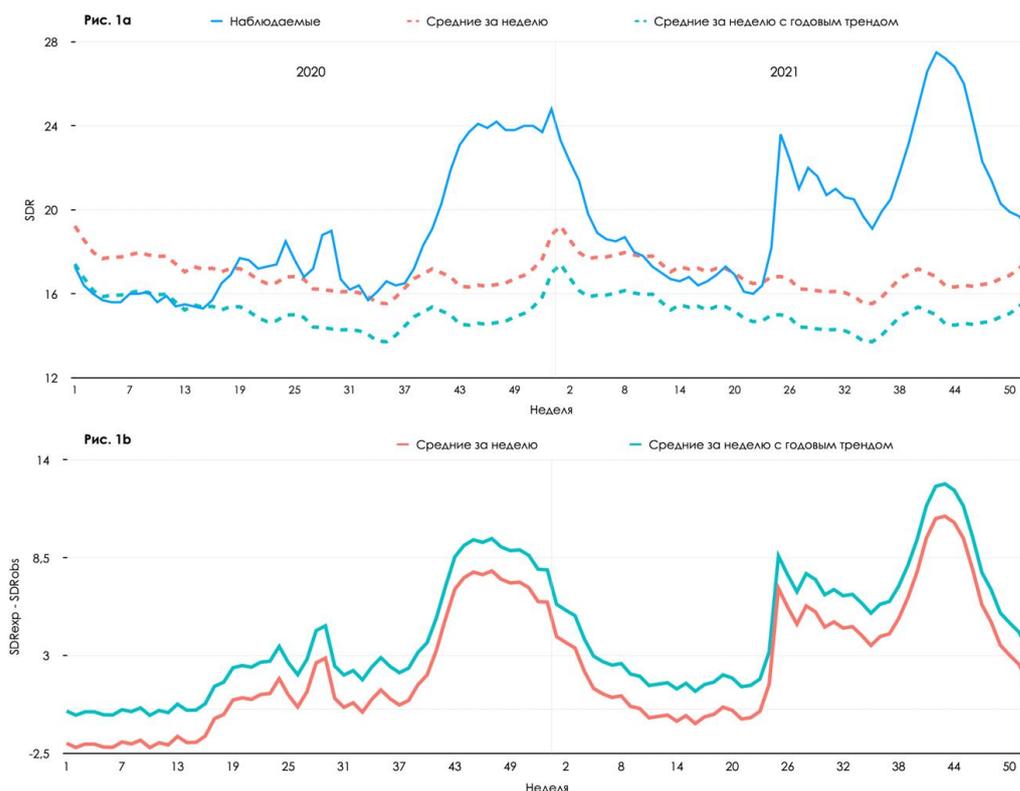


Рисунок 1. Методы оценки избыточной смертности (референтный период – 2011–2019 гг.)<sup>1</sup>

Поскольку для дальнейшей эконометрической оценки нам понадобятся *помесячные* значения избыточной смертности в регионах России не только в пандемийный, но и постпандемийный период, а база РосБКС содержит понедельные значения и ограничена 2021 г., нам необходимо самостоятельно рассчитать избыточную смертность. Источником данных послужили Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации (Росстат) и Центр демографических исследований Российской экономической школы (ЦДИ РЭШ). Для оценки избыточной смертности в период пандемии и постпандемии собраны *помесячные* данные о числе умерших и среднегодовой численности населения по 81 региону России. Тюменская и Архангельская области включены в выборку без выделения округов; г. Севастополь не включен в выборку из-за переоценки численности населения в 2020 г. (Чудиновских, 2021).

На основе полученных данных рассчитаны *помесячные* общие коэффициенты смертности за период с 2015 по 2022 г. (далее – *CDR*, crude death rates):

$$CDR^m = \frac{D^m}{E^m},$$

где  $D^m$  – число умерших в месяце  $m$ ,

$E^m$  – среднее число человеко-лет, прожитых населением, в месяце  $m$ .

Следуя примеру (Shchur et al., 2023), мы конвертируем среднегодовую численность населения  $E_y$  для расчета прожитых человеко-лет жизни  $E$  в месяце  $m$  в году  $y$ :

<sup>1</sup> Источник: рассчитано авторами на основе данных Российской базы данных краткосрочных колебаний смертности (РосБКС). Международная лаборатория исследований населения и здоровья НИУ ВШЭ: URL: <https://demogr.hse.ru/russtmf>.

$$E^m = \frac{E^y}{365} * d,$$

где значение  $d$  различается в зависимости от количества дней в месяце, для которого мы рассчитываем общие коэффициенты смертности.

Для устранения влияния различий возрастных структур населений перейдем к стандартизованным коэффициентам смертности (далее –  $SDR$ , age-standardized death rates), применяя метод, используемый в статье (Kolobova et al., 2023; Klimkin et al., 2022). Для этого рассчитаем специальный корректирующий коэффициент как отношение годовых  $SDR$  к  $CDR$  отдельно для каждого года:

$$R_y^i = \frac{\sum_x p_x^s * M_{y,x}^i}{CDR_y^i},$$

где  $CDR_y^i$  – годовой общий коэффициент смертности в регионе  $i$  в году  $y$ ,  
 $M_{y,x}^i$  – возрастной коэффициент смертности в регионе  $i$  в году  $y$  в пятилетней возрастной группе  $x$ ,  
 $p_x^s$  – доля (вес) возрастной группы  $x$  в стандартном населении  $s$ .

Обычно для стандартизации региональных показателей в качестве стандарта выбирают структуру населения макрорегиона, поэтому мы используем структуру населения России в целом. Рассчитав корректирующие коэффициенты для референтного периода (2015–2019 гг.) и периода пандемии и постпандемии (2020–2022 гг.), получаем ежемесячные показатели  $SDR$ :

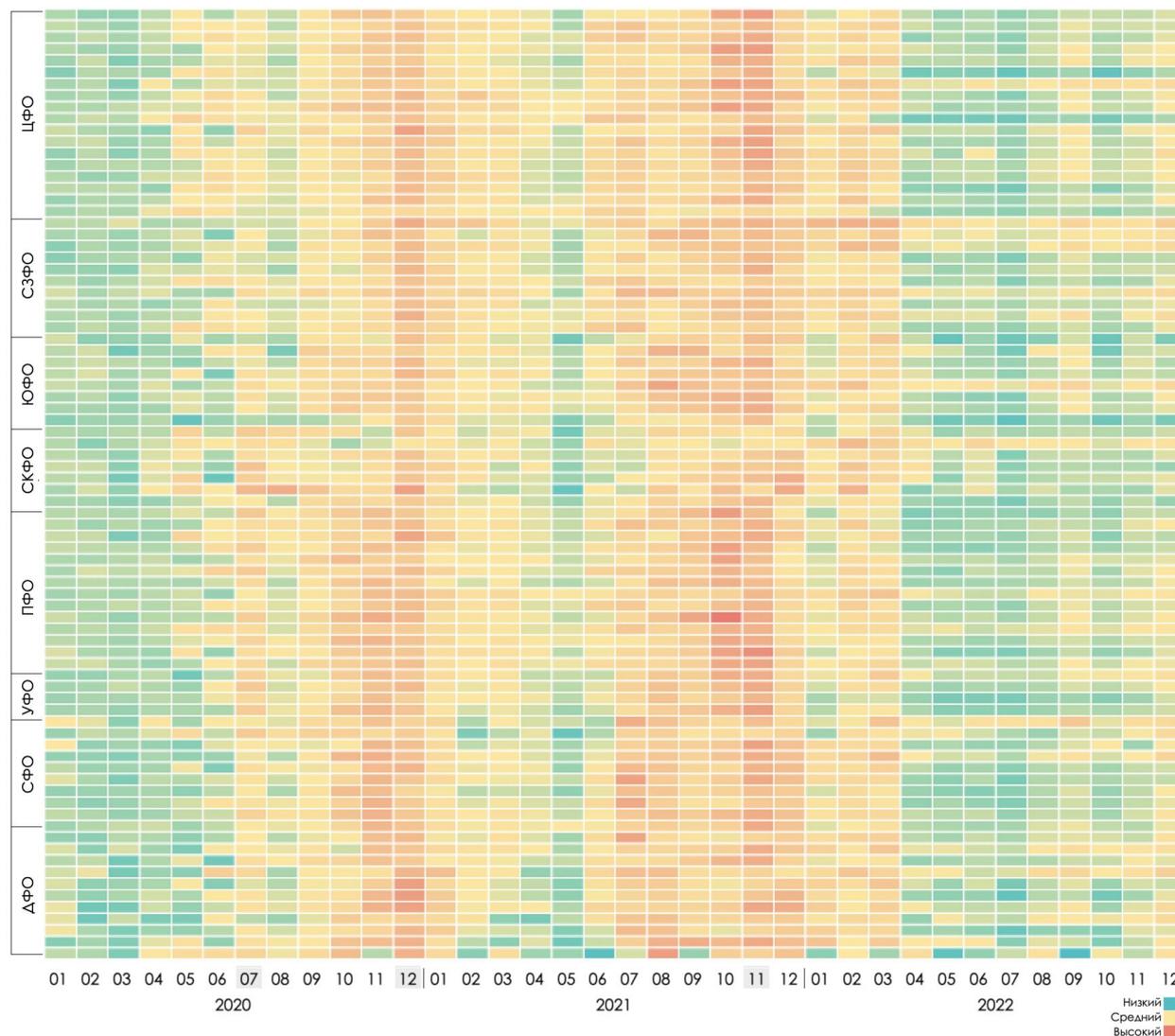
$$SDR_{y,m}^i = CDR_{y,m}^i * R_y^i,$$

где  $CDR_{y,m}^i$  – общий коэффициент в регионе  $i$  в месяце  $m$  в году  $y$ ,  $R_y^i$  – корректирующий коэффициент для региона  $i$  в году  $y$ .

С помощью полученных значений помесечных стандартизованных коэффициентов смертности определяем ожидаемый уровень смертности с учетом временного тренда, используя метод (2). Таким образом, избыточная смертность определяется как разница между помесечными стандартизованными коэффициентами смертности, *наблюдавшимися* в 2020, 2021 или 2022 г., и *ожидаемыми* помесечными стандартизованными коэффициентами смертности с поправкой на временной тренд:

$$SDR_{excess} = SDR_{observed} - SDR_{expected}.$$

Представление результатов расчетов в формате тепловой карты наглядно отражает развитие пандемии в российских регионах, которое сопровождалось несколькими волнами (см. рис. 2). На тепловой карте прослеживаются три волны коронавирусной инфекции, последняя из которых является самой продолжительной и характеризуется большими человеческими потерями. В конце периода наблюдения заметны отдельные увеличения показателя избыточной смертности, которые могут быть связаны, в частности с тем, что на смерти, ассоциированные с пандемией COVID-19, накладывались всплески смертности, вызванные сезонными эпидемиями гриппа.



Примечание: серым отмечены месяцы, в которых наблюдались пики волн (для России в целом).

Рисунок 2. Избыточная смертность в регионах России, 2020–2022 гг.<sup>2</sup>

Результаты расчетов помесечной избыточной смертности в период пандемии коронавируса и постпандемии указывают на незаконченность процесса постковидного демографического восстановления в некоторых регионах России к концу 2022 г. Из-за отсутствия на момент проведения исследования региональных данных по возрастным коэффициентам смертности за 2023 г. невозможно проследить окончание процесса восстановления таких регионов. Мы имеем дело с правосторонним цензурированием (right-censored observations), обусловленным окончанием исследования до наступления события для некоторых объектов. В качестве события выступает момент восстановления региона – месяц, когда знак избыточной смертности сменился с положительного на отрицательный и сохранялся таковым от двух и более месяцев. При исследовании продолжительности какого-либо процесса проблема неполноты данных вследствие цензурирования (censored) или урезания (truncated) наблюдений является естественной. Для работы с такими выборками обычно используют модели «времени жизни». При правостороннем цензурировании (Venables, Ripley, 2002; Klein, Moeschberger, 2003)<sup>3</sup> мы пред-

<sup>2</sup> Источник: рассчитано и составлено авторами исследования на основе данных Росстата и ЦДИ РЭШ.

<sup>3</sup> Дальнейшее теоретическое описание основано на (Venables, Ripley, 2002; Klein, Moeschberger, 2003).

полагаем, что есть некоторое время продолжительности процесса  $T_i$  и фиксированное цензурирование  $C_i$  ( $i$  – номер наблюдаемого объекта). Точное время восстановления региона будет известно только в случае, если  $T_i \leq C_i$ . Если же  $T_i > C_i$ , то это означает, что региону не удалось восстановиться до окончания периода наблюдения и время его восстановления будет цензурировано моментом  $C_i$ . Таким образом, наблюдения могут быть представлены следующим образом:

$$(t_1, \delta_2), \dots, (t_n, \delta_n),$$

где  $t_i$  – время восстановления региона,  $t_i = \min(T_i, C_i)$ ;

$n$  – объем выборки ( $i = 1, \dots, n$ );

$\delta_i = 1$ , если событие произошло (регион восстановился);

$\delta_i = 0$ , если событие цензурировано (регион не восстановился до конца периода наблюдения).

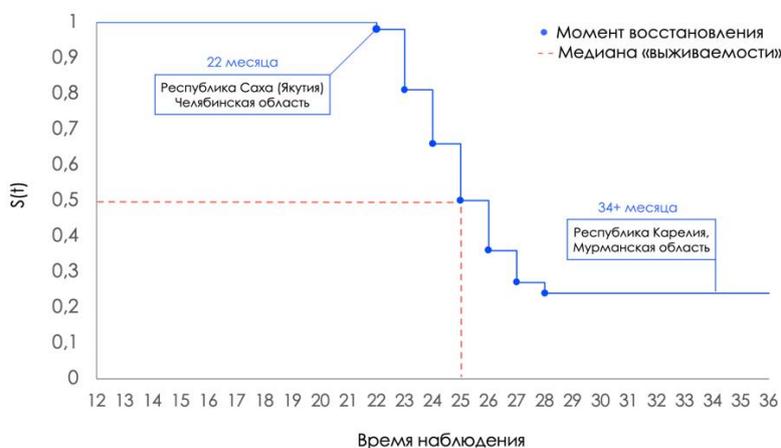


Рисунок 3. Время демографического восстановления регионов России<sup>4</sup>

Степень цензурирования выборки в нашем случае составляет 22,2%. Результаты расчетов непараметрическим методом Каплана–Мейера представлены в виде кривой выживаемости, которая отображена как ступенчатая линия, каждая ступень которой означает момент восстановления одного или нескольких регионов (см. рис. 3). Знак «+» означает длительность наблюдения регионов, которым не удалось восстановиться до конца 2022 г., т. е. нам известно лишь, что на восстановление региону понадобилось больше определенного количества месяцев, а на сколько больше – неизвестно, поскольку мы имеем дело с правосторонне цензурированной выборкой. Результаты указывают на региональные различия времени демографического восстановления после кризиса пандемии. Некоторым удалось вернуться к доковидным показателям избыточной смертности в течение рекордных 22 месяцев, а в восемнадцати регионах избыточная смертность, хоть и не на таком высоком уровне, как в предыдущие волны, сохраняется и по прошествии двух и более лет после начала пандемии. К первой группе регионов, в которых процесс восстановления завершился раньше остальных, относятся Республика Саха (Якутия) и Челябинская область. Максимальная продолжительность периода восстановления наблюдается в Республике Карелия и Мурманской обла-

<sup>4</sup> Источник: составлено авторами исследования.

сти: как минимум 34 месяца им потребуется для возвращения к докризисному уровню избыточной смертности. Разница в продолжительности демографического восстановления между первой и последней группой, таким образом, составляет как минимум год.

### 3. Детерминанты постковидного демографического восстановления

Регионы России имели разную траекторию восстановления после ковидного кризиса, что было обусловлено неоднородностью географического распространения пандемии и различиями в стартовых условиях, связанных как с демографическими факторами (долей населения пожилого возраста и структурой заболеваемости накануне пандемии), так и кадровыми и финансовыми возможностями региональных систем здравоохранения для оперативного реагирования на критическую эпидемиологическую ситуацию. Результаты расчетов времени постковидного демографического восстановления указывают на высокий уровень разрыва в продолжительности восстановления между регионами – отставание от регионов-лидеров составляло минимум год. Для определения детерминант длительности процесса возвращения к доковидному уровню смертности используется модель «времени жизни». В качестве начала отсчета выступает месяц, когда в регион пришла пандемия: знак избыточной смертности сменился с отрицательного на положительный и сохранялся таковым продолжительное время; конец процесса – наступление события, т. е. момент восстановления. Количество месяцев, которое потребовалось региону для восстановления, и будет выступать в качестве зависимой переменной. При моделировании мы используем наиболее гибкое распределение, предполагая, что «время жизни» объектов имеет распределение Вейбулла. Для эконометрического моделирования используется программа Gretl, в которой по умолчанию моделируется «survival function» (т. е. модель выдается в терминах длительности эпизодов). Следовательно, при интерпретации мы должны учитывать, что отрицательный знак коэффициента при переменной означает уменьшение длительности эпизодов между моментом начала пандемии в регионе и моментом его демографического восстановления, а положительный знак, соответственно, указывает на удлинение периода восстановления.

Мы предполагаем, что глубина спада ОПЖ в период пандемии (размер шока) определяла продолжительность постковидного восстановления: чем сильнее регион пострадал в ковид, тем большее количество месяцев ему потребовалось для восстановления. Помимо демографических параметров на длительность восстановления могли повлиять также и факторы, характеризующие мобилизационные действия региональных систем здравоохранения в условиях эпидемиологического шока. Мы предполагаем, что меры реагирования на пандемию (мобилизация медицинских ресурсов, финансовые меры поддержки медицинских работников, проведение вакцинации) сокращали время, необходимое для постковидного демографического восстановления.

Оценка модели «времени жизни» (модель Вейбулла)

Регрессоры	Модель 1	Модель 2
	Зависимая переменная - количество месяцев на восстановление	
Падение ОПЖ в период пандемии	0,064*** (0,007)	0,062*** (0,007)
Мобилизация среднего медицинского персонала	-0,005*** (0,001)	-0,006*** (0,001)
Дополнительные выплаты медицинским работникам	<0,001*** (<0,001)	
Охват вакцинацией		-0,002*** (0,000)
Константа	3,373*** (0,011)	3,441*** (0,024)

Примечание: распределение Вейбулла (в скобках указаны робастные стандартные ошибки); \*, \*\*, \*\*\* обозначают значимость, соответственно, на 10%-, 5%- и 1%-м уровне.

Источник: составлено авторами исследования на основе расчетов, полученных в программе Gretl.

Наблюдается отрицательная связь длительности периода демографического восстановления с мобилизационными действиями регионов в части задействования большего числа среднего медицинского персонала, охватом вакцинацией и дополнительных выплатах врачам (более короткий эпизод), положительная связь с глубиной падения ОПЖ в регионе в период пандемии (более длинный эпизод) (см. табл. 1). Наибольший эффект оказывала демографическая переменная, отражающая размер шока в период пандемии COVID-19: регионам, в которых произошло более глубокое падение ОПЖ в период пандемии (сильнее пострадали), потребовалось большее количество месяцев для возвращения к докризисному уровню избыточной смертности. Восстановление от эпидемиологического шока происходило быстрее в тех регионах, в которых предпринимались более активные действия по мобилизации среднего медицинского персонала и наблюдался больший охват населения вакцинацией. Более высокие дополнительные стимулирующие выплаты врачам, оказывающим медицинскую помощь больным с новой коронавирусной инфекцией, сокращали эпизоды восстановления, т. е. таким регионам потребовалось меньше времени для возвращения к доковидному уровню смертности.

## Заключение

Эпидемиологический шок, вызванный пандемией новой коронавирусной инфекции, проявил региональное неравенство в части кадровой, инфраструктурной и финансовой обеспеченности регионов России. Высокая нагрузка на системы общественного здравоохранения в период острой эпидемиологической ситуации обуславливала необходимость оперативной мобилизации ресурсов на борьбу с пандемией. Ситуация осложнялась ужесточением бюджетных ограничений и высокой степенью неопределенности из-за отсутствия достоверной информации о поведении вируса, особенностях новых штаммов и методах лечения.

В рамках настоящего исследования проведена оценка помесечной региональной избыточной смертности в период пандемии и постпандемии на основе более корректного метода определения ожидаемого уровня смертности. В предыдущих исследованиях на российских

данных применялся метод простого усреднения за предшествующие периоды без учета временного тренда. Недостатками такого подхода являются существенное завышение ожидаемого уровня смертности и, соответственно, занижение избыточной смертности в регионе. Впервые на российских данных проведена оценка времени постковидного демографического восстановления регионов, результаты которой отражают незаконченность процесса восстановления для восемнадцати объектов наблюдения и высокий уровень разрыва в длительности восстановления между регионами – отставание от регионов-лидеров составляло минимум год.

Поскольку человеческие потери от пандемии и время выхода из кризиса имеют региональную дифференциацию, необходимо изучать опыт лучших регионов и распространять практики адаптации продвинутых групп к преодолению негативных последствий новой коронавирусной инфекции и доступа к мерам, снижающим риски заболеваемости и смертности. Результаты исследования показали, что оперативная мобилизация кадровых медицинских ресурсов позволяла регионам быстрее восстановиться после пандемии коронавируса. На случай возникновения подобных эпидемиологических шоков в будущем должны быть разработаны региональные планы действий по кадровой и инфраструктурной мобилизации ресурсов; созданы кадровые резервы; необходим медицинский персонал более широкого профиля, обладающий компетенциями работы в условиях эпидемии. Результаты эконометрического моделирования показали также отрицательную связь уровня вакцинации со временем демографического восстановления регионов (т. е. увеличение охвата вакцинацией сокращает время, необходимое для восстановления). Вакцинация определяла более быстрое восстановление после пандемии коронавируса. Особый политический вызов в этой связи состоит в налаживании доверия между населением и лицами, принимающими решение.

## Список литературы

Клепач А.Н., Лукьяненко Р.Ф. Российское здравоохранение: макроэкономические параметры и структурные проблемы // Проблемы прогнозирования. 2022. № 2.

Пилясов А.Н., Замятина Н.Ю., Котов Е.А. Распространение пандемии COVID-19 в регионах России в 2020 г.: модели и реальность // Экономика региона. 2021. Т. 17. № 4. С. 1079–1095.

Сажина С.В. Меры поддержки медицинского персонала в разных странах во время пандемии COVID-19 // Аналитический бюллетень НИУ ВШЭ. 2020. № 8. С. 43–49.

Сбережение населения России: проблемы, задачи, пути решения. Научный доклад // Под ред. Б.Н. Порфирьева. М.: Арктик Принт, 2022. 168 с.

Экономика и экономическая политика в условиях пандемии / Под ред. А.Л. Кудрина. М.: Издательство Института Гайдара, 2021. 344 с.

Aburto J.M., Schöley J., Kashnitsky I., Zhang L., Rahal C. et al. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life expectancy losses: a population-level study of 29 countries // International Journal of Epidemiology. 2021. Vol. 51. P. 63–74.

Armillei F., Filippucci F., Fletcher T. Did Covid-19 hit harder in peripheral areas? The case of Italian municipalities // Economics and Human Biology. 2021. Vol. 42. P. 16.

Bello P., Rocco L. Education and Covid-19 excess mortality // Economics and Human Biology. 2022. Vol. 47. P. 20.

Buja A., Paganini M., Fusinato R., Cozzolino C., Cocchio S. et al. Health and healthcare variables associated with Italy's excess mortality during the first wave of the COVID-19 pandemic: An ecological study // *Health Policy*. 2022. Vol. 126. P. 294–301.

Cajachagua-Torres K.N., Quezada-Pinedo H.G. Huayanay-Espinoza C.A. et al. COVID-19 and drivers of excess death rate in Peru: A longitudinal ecological study // *Heliyon*. 2022. Vol. 8.

Caselli F., Grigoli F., Lian W., Sandri D. Protecting Lives and Livelihoods with Early and Tight Lockdowns // *IMF Working Papers*. 2020. No. 234. P. 1–26.

Charron N., Lapuente V., Rodriguez-Pose A. Uncooperative society, uncooperative politics or both? Trust, polarization, populism and COVID-19 deaths across European regions // *European Journal of Political Research*. 2023. Vol. 62. Is. 3. P. 781–805.

Dahal S., Luo R., Swahn M. et al. Geospatial Variability in Excess Death Rates during the COVID-19 Pandemic in Mexico: Examining Socio Demographic, Climate and Population Health Characteristics // *International Journal of Infectious Diseases*. 2021. Vol. 113.

Demirguc-Kunt A., Lokshin M., Torre I. The Sooner, the Better: The Early Economic Impact of Non-Pharmaceutical Interventions during the COVID-19 Pandemic // *Policy Research Working Paper*. Washington, D.C.: World Bank, 2020. No. WPS 9257.

Djharuddin I., Munawwarah S., Nurulita A., Muh I., Tabri N.A., Lihawa N. Comorbidities and mortality in COVID-19 patients // *Gac Sanit*. 2021. No. 35. P. 530–532.

Grigorieva N.S., Chubarova T.V. Impact of restrictive policies on lives of the elderly: lessons of the COVID-19 pandemic // *Population and Economics*. 2022. No. 6 (4). P. 146–161.

Islam N., Jdanov D.A., Shkolnikov V.M., Khunti K., Kawachi I., White M. et al. Effects of COVID-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries // *British Medical Journal*. 2021. Vol. 375. No. e066768.

Klein J.P., Moeschberger M.L. *Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data*. 2<sup>nd</sup> ed. 2003. P. 542.

Klimkin I., Shkolnikov V.M., Jdanov D.A. Calculation of Week-Specific Age-Standardized Death Rates from STMF Data on Mortality by Broad Age Intervals // *Max Planck Institute for Demographic Research*. 2021. P. 1–12.

Kolobova M., Jdanov D., Jasilionis D., Shkolnikov V., Rau R. Variation in mortality burden of the COVID-19 pandemic across federal states in Germany // *European Journal of Public Health*. 2023. Vol. 33. No. 5. P. 930–936.

Kolosnitsyna M.G., Chubarov M.Y. Spread of COVID-19 in the Russian regions in 2020: factors of excess mortality // *Population and Economics*. 2022. No. 6 (4). P. 1–20.

Maleva T.M., Kartseva M.A., Korzhuk S.V. Socio-demographic determinants of COVID-19 vaccine uptake in Russia in the context of mandatory vaccination of employees // *Population and Economics*. 2021. No. 5 (4). P. 30–49.

Modig K., Ahlbom A., Ebeling M. Excess mortality from COVID-19: weekly excess death rates by age and sex for Sweden and its most affected region // *The European Journal of Public Health*. 2020. Vol. 31. No. 1. P. 17–22.

Nepomucheno M., Klimkin I., Jdanov D., Alustiza-Galarza A., Shkolnikov V. Sensitivity Analysis of Excess Mortality due to the COVID-19 Pandemic // *Population and Development Review*. 2022. Vol. 48. Is. 2. P. 279–302.

Nikishina E.N., Korobkova N.Y. Social capital as a containment factor of the COVID-19 pandemic // *Population and Economics*. 2022. No. 6 (4). P. 62–82.

Rodriguez-Pose A., Burlina C. Institutions and the uneven geography of the first wave of the COVID-19 pandemic // *Journal of Regional Science*. 2021. Vol. 61. Is. 4. P. 728–752.

Shchur A.E., Timonin S.A., Churilova E.V., Sergeev E.V., Sokolova V.V., Rodina O.A., Shamsutdinov B.A., Jdanov D.A., Scholnikov V.M. Russian Short-Term Mortality Fluctuations Data Series // *Population and Economics*. 2023. Vol. 7. P. 188–197.

Stang A., Standl F., Kowall B., Brune B., Böttcher J., Brinkmann M., Dittmer U., Jöckel K.-H. Excess Mortality due to COVID-19 in Germany // *Journal of Infection*. 2020. Vol. 81. P. 797–80.

Timonin S., Klimkin I., Shkolnikov V., Andreev E., McKee M., Leon D. Excess mortality in Russia and its regions compared to high income countries: An analysis of monthly series of 2020 // *Population Health*. 2022. Vol. 17.

Venables W.N., Ripley B.D. *Modern Applied Statistics with S*. 4<sup>th</sup> ed. 2002. 501 p.

Чудиновских О.С. О росте численности населения города Севастополя и парадоксах статистики // *Демоскоп Weekly*. 2021. № 913–914: URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/2021/0913/perep05.php> (дата обращения: 23.02.2024).

Щербакова Е. Пандемия COVID-19: некоторые демографические итоги на июнь 2022 года // *Демоскоп Weekly*. 2022. № 951–952: URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2022/0951/barom04.php> (дата обращения: 23.02.2024).

## **DETERMINANTS OF THE DURATION OF DEMOGRAPHIC RECOVERY OF RUSSIAN REGIONS FROM THE COVID-19 PANDEMIC**

**Irina E. Kalabikhina**

*Doctor of Economics, Professor,  
Head of Population Department,  
(Moscow Russia)*

**Diana T. Chkoniia**

*Graduate Student,  
Lomonosov Moscow State University, Faculty of Economics;  
(Moscow Russia)*

### **Abstract**

*The purpose of this work is to calculate and identify the determinants of time for the demographic recovery of Russian regions from the coronavirus pandemic. The study assessed excess mortality in the Russian regions during and after the coronavirus pandemic as the difference between the monthly standardized mortality rates observed in 2020, 2021 and 2022 and the expected monthly standardized mortality rates adjusted for the time trend. The duration of post-crisis demographic recovery was calculated for the first time. The results indicate the incompleteness of the recovery process in some regions and a high gap in its duration – the lag from the leading regions was at least a year. Using the ‘lifetime’ model, the determinants of the duration of demographic recovery from the coronavirus pandemic have been determined. It was revealed that the regions most affected during the pandemic (in which there was a deeper drop in LE) took longer to recover. The process of recovery from the epidemiological shock of the pandemic occurred faster in those regions where more active actions were taken to mobilize nursing staff; to make additional incentive payments to doctors providing medical care to patients with a new coronavirus infection; and to vaccinate the population.*

**Keywords:** excess mortality, demographic recovery, the coronavirus pandemic, interregional inequality.

**JEL:** J10, I18.

**For citation:** Kalabikhina, I.E., Chkoniia, D.T. (2024) Determinants of the Duration of Demographic Recovery of Russian Regions from the COVID-19 Pandemic. Scientific Research of Faculty of Economics. Electronic Journal, vol. 16, no. 4, pp. 106-122. DOI: 10.38050/2078-3809-2024-16-4-106-122.

## References

- Klepach A.N., Luk'yanenko R.F. Rossiyskoe zdavookhranenie: makroekonomicheskie parametry i strukturnye problemy Problemy prognozirovaniya. 2022. № 2. (In Russ.).
- Pilyasov A.N., Zamyatina N.Yu., Kotov E.A. Rasprostranenie pandemii COVID-19 v regionakh Rossii v 2020 g.: modeli i real'nost'. Ekonomika regiona. 2021. T. 17. № 4. S. 1079–1095. (In Russ.).
- Sazhina S.V. Mery podderzhki meditsinskogo personala v raznykh stranakh vo vremya pandemii COVID-19. Analiticheskiy byulleten' NIU VShE. 2020. № 8. S. 43–49. (In Russ.).
- Sberezhenie naseleniya Rossii: problemy, zadachi, puti resheniya. Nauchnyy doklad. Pod red. B.N. Porfir'eva. M.: Arktik Print, 2022. 168 s. (In Russ.).
- Ekonomika i ekonomicheskaya politika v usloviyakh pandemii / Pod red. A.L. Kudrina. M.: Izdatel'stvo Instituta Gaïdara, 2021. 344 s. (In Russ.).
- Aburto J.M., Schöley J., Kashnitsky I., Zhang L., Rahal C. et al. Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life expectancy losses: a population-level study of 29 countries. International Journal of Epidemiology. 2021. Vol. 51. P. 63–74.
- Armillei F., Filippucci F., Fletcher T. Did Covid-19 hit harder in peripheral areas? The case of Italian municipalities. Economics and Human Biology. 2021. Vol. 42. P. 16.
- Bello P., Rocco L. Education and Covid-19 excess mortality. Economics and Human Biology. 2022. Vol. 47. P. 20.
- Buja A., Paganini M., Fusinato R., Cozzolino C., Cocchio S. et al. Health and healthcare variables associated with Italy's excess mortality during the first wave of the COVID-19 pandemic: An ecological study. Health Policy. 2022. Vol. 126. P. 294–301.
- Cajachagua-Torres K.N., Quezada-Pinedo H.G. Huayanay-Espinoza C.A. et al. COVID-19 and drivers of excess death rate in Peru: A longitudinal ecological study. Heliyon. 2022. Vol. 8.
- Caselli F., Grigoli F., Lian W., Sandri D. Protecting Lives and Livelihoods with Early and Tight Lockdowns. IMF Working Papers. 2020. No. 234. P. 1–26.
- Charron N., Lapuente V., Rodrigez-Pose A. Uncooperative society, uncooperative politics or both? Trust, polarization, populism and COVID-19 deaths across European regions. European Journal of Political Research. 2023. Vol. 62. Is. 3. P. 781–805.
- Dahal S., Luo R., Swahn M. et al. Geospatial Variability in Excess Death Rates during the COVID-19 Pandemic in Mexico: Examining Socio Demographic, Climate and Population Health Characteristics. International Journal of Infectious Diseases. 2021. Vol. 113.
- Demirguc-Kunt A., Lokshin M., Torre I. The Sooner, the Better: The Early Economic Impact of Non-Pharmaceutical Interventions during the COVID-19 Pandemic. Policy Research Working Paper. Washington, D.C.: World Bank, 2020. No. WPS 9257.
- Djagaruddin I., Munawwarah S., Nurulita A., Muh I., Tabri N.A., Lihawa N. Comorbidities and mortality in COVID-19 patients. Gac Sanit. 2021. No. 35. P. 530–532.
- Grigorieva N.S., Chubarova T.V. Impact of restrictive policies on lives of the elderly: lessons of the COVID-19 pandemic. Population and Economics. 2022. No. 6 (4). P. 146–161.
- Islam N., Jdanov D.A., Shkolnikov V.M., Khunti K., Kawachi I., White M. et al. Effects of COVID-19 pandemic on life expectancy and premature mortality in 2020: time series analysis in 37 countries. British Medical Journal. 2021. Vol. 375. No. e066768.
- Klein J.P., Moeschberger M.L. Survival Analysis Techniques for Censored and Truncated Data. 2nd ed. 2003. P. 542.

Klimkin I., Shkolnikov V.M., Jdanov D.A. Calculation of Week-Specific Age-Standardized Death Rates from STMF Data on Mortality by Broad Age Intervals. Max Planck Institute for Demographic Research. 2021. P. 1–12.

Kolobova M., Jdanov D., Jasilionis D., Shkolnikov V., Rau R. Variation in mortality burden of the COVID-19 pandemic across federal states in Germany. *European Journal of Public Health*. 2023. Vol. 33. No. 5. P. 930–936.

Kolosnitsyna M.G., Chubarov M.Y. Spread of COVID-19 in the Russian regions in 2020: factors of excess mortality. *Population and Economics*. 2022. No. 6 (4). P. 1–20.

Maleva T.M., Kartseva M.A., Korzhuk S.V. Socio-demographic determinants of COVID-19 vaccine uptake in Russia in the context of mandatory vaccination of employees. *Population and Economics*. 2021. No. 5 (4). P. 30–49.

Modig K., Ahlbom A., Ebeling M. Excess mortality from COVID-19: weekly excess death rates by age and sex for Sweden and its most affected region. *The European Journal of Public Health*. 2020. Vol. 31. No. 1. P. 17–22.

Nepomucheno M., Klimkin I., Jdanov D., Alustiza-Galarza A., Shkolnikov V. Sensitivity Analysis of Excess Mortality due to the COVID-19 Pandemic. *Population and Development Review*. 2022. Vol. 48. Is. 2. P. 279–302.

Nikishina E.N., Korobkova N.Y. Social capital as a containment factor of the COVID-19 pandemic. *Population and Economics*. 2022. No. 6 (4). P. 62–82.

Rodriguez-Pose A., Burlina C. Institutions and the uneven geography of the first wave of the COVID-19 pandemic. *Journal of Regional Science*. 2021. Vol. 61. Is. 4. P. 728–752.

Shchur A.E., Timonin S.A., Churilova E.V., Sergeev E.V., Sokolova V.V., Rodina O.A., Shamsutdinov B.A., Jdanov D.A., Scholnikov V.M. Russian Short-Term Mortality Fluctuations Data Series. *Population and Economics*. 2023. Vol. 7. P. 188–197.

Stang A., Standl F., Kowall B., Brune B., Böttcher J., Brinkmann M., Dittmer U., Jöckel K.-H. Excess Mortality due to COVID-19 in Germany. *Journal of Infection*. 2020. Vol. 81. P. 797–80.

Timonin S., Klimkin I., Shkolnikov V., Andreev E., McKee M., Leon D. Excess mortality in Russia and its regions compared to high income countries: An analysis of monthly series of 2020. *Population Health*. 2022. Vol. 17.

Venables W.N., Ripley B.D. *Modern Applied Statistics with S*. 4th ed. 2002. 501 p.

Chudinovskikh O.S. O roste chislennosti naseleniya goroda Sevastopolya i paradoksakh statistiki. *Demoskop Weekly*. 2021. № 913–914: Available at: <https://www.demoscope.ru/weekly/2021/0913/perep05.php> (accessed: 23.02.2024). (In Russ.).

Shcherbakova E. Pandemiya COVID-19: nekotorye demograficheskie itogi na iyun' 2022 goda. *Demoskop Weekly*. 2022. № 951–952: Available at: <http://www.demoscope.ru/weekly/2022/0951/barom04.php> (accessed: 23.02.2024). (In Russ.).