

Риски заболеваемости и смертности во время эпидемии COVID-19 в регионах России

Степан П. Земцов¹, Вячеслав Л. Бабурин²

¹ РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, Москва, 119571, Россия

² МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, 119991, Россия

Получено 8 May 2020 ♦ Принято в печать 30 May 2020 ♦ Опубликовано 16 June 2020

Цитирование: Zemtsov SP, Baburin VL (2020) Risks of morbidity and mortality during the COVID-19 pandemic in Russian regions. Population and Economics 4(2): 158–181. <https://doi.org/10.3897/popecon.4.e54055>

Аннотация

Эпидемия COVID-19 охватила все регионы России. На 8 мая 2020 г. выявлено уже около 190 тыс. подтвержденных случаев, более 1600 человек с соответствующим диагнозом погибли. Следует ожидать роста значений данных показателей. При этом статистика подтвержденных случаев заболевания и смерти может недооценивать их реальные масштабы из-за особенностей тестирования, запаздывающей отчетности и других факторов. В статье выявлены и описаны характеристики регионов, в которых выше заболеваемость и смертность от COVID-19. Увеличивают риски распространения заболевания миграция потенциальных носителей вируса: дачников и трудовых мигрантов из Москвы и крупных агломераций, возвращение трудовых мигрантов на Север. Риски смертности выше в регионах с высокой долей бедных и возрастных жителей, которым сложно адаптироваться к условиям эпидемии, а ниже — в регионах с большей обеспеченностью медицинской инфраструктурой. На основе выявленных закономерностей предложена типология регионов по возможным рискам. Выше всего риски в крупнейших агломерациях и вблизи них (Москва, Санкт-Петербург, Московская и Ленинградская обл.), в северных регионах, где высока доля трудовых мигрантов (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа), в южных слабразвитых регионах (Ингушетия, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкарская республики, Дагестан, Северная Осетия). Для последних последствия могут быть наиболее существенными из-за ограниченных возможностей адаптации к эпидемии и режиму самоизоляции, а потому в этих регионах могут потребоваться дополнительные меры поддержки.

Ключевые слова

коронавирус; заболеваемость; смертность; регионы России; риски; последствия

Коды JEL: I10, I15, I18

Введение

В России, по данным Роспотребнадзора [Роспотребнадзор, 2020], на 8 мая выявлено около 190 тыс. случаев заболевания коронавирусной инфекцией (COVID-19), из них более 26 тыс. человек выписаны ($\approx 12\%$ от подтвержденных случаев), погибло более 1,6 тыс. человек ($\approx 0,88\%$). Широкий охват, высокий уровень заболеваемости и смертности, распространение заболевания во всех регионах России (приложение 1), масштаб социально-экономических последствий [Земцов, Царева, 2020] определяют актуальность исследования. Следует ожидать роста значений этих показателей, так как число новых подтвержденных случаев заражения пока устойчиво не снижается, впрочем, растет доля выписанных пациентов и в целом уменьшается темп прироста новых случаев заболевания.

При этом статистика подтвержденных случаев заболевания и смерти может недооценивать их реальные масштабы из-за ряда искажений, обсуждаемых в методической части работы. Поэтому актуальна оценка рисков, а соответственно, будущих последствий эпидемии для населения в отдельных регионах. Авторами предложена соответствующая методика на основе подходов к оценке социальных рисков природных бедствий [Welle, Birkmann, 2015; Zemtsov et al., 2016].

Цель статьи — выявить характеристики регионов России, влияющие на заболеваемость COVID-19 и смертность, и на их основе оценить риски эпидемии для населения регионов на экспоненциальной стадии распространения коронавирусной инфекции.

Методика, данные и их ограничения

Для анализа используются официальные данные Роспотребнадзора [Роспотребнадзор, 2020] по подтвержденным случаям новой коронавирусной инфекции COVID-2019 в России, а по смертности — данные портала «Коронавирус сегодня» [2020], агрегирующего данные Роспотребнадзора.

Число официально подтвержденных случаев заболевания может быть искаженным отражением реального распространения коронавирусной инфекции с определенным лагом. Дело в том, что далеко не все заболевшие обратятся к врачу (у половины выявленных носителей, по данным Роспотребнадзора, заболевание проходило бессимптомно), существует лаг между попаданием инфекции в организм человека, болезнью и определением вируса. Официальные данные с запозданием могут поступать в Роспотребнадзор. Доля выявленных случаев в значительной мере зависит от качества тестов, системы и метода тестирования, охвата тестированием населения, что в свою очередь зависит от уровня развития системы здравоохранения, наличия и близости лабораторий, плотности частных лабораторий и т.д. Хотя по данным Роспотребнадзора проведено уже свыше 4 млн тестов на коронавирус, обеспеченность тестами регионов, особенно в первые недели, существенно различалась. По нашим подсчетам, коэффициент корреляции между числом тестов и числом подтвержденных случаев заболевания по данным на 24 апреля 2020 г. составляет около 0,3. По мере роста числа тестирований фиксируемая и фактическая зараженность должны сближаться. Поэтому, на наш взгляд, обеспеченность населения тестами — значимый, но не определяющий фактор. Тесты на антитела, показывающие число переболевших, проведены в других странах и доказывают, что показатели реальной заболеваемости занижены [Назаров, Сисигина, 2020]. Тем не менее, на наш взгляд, официально регистрируемая заболеваемость пропорциональна реальным случаям заболевания, что позволяет оценивать многофакторные регрессии, где упомянутые выше ограничения

могут быть частично устранены. При этом факторы и их влияние могут меняться по мере распространения заболевания, поэтому мы используем последние из доступных данных.

Смертность больных коронавирусной инфекцией также может быть существенно недоучтена. Далеко не все заболевшие обращаются в медицинские учреждения. Многие умирают от обострения сопутствующих хронических заболеваний, не имея официально подтвержденного диагноза COVID-19. Определенная часть смертей во время пандемии будет также связана с неоказанной вовремя помощью из-за переполненности медицинских учреждений и занятости служб скорой медицинской помощи. В ряде случаев смертность от отдельных социально чувствительных заболеваний, например ВИЧ [Скочилов, 2018], может занижаться из-за переноса на другие причины смерти или предоставляться позднее. Не всегда заболевание может быть верно установлено и выявлено посмертно. Кроме того, существует лаг между реальными смертями и отчетностью. Причем в ряде случаев временное запаздывание между событиями и статистической регистрацией может достигать нескольких месяцев, а окончательные данные по всей стране будут доступны только по итогам года. Поэтому в случае столь масштабных событий часто оценивается превышение общей смертности за заданный промежуток времени (когда наблюдалось событие) над общей смертностью в предыдущие периоды. Например, таким образом было выявлено, что дополнительная смертность от жаркого лета 2010 г. в России составила 55,8 тыс. человек из-за сердечно-сосудистых патологий, проблем с органами дыхания и других факторов [Ревич, 2011]. По предварительным данным, в Европейском союзе отмечается существенное превышение общей смертности в апреле над средними значениями, в отдельных странах более чем на 50% [European mortality, 2020]. В России по результатам апреля и мая тоже возможно выявление дополнительной смертности. По предварительным данным, за апрель смертность в Москве выросла на 20% в сравнении с предыдущими годами с учетом сокращения числа смертей по отдельным категориям, например от внешних причин [РБК, 2020]. В данном случае мы также считаем, что отраженные в статистике случаи смерти от COVID-19 будут пропорциональны итоговой дополнительной смертности населения, что дает основание для проведения эконометрических расчетов.

Для выявления характеристик регионов, влияющих на заболеваемость и смертность населения, применимы модели оценки рисков опасных природных событий [Zemtsov et al., 2016]. Традиционно учитываются две составляющие: подверженность (*exposure*) населения опасному явлению и его уязвимость (*vulnerability*). В первом случае речь идет о потенциальном числе тех, кто заболевает. Это связано с интенсивностью взаимодействия регионального сообщества с другими сообществами и внутри сообщества. Уязвимость населения включает в себя характеристики наиболее чувствительной части жителей (*susceptibility*), способности системы здравоохранения быстро реагировать на угрозы (*coping capacity*), а также способности населения адаптироваться (*adaptive capacity*).

Основные проверяемые характеристики регионов и их индикаторы представлены в табл. 1, данные — в приложении 2. Используется официальная информация Росстата, если не указано иное. Значения показателей даны за последний доступный год, преимущественно на конец 2018 г., за исключением индекса самоизоляции. Мы предполагали, что региональные различия в ежегодных значениях показателей являются относительно устойчивыми, поэтому они могут использоваться для выявления общих характеристик регионов, влияющих на заболеваемость и смертность от COVID-19 в этом году.

На наш взгляд, распространению эпидемии наиболее подвержены регионы с высокой долей городских жителей, так как в городах высокая интенсивность взаимодействия между людьми в многоэтажных домах, переполненном общественном транспорте, здесь же выше доля жителей, посетивших зарубежные страны — очаги заболевания (Китай, Италия). Недалеко от крупных городов (за редким исключением) расположены и крупнейшие аэропорты. Примерно половина перелетов осуществляется через Москву, Санкт-Петербург, Краснодар, Симферополь и Сочи [Open Data

Таблица 1. Потенциальные характеристики регионов, влияющие на заболеваемость и смертность во время эпидемии COVID-19

Характеристика региона	Условное обозначение	Описание индикатора
Подверженность населения эпидемиям, вызванная высокой интенсивностью взаимодействий внутри регионального сообщества	Urb	Доля городских жителей от общего населения, %
	Isol	Индекс самоизоляции Яндекса, обратный показатель к загруженности автодорог в крупных городах. По данным на 27.04.2020 г.
Подверженность населения эпидемиям, вызванная близостью к крупным городам как к потенциальным источникам заражения и интенсивностью внешних связей регионального сообщества	Demo	Демо-географический потенциал региона (расчет: численность населения других регионов, деленная на расстояние до них в квадрате), человек на 1 км ²
	TrudMigrIn	Численность занятого населения, въезжающего на работу в регион, % от занятого населения региона
	TrudMigrOut	Численность занятого населения, выезжающего на работу из региона, % от занятого населения региона
	TrudMigrAll	Численность занятого населения, въезжающего на работу в регион и выезжающего из него, % от занятого населения региона
	Tourism	Число жителей, выехавших в туры в Китай, Италию, Францию и Германию, на 1 млн жителей
	Aeroport	Пассажиропоток основных аэропортов региона, миллионов человек на душу населения (по данным http://www.avia-adv.ru)
Чувствительность населения к последствиям эпидемий	Life	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет
	Age	Средний возраст населения региона, лет
	Old	Доля лиц старше трудоспособного возраста, %
	Des	Среднегодовой уровень общей заболеваемости на 1 тыс. человек
	Mort	Среднегодовой уровень общей смертности на 1 тыс. человек
Возможности системы здравоохранения быстро реагировать на распространение заболевания	Beds	Число койко-мест на душу населения
	Doctor	Численность врачей на 10 тыс. жителей
	Medpers	Численность среднего медицинского персонала на 1 тыс. человек
	Medexp	Бюджетные расходы на здравоохранение на душу населения, тыс. руб.
Способность населения адаптироваться к последствиям эпидемии	Income	Среднедушевые доходы населения с учетом межрегионального индекса цен, тыс. руб.
	Poverty	Уровень бедности (доля населения с денежными доходами ниже региональной величины прожиточного минимума в общей численности населения), %

Источник: составлено авторами.

Science, 2020], что также повышает вероятность распространения заболевания. Вообще говоря, увеличение доли городских жителей — один из глобальных факторов, обуславливающих возникновение эпидемий (при прочих равных условиях), особенно в развивающихся странах. В крупных городах стран третьего мира не только выше интенсивность коммуникаций, но и хуже природные и экологические условия, что оказывает негативное влияние на здоровье населения.

Еще один важный пространственный фактор при распространении заболевания — близость других крупных городов, которые могут оказать негативное влияние путем временной или иных типов миграции, транзитных потоков и т.д. [Пономарев, Радченко, 2020]. Мы рассчитали с помощью гравитационной модели демо-географический потенциал регионов, т.е. оценили, сколько людей живет в других регионах России с учетом расстояния до них. Наибольшим потенциалом обладают регионы вблизи крупнейших агломераций: Московская область, Тверская, Калужская, Рязанская, Орловская, Владимирская, Тульская области под Москвой, а также Ленинградская и Новгородская области рядом с Санкт-Петербургом.

Непосредственно оценивает подвижность населения, а соответственно, и потенциал заражения индекс самоизоляции Яндекса, рассчитываемый как обратный к плотности транспортных потоков в региональном центре. Но здесь, на наш взгляд, наблюдается обратная зависимость — число автомобилей снижается по мере увеличения заболевших, распространения информации об этом в СМИ и действия властей (наличие положительной связи подтвердилось по результатам эконометрических расчетов).

Для оценки интенсивности внешних связей мы использовали различные индикаторы зарубежного и внутрироссийского туризма и временной трудовой миграции. Внутрироссийские мигранты [Флоринская и др., 2015] часто сохраняют связи с местом происхождения, у них выше подвижность, а соответственно, их большее число как в регионе прибытия, так и в регионе-доноре может влиять на скорость и масштаб заболеваемости. Например, временные трудовые мигранты могли способствовать распространению коронавирусной инфекции, возвращаясь из Москвы в регионы Центральной России или на вахту на Север. Рост мобильности населения во всем мире (туризм, трудовая мобильность) стал одним из факторов быстрого распространения инфекции практически во все страны.

Для описания возможностей системы здравоохранения противостоять угрозам мы использовали оценку состояния здоровья населения (капитал здоровья региона), а также развитие инфраструктуры здравоохранения. В первом случае применялись показатели общей заболеваемости населения, доля старших возрастов, средний возраст и ожидаемая продолжительность жизни, рассчитываемая на основе возрастных коэффициентов смертности, во втором — расходы на здравоохранение и обеспеченность врачами и койками. Старение населения — еще один глобальный фактор, повышающий вероятность эпидемий, так как с возрастом накапливается набор хронических заболеваний, которые могут обостряться во время эпидемий, растут риски смерти. Это особенно сказывается на показателях смертности от COVID-19. Расходы на здравоохранение растут во всем мире, но направлены преимущественно на обслуживание пожилых граждан и закупку дорогостоящих лекарств крупных фармацевтических гигантов. В то же время доступность медицины с точки зрения обеспеченности населения врачами и койко-местами в стационарах в России в рамках оптимизации снижалась. Выше расходы в тех регионах, где выше заболеваемость, но в них же лучше фиксируются случаи заболеваний, например частные компании размещают свои лаборатории ближе к потенциальным клиентам.

Способность сообщества адаптироваться к эпидемии также зависит, на наш взгляд, от уровня жизни. В частности, более богатые в среднем сообщества обладают большими ресурсами для приобретения необходимого оборудования, лекарств, для самоизоляции: дача, использование доставки товаров, удаленная работа и т.д.

Для выявления наиболее значимых характеристик регионов мы последовательно тестировали все переменные с учетом их коррелированности. На рис. 1 показаны коэффициенты парной корреляции для выявленных значимых переменных (расшифровка условных обозначений дана в табл. 1).

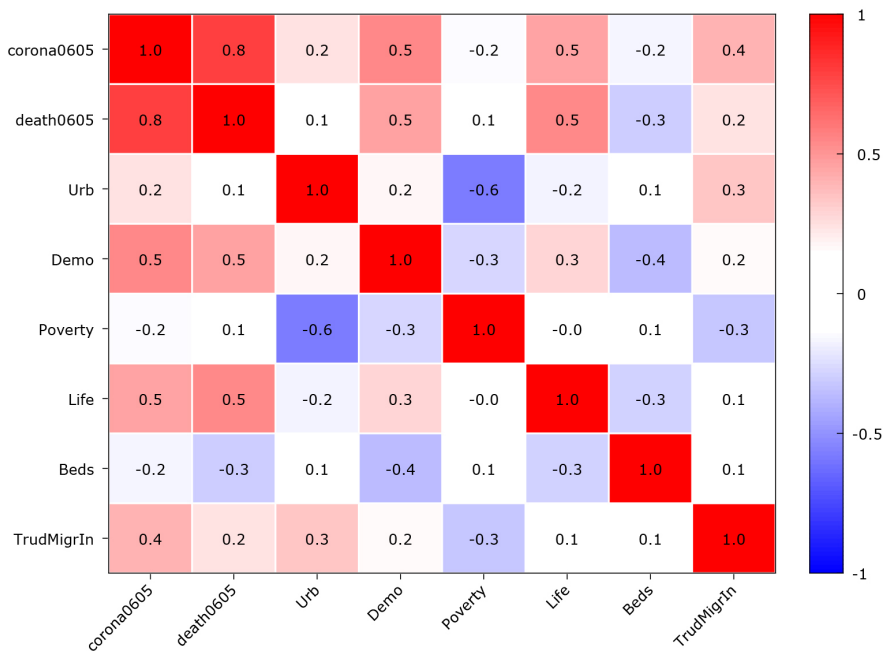


Рис. 1. Коэффициенты парной корреляции для выявленных значимых факторов, определяющих заболеваемость и смертность от COVID-19 в регионах России. *Источник:* расчеты авторов.

Предполагалось, что сочетание выявленных характеристик регионов поможет косвенно оценить риски для заболеваемости и смертности. Ограничения подхода связаны с тем, что выявляются значимые переменные, связанные с распространением эпидемии на текущую дату, в то время как необходимо прогнозирование конечной ситуации. Поэтому мы не использовали выявленные коэффициенты в регрессиях для построения конечных индексов риска, а определили веса для отобранных характеристик регионов с помощью метода главных компонент. Мы предположили, что сочетание значимых факторов в главной компоненте и будет оценкой исходных рисков заболеваемости и смертности. Произведение двух индексов нами трактовалось как оценка интегрального индекса риска от эпидемии COVID-19.

Использование эконометрических методов в нестационарных процессах, природа которых не до конца изучена, всегда чревато существенными ошибками, особенно при изменении временного горизонта. Факторы, выявленные для разных периодов наблюдений, могут кардинально различаться, а на ранних этапах высока роль случайных событий. Поэтому речь скорее идет об оценках рисков для стадии экспоненциального роста заболевания. Но именно на этом этапе заполненность медицинских учреждений максимальна из-за высокой скорости распространения в сообществе инфекции, а соответственно, может повыситься дополнительная смертность. Кроме того, при использовании метода наименьших квадратов мы не можем вовсе говорить о выявлении факторов или причинно-следственных связях, а лишь о различных характеристиках регионов, в которых выше или ниже заболеваемость и смертность от COVID-19.

Результаты и их обсуждение

Первые случаи заболевания в России зарегистрированы в начале марта среди китайских рабочих в Забайкальском крае, а среди граждан России — в Москве у прибывших туристов из Италии. Уже к концу марта число подтвержденных случаев росло по экспоненте. С этого момента началось распространение заболевания по всей стране (рис. 3), доля Москвы в числе новых случаев устойчиво сокращалась с 81% 5 апреля до 38% 29 апреля. И только через две недели после введения режима самоизоляции (29 марта 2020 г.) стало наблюдаться отклонение от этого тренда (рис. 2) в сторону снижения темпов роста.

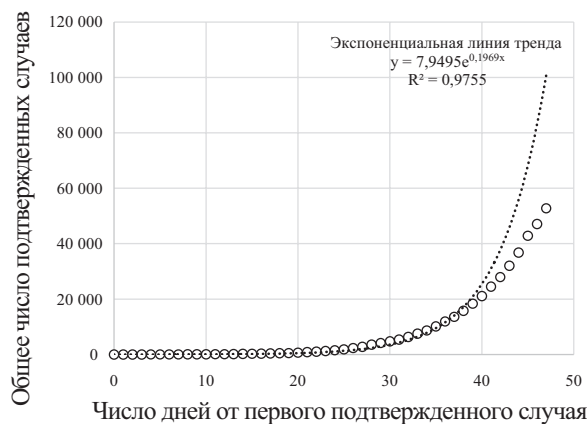


Рис. 2. Кумулятивное число подтвержденных случаев заболевания COVID-19 в России в зависимости от числа дней от начала первого зафиксированного случая. *Источник:* рассчитано авторами по данным Роспотребнадзора.



Рис. 3. Динамика числа подтвержденных случаев заболевания COVID-19 в регионах России (значения в процентах даны на правой оси). *Источник:* рассчитано авторами по данным Роспотребнадзора, Яндекса.

Ежедневный рост числа новых случаев в целом сокращался до последней недели апреля (рис. 4). Но в первые дни мая число случаев в Москве снова выросло до 60% от общего числа по России, что может быть связано со второй волной эпидемии, запуском тестирований во многих частных лабораториях или последствием нескоординированных действий властей во время введения цифровых пропусков в середине апреля, что вызвало очереди в метро. С введением цифровых пропусков интенсивность поездок населения немного выросла, а индекс самоизоляции Яндекса в рабочие дни соответственно снизился с 3,4 до 3,2 (см. рис. 3; значения индекса умножены на 3 для наглядности и соответствия размерности правой оси графика).

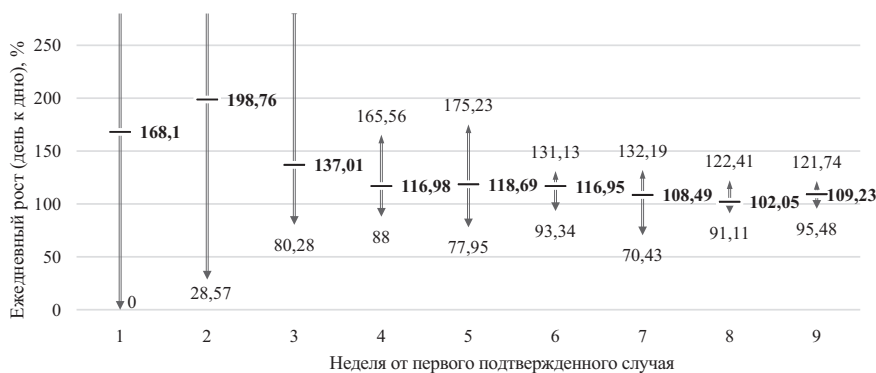


Рис. 4. Изменение ежедневного роста числа новых случаев в России по неделям: максимальное, среднее (выделено полужирным) и минимальное значение, %. *Источник:* рассчитано авторами по данным Роспотребнадзора.

Фиксируемая динамика распространения заболевания в регионах России существенно различается (рис. 5 и 6). Наиболее высокая скорость и максимальное значение – в Москве и соседних регионах (Московская, Калужская области), а также на севере (Мурманская область, Ямало-Ненецкий автономный округ) и в регионах Северного Кавказа. Наименьшие значения – в наиболее удаленных и малонаселенных Тыве, Чукотском автономном округе, на Сахалине, Алтае.

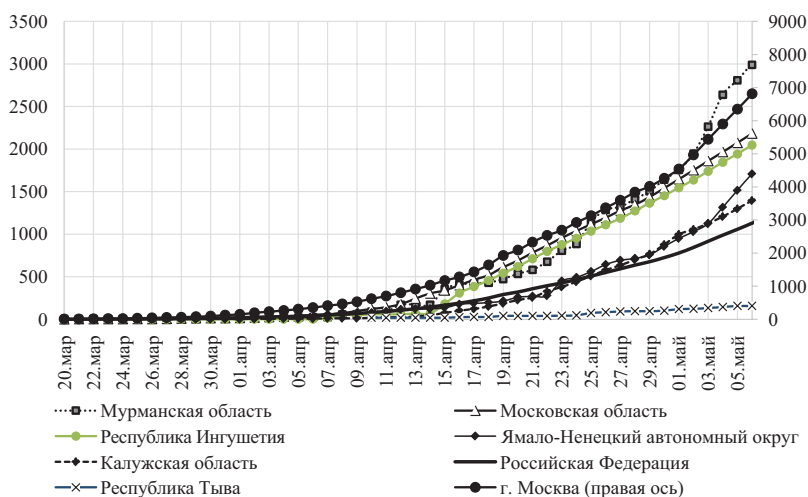


Рис. 5. Кумулятивное число подтвержденных случаев заболевания COVID-19 на 1 млн жителей в регионах России. *Источник:* рассчитано авторами по данным Роспотребнадзора.

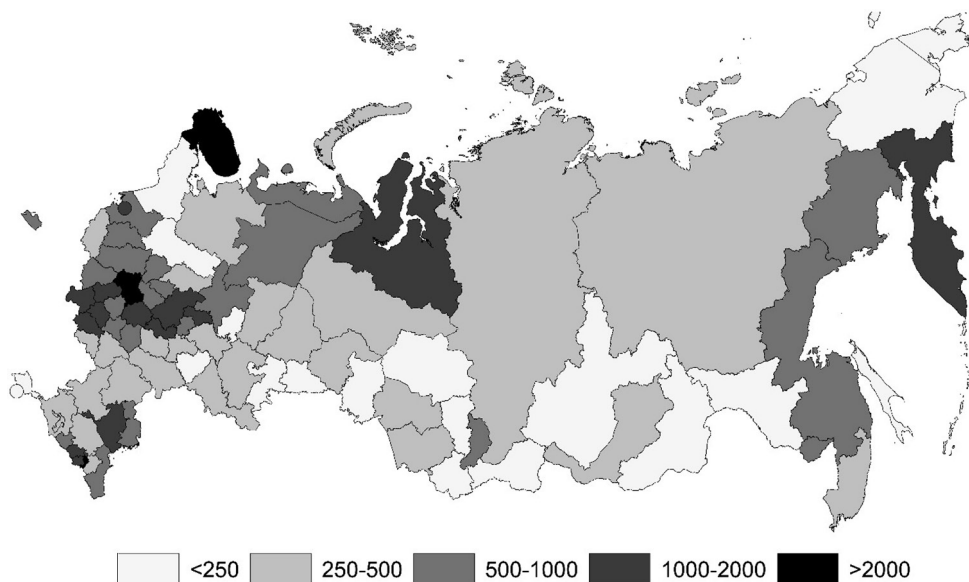


Рис. 6. Число подтвержденных случаев заболевания COVID-19 на 1 млн жителей на 06.05.2020. Источник: рассчитано авторами.

По данным на 6 мая 2020 г. подтвержденная заболеваемость COVID-19 согласно проведенным эконометрическим расчетам (табл. 2) выше в регионах вблизи крупных центров как потенциальных источников заражения (*Demo*). На рис. 6 хорошо виден пояс с повышенной заболеваемостью вокруг столицы и по оси наиболее интенсивных коммуникаций: Санкт-Петербург — Москва — Нижний Новгород. Многие временные трудовые мигранты и дачники вернулись из Москвы в соседние регионы — Рязанскую, Калужскую, Брянскую, Курскую и Орловскую области. Трудовые мигранты и дачники после введения режима самоизоляции стали активно покидать столицу, разнося заболевание по европейской части страны.

На рассматриваемом этапе экспоненциального роста коронавирусная инфекция распространилась из крупнейших агломераций в регионы Северного Кавказа, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа с высокой продолжительностью жизни. Заметим, что выше фиксируемая заболеваемость населения COVID-19 в ряде регионов с высокой ожидаемой продолжительностью жизни (*Life*) и высокой долей населения старших возрастов, например в Москве, Санкт-Петербурге, Московской, Воронежской, Ростовской, Тамбовской областях, Мордовии, Марий Эл. Как нам видится, более высокая ожидаемая продолжительность жизни, а соответственно, низкая смертность возрастных жителей и населения с хроническими заболеваниями в предыдущий период могли привести к повышенной заболеваемости COVID-19 в этом году, если учесть, что при подтверждении диагноза есть определенное смещение в сторону наиболее тяжелых случаев. В Тыве или на Чукотке, где ожидаемая продолжительность жизни была низкой, а смертность от всех причин выше среднероссийской в предыдущие годы, заболеваемость COVID-19 ниже, так как ниже доля уязвимых членов сообщества.

Также заболеваемость выше в регионах, где высока доля трудовых мигрантов из других регионов (*TrudMigIn*) как оценка передачи заболевания между регионами, особенно из Москвы на вахту в северные регионы [Михайлова, 2020]. Выше всего эта доля в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономном округах, Москве, Санкт-Петербурге, Магаданской области, Камчатском крае.

Таблица 2. Результаты оценки факторов заболеваемости COVID-19

	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-ratio	p-value	
const	–8144,5	2479,1	–3,28	0,0015	***
Demo	0,46	0,2	2,06	0,0423	**
Life	118,8	33,8	3,51	0,0007	***
TrudMigrIn	47,6	25,9	1,84	0,0695	*
R ²	0,48	Исправленный R ²		0,46	

Примечания: Зависимая переменная — число подтвержденных случаев заболевания COVID-19 на 1 млн жителей на 6 мая 2020 г. Использован метод наименьших квадратов по 85 регионам. Стандартные ошибки – робастные. Представлена модель со значимыми переменными. *Источник:* рассчитано авторами.

Уровень смертности COVID-19 в регионах России сильно коррелирует с заболеваемостью, коэффициент корреляции — 0,78 (см. рис. 1). Поэтому одной из наиболее значимых характеристик регионов, где выше смертность от COVID-19 (табл. 3), была высокая доля горожан (*Urb*) как индикатор интенсивности внутренних связей, а соответственно, косвенно и доли носителей. Эта доля выше в Москве, Санкт-Петербурге, Магаданской, Мурманской областях, Ямало-Ненецком автономном округе, где зафиксировано превышение смертности над средним уровнем (рис. 7). В городах выше уровень заражения из-за интенсивности контактов и выше заболеваемость, а следовательно, и переполненность медицинских учреждений. Есть основания полагать, что в городах выше фиксируемость и заболевания, и смертности благодаря высокой плотности лабораторий, более строгой отчетности, квалификации медиков и т.д.

Среди более возрастного населения смертность от COVID-19 в среднем выше [Chen et al., 2020]. В отдельных регионах с высокой ожидаемой продолжительностью жизни (*Life*) и средним возрастом выше среднероссийского, например в Москве, Санкт-Петербурге, Мордовии, Пензенской, Московской областях, Чувашии, смертность от COVID-19 действительно выше. На наш взгляд, высокая ожидаемая продолжительность жизни, а соответственно, пониженная смертность возрастных жителей и населения с хроническими заболеваниями в предыдущие годы могли привести к их повышенной смертности от COVID-19 в этом году.

Также смертность выше в регионах, где выше доля населения, живущего на доходы ниже прожиточного минимума (*Poverty*), например в республиках Ингушетия, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Карачаево-Черкессия, Марий Эл. Возможности адаптации бедного, социально уязвимого населения к условиям эпидемии ограничены, так как они часто заняты в неформальном секторе, основанном на личных контактах, не могут позволить себе удаленную работу или перерывы в работе.

Обеспеченность койко-местами в больницах является косвенным индикатором развития системы здравоохранения, ее способности отвечать на стоящие вызовы, возможность подключения наибольшей доли тяжелобольных к аппаратам искусственной вентиляции легких, поэтому чем выше обеспеченность в регионе, тем ниже смертность населения (*Beds*). Например, наименьшие значения индикатора в Чечне, Ингушетии, Московской, Ленинградской, Калужской областях, где смертность от COVID-19 выше средней по стране.

На следующем этапе с помощью метода главных компонент были получены оценки весов каждой значимой переменной для разработки соответствующих интегральных индексов (табл. 4).

Таблица 3. Результаты оценки факторов смертности от COVID-19

	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-ratio	p-value	
Const	-181,7	64,2	-2,80	0,0059	***
Urb	0,28	0,14	2,02	0,0446	**
Poverty	0,59	0,25	2,39	0,0191	**
Life	2,31	0,78	2,96	0,0040	***
Beds	-1,44	0,67	-2,15	0,0344	**
R ²	0,42	Исправленный R ²		0,39	

Примечания: Зависимая переменная — число подтвержденных случаев смерти среди заболевших COVID-19 на 1 тыс. жителей на 6 мая 2020 г. Использован метод наименьших квадратов для 85 регионов. Стандартные ошибки – робастные. Представлена модель со значимыми переменными. *Источник:* рассчитано авторами.

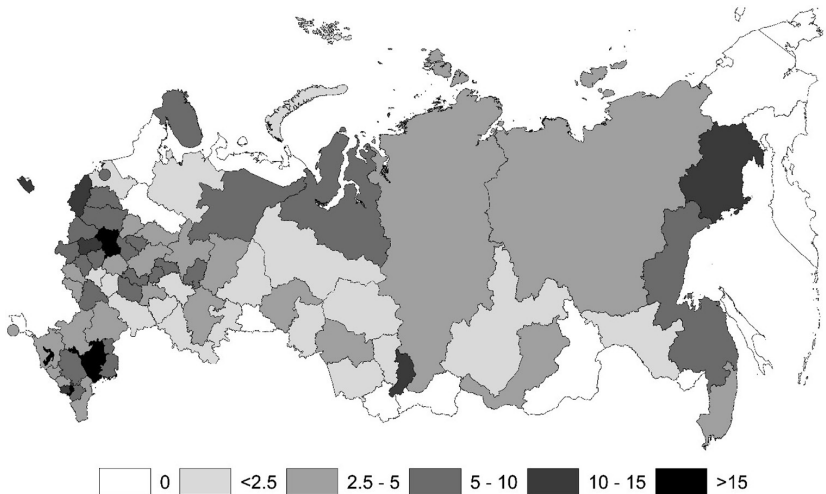


Рис. 7. Число подтвержденных случаев смерти от COVID-19 на 1 млн жителей на 06.05.2020. *Источник:* рассчитано авторами.

Таблица 4. Структура интегральных индексов

Переменная	Вес в конечном индексе	Корреляция с зависимой переменной
Demo	0,4	0,54
Life	0,35	0,45
TrudMigrIn	0,25	0,4
Индекс заболеваемости COVID -19	1	0,69
Urb	0,3	0,09
Poverty	0,25	0,05
Life	0,6	0,54
Beds	-0,15	-0,31
Индекс смертности от COVID-19	1	0,65

Источник: рассчитано авторами.

Подробные данные о значениях индексов для каждого региона представлены в приложении 3. Полученные оценки индексов по регионам близки к исходным параметрам заболеваемости и смертности от COVID-19 на 6 мая 2020 г. Но так как мы не использовали веса из регрессий, полученных на отдельный момент времени, можно говорить, что индексы в некотором приближении оценивают и общие риски регионов на период эпидемии, по крайней мере ее экспоненциальной стадии. Для оценки интегрального индекса рисков для населения, связанных с эпидемией COVID-19, мы перемножили два полученных индекса, так как нам необходимо было учесть их совместное влияние.

На рисунке 8 показаны типы регионов России по уровню риска, а соответственно, и последствиям от экспоненциального распространения эпидемии. По нашим расчетам, наибольшие риски несет население в крупнейших агломерациях и регионах вблизи них (Москва, Санкт-Петербург, Московская, Ленинградская, Калужская области, Татарстан и др.), так как в них выше плотность жителей, выше интенсивность взаимодействия, в том числе за счет трудовых мигрантов. Высоки риски в слабозастроенных регионах Северного Кавказа (Ингушетия, Дагестан, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия и др.) из-за высокой плотности населения, слабого развития системы здравоохранения, существенного числа пожилых и бедных граждан, а также традиций больших собраний (свадьба, поминки, праздники). Выше риски в северных регионах, где выше доля трудовых мигрантов и выше плотность взаимодействия в городах и особенно в вахтовых поселках с единой системой вентиляции.

Наименьшие риски в слабозаселенных и удаленных регионах, где социальная дистанция выдерживается естественным образом: Тыва, Чукотский автономный округ, Еврейская автономная область, Иркутская, Сахалинская области. Несмотря на относительную близость к Китаю как одному из очагов заболевания в регионах Дальнего Востока, риски оцениваются как более низкие из-за невысокой плотности населения и относительно молодого состава жителей. Безусловно, риски существенно различаются внутри регионов на уровне отдельных муниципалитетов.

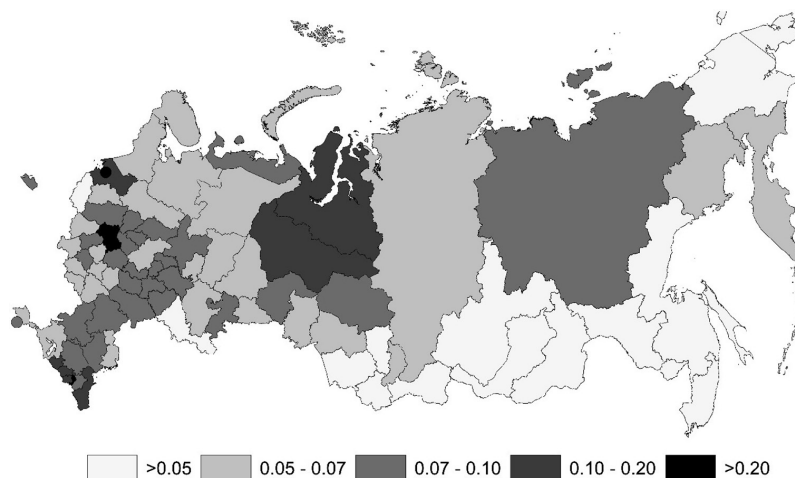


Рис. 8. Интегральный индекс риска, связанный с эпидемией COVID-19. *Источник:* рассчитано авторами.

Заключение

Максимально зафиксированная на 6 мая 2020 г. доля заболевших COVID-19 выше в регионах с крупными агломерациями (очагами заболевания) и вблизи них, со стареющим населением и высокой долей трудовых мигрантов. Подтвержденная смертность от COVID-19 в этот же пери-

од была выше в регионах с высокой продолжительностью жизни, высоким уровнем бедности и недостаточным развитием инфраструктуры здравоохранения. Поэтому обобщенные риски населения выше в крупнейших агломерациях и регионах вблизи них, слаборазвитых регионах Северного Кавказа и северных добывающих центрах.

Оценка рисков с помощью индексов необходима в условиях недостатков имеющейся статистики, которая запаздывает и может недооценивать масштабы и последствия эпидемии. Ожидается превышение реального числа заболеваний и дополнительной смертности над подтвержденными случаями. В субъектах Российской Федерации с высокими рисками снятие ограничений может быть отложено в сравнении с другими регионами.

Оценки рисков сильно зависят от взятого периода наблюдения, а сочетание факторов по мере распространения заболевания будет меняться, поэтому целесообразны периодическое отслеживание рассчитанных коэффициентов и анализ их поведения во времени. Погрешность используемого подхода и чувствительность полученных результатов к изменению периода наблюдения, а соответственно, составу индикаторов высоки. Также важно учесть, что для ряда регионов используется недостаточный объем исходных данных. Расчеты, проведенные для более раннего периода, подтверждают описанные ограничения подхода, поэтому полученные расчеты применимы в первую очередь для оценки рисков стадии экспоненциального роста заболеваемости. Впрочем, именно эта стадия представляет наибольший интерес для политиков и ученых из-за высокой скорости распространения заболевания, быстрой заполняемости медицинских учреждений и потенциально наиболее негативных последствий для смертности населения из-за невозможности вовремя оказать помощь, социальной изоляции наиболее уязвимых групп и т.д.

В регионах с высокими рисками могут потребоваться дополнительные меры социально-экономической поддержки. Режим самоизоляции и иные наложенные ограничения могут оказать разрушающее влияние на малый и средний бизнес в России и экономику регионов с максимальными рисками. В рамках пессимистического сценария могут закрыться до 80% предприятий из особо пострадавших отраслей: гостиницы и рестораны, бытовые услуги, развлечения [Земцов, Царева, 2020]. По мультипликатору могут быть затронуты отрасли торговли, строительства, операции с недвижимым имуществом и транспортировка, в этом случае прекратить деятельность могут до 3 млн предпринимателей. Согласно расчетам [Земцов, Смеров, 2018], если число малых фирм в регионе на 1% ниже, то валовой региональный продукт (ВРП) в нем ниже на 0,06–0,17%. Тогда закрытие и банкротства 50–60% фирм чреваты падением ВРП региона на 3–10%. Во многих регионах с высокими рисками сконцентрированы наиболее пострадавшие отрасли: Москва, Санкт-Петербург, Ярославская, Калининградская, Калужская, Московская области, Ставропольский край, Кабардино-Балкария, Чувашия и др. При этом в крупных агломерациях больше возможности для цифровой адаптации: удаленная работа, заказы через интернет, онлайн-бизнес и т.д.; в крупных городах выше доходы населения, а соответственно, спрос на продукцию и услуги малого бизнеса. Поэтому наиболее серьезные социальные последствия можно ожидать на Северном Кавказе и в Крыму, где более половины занятых — работники предпринимательского сектора: туризм, торговля, ремонт, сельское хозяйство и т.д.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект №20-05-00695 А

Список литературы

- Земцов С.П., Смеров Ю.А. (2018). Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов // Журнал Новой экономической ассоциации. 4 (40): 84–108.

- Земцов С., Царева Ю. (2020). Тенденции развития сектора малых и средних предприятий в условиях пандемии и кризиса // Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития. 10 (112): 155–166.
- Коронавирус сегодня. (2020). URL: <https://koronavirus-today.ru/>.
- Михайлова Т. (2020). Межрегиональная миграция и прогнозы распространения COVID-19 // Мониторинг экономической ситуации в России. Тенденции и вызовы социально-экономического развития. 8(110): 28–33.
- Назаров В., Сисигина Н. (2020). Сравнительный анализ подходов к тестированию на заболевание коронавирусом COVID-19 в России и зарубежных странах // Мониторинг экономической ситуации в России. Тенденции и вызовы социально-экономического развития. 9(111): 22–38.
- Пономарев Ю., Радченко Д. (2020). Реальные границы агломераций и распространение коронавируса // Мониторинг экономической ситуации в России. Тенденции и вызовы социально-экономического развития. 9(111). Апрель. С. 39–47.
- РБК (2020). Смертность в Москве в апреле выросла на 20% за последние десять лет. URL: <https://www.rbc.ru/society/11/05/2020/5eb86b839a79472170df7323>
- Ревич Б.А. (2011). Волны жары, качество атмосферного воздуха и смертность населения Европейской части России летом 2010 года: результаты предварительной оценки // Экология человека. 7. С. 3–9.
- Скочиллов Р., Шаболтас А., Боголюбова О., Батлук Ю. (2018). ВИЧ-инфекция. Психологические и социальные основы исследований и превенции. М.: Санкт-Петербургский государственный университет. 128 с.
- Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор). URL: <https://rospotrebnadzor.ru/>.
- Флоринская Ю.Ф., Мкртчян Н.В., Малева Т.М., Кириллова М.К. (2015). Миграция и рынок труда. М.: Дело.
- Chen N., Zhou M., Dong X., Qu J., Gong F., Han Y., Qiu Y., Wang J., Liu Y., Wei Y., Xia J., Yu T., Zhang X., Zhang L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*. 10223: 395: 507–513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
- European mortality monitoring activity. (2020). URL: <https://www.euromomo.eu/graphs-and-maps/#pooled-by-age-group>.
- Open Data Science. (2020). Распространение сферического коня в вакууме по территории РФ. URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/493200/>.
- Welle T., Birkmann J. (2015). The World Risk Index — An approach to assess risk and vulnerability on a global scale. *Journal of Extreme Events*. 2(01): 1550003.
- Zemtsov S. P., Goryachko M. D., Baburin V. L., Krylenko I. N., Yumina N. M. (2016). Integrated assessment of socio-economic risks of hazardous hydrological phenomena in Slavyansk municipal district. *Natural Hazards*. 82(1): 43–61.

Сведения об авторах

- Земцов Степан Петрович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории исследований проблем предпринимательства ИПЭИ, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. E-mail: spzemtsov@gmail.com
- Бабурин Вячеслав Леонидович, доктор географических наук, профессор кафедры экономической и социальной географии России географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. E-mail: vbaburin@yandex.ru

Приложения

Приложение 1. Основные характеристики распространения эпидемии в регионах России на 6 мая 2020 г.

Регион	Число подтвержденных случаев, человек	Число случаев на 1000 жителей	Число новых случаев, человек	Число погибших, человек	Число погибших на 1 млн жителей	Доля погибших от общего числа зараженных, %	Всего выписаны, человек	Доля выздоровевших от общего числа зараженных, %
Алтайский край	588	252,1	33	3	1,29	0,51	109	18,5
Амурская область	117	147,5	8	1	1,26	0,85	14	12
Архангельская область	329	299	24	1	0,91	0,3	112	34
Астраханская область	570	562,1	29	6	5,92	1,05	108	18,9
Белгородская область	531	343,2	16	5	3,23	0,94	71	13,4
Брянская область	1367	1139	80	12	10	0,88	313	22,9
Владимирская область	1001	732,9	57	12	8,79	1,2	43	4,3
Волгоградская область	647	258	69	12	4,79	1,85	109	16,8
Вологодская область	236	202,1	6	0	0	0	77	32,6
Воронежская область	697	299,4	30	12	5,16	1,72	140	20,1
г. Москва	85975	6815,1	5858	816	64,68	0,95	7870	9,2
г. Санкт-Петербург	5884	1092,9	312	37	6,87	0,63	1468	24,9
г. Севастополь	104	234,7	6	2	4,51	1,92	15	14,4
Еврейская автономная область	153	956,8	5	0	0	0	15	9,8
Забайкальский край	238	223,3	23	0	0	0	78	32,8
Ивановская область	537	534,8	20	6	5,97	1,12	99	18,4
Иркутская область	231	96,3	31	4	1,67	1,73	65	28,1
Кабардино-Балкарская Республика	925	1067,9	105	3	3,46	0,32	136	14,7

Регион	Число подтвержденных случаев, человек	Число случаев на 1000 жителей	Число новых случаев, человек	Число погибших, человек	Число погибших на 1 млн жителей	Доля погибших от общего числа зараженных, %	Всего выписаны, человек	Доля выздоровевших от общего числа зараженных, %
Калининградская область	583	581,7	17	11	10,98	1,89	123	21,1
Калужская область	1407	1393,9	98	12	11,89	0,85	161	11,4
Камчатский край	348	1105,8	1	0	0	0	40	11,5
Караево-Черкесская Республика	457	981,5	4	2	4,3	0,44	36	7,9
Кемеровская область	180	67,3	14	4	1,5	2,22	25	13,9
Кировская область	661	519,6	17	4	3,14	0,61	90	13,6
Костромская область	292	458,3	15	3	4,71	1,03	64	21,9
Краснодарский край	1534	271,6	97	21	3,72	1,37	443	28,9
Красноярский край	910	316,6	42	12	4,18	1,32	162	17,8
Курганская область	56	67,1	1	0	0	0	19	33,9
Курская область	1129	1019,9	67	4	3,61	0,35	134	11,9
Ленинградская область	1200	649,4	51	3	1,62	0,25	258	21,5
Липецкая область	629	549,8	46	2	1,75	0,32	112	17,8
Магаданская область	136	963,2	5	2	14,16	1,47	56	41,2
Московская область	16588	2182,7	829	127	16,71	0,77	576	3,5
Мурманская область	2237	2990,2	136	4	5,35	0,18	154	6,9
Ненецкий автономный округ	33	753,4	0	0	0	0	1	3
Нижегородская область	3298	1025,9	272	16	4,98	0,49	398	12,1
Новгородская область	417	694,7	18	4	6,66	0,96	43	10,3
Новосибирская область	809	289,6	63	9	3,22	1,11	179	22,1
Омская область	197	101,3	6	3	1,54	1,52	39	19,8

Регион	Число подтвержденных случаев, человек	Число случаев на 1000 жителей	Число новых случаев, человек	Число погибших, человек	Число погибших на 1 млн жителей	Доля погибших от общего числа зараженных, %	Всего выписаны, человек	Доля выздоровевших от общего числа зараженных, %
Оренбургская область	767	390,7	39	4	2,04	0,52	217	28,3
Орловская область	813	1099,4	57	7	9,47	0,86	135	16,6
Пензенская область	601	456	32	8	6,07	1,33	193	32,1
Пермский край	673	257,8	25	9	3,45	1,34	218	32,4
Приморский край	684	359,5	49	7	3,68	1,02	105	15,4
Псковская область	226	358,9	12	8	12,7	3,54	24	10,6
Республика Адыгея	202	444,2	12	7	15,39	3,47	107	53
Республика Алтай	37	169	1	0	0	0	2	5,4
Республика Башкортостан	1160	286,3	24	14	3,46	1,21	255	22
Республика Бурятия	450	457,6	43	4	4,07	0,89	125	27,8
Республика Дагестан	2267	734,6	181	14	4,54	0,62	325	14,3
Республика Ингушетия	1018	2046,6	52	26	52,27	2,55	190	18,7
Республика Калмыкия	351	1287,6	29	5	18,34	1,42	53	15,1
Республика Карелия	103	166,7	12	0	0	0	17	16,5
Республика Коми	726	874,5	28	7	8,43	0,96	129	17,8
Республика Крым	125	65,4	17	0	0	0	39	31,2
Республика Марий Эл	783	1150,8	33	4	5,88	0,51	444	56,7
Республика Мордовия	977	1228,2	54	5	6,29	0,51	121	12,4
Республика Саха (Якутия)	348	359,9	17	4	4,14	1,15	44	12,6
Республика Северная Осетия – Алания	1253	1791,8	93	7	10,01	0,56	158	12,6
Республика Татарстан	1313	336,8	102	3	0,77	0,23	149	11,3
Республика Тыва	51	157,2	0	0	0	0	29	56,9

Регион	Число подтвержденных случаев, человек	Число случаев на 1000 жителей	Число новых случаев, человек	Число погибших, человек	Число погибших на 1 млн жителей	Доля погибших от общего числа зараженных, %	Всего выписаны, человек	Доля выздоровевших от общего числа зараженных, %
Республика Хакасия	340	634,1	22	8	14,92	2,35	32	9,4
Ростовская область	1434	341,2	81	11	2,62	0,77	147	10,3
Рязанская область	1310	1175,8	84	5	4,49	0,38	89	6,8
Самарская область	675	212,1	81	6	1,89	0,89	64	9,5
Саратовская область	835	342,1	98	3	1,23	0,36	106	12,7
Сахалинская область	29	59,2	0	0	0	0	20	69
Свердловская область	1353	313,5	76	1	0,23	0,07	156	11,5
Смоленская область	535	567,7	1	5	5,31	0,93	87	16,3
Ставропольский край	864	309,1	40	18	6,44	2,08	188	21,8
Тамбовская область	971	955,7	62	2	1,97	0,21	125	12,9
Тверская область	753	593,1	44	8	6,3	1,06	183	24,3
Томская область	160	148,5	13	1	0,93	0,63	29	18,1
Тульская область	1446	977,8	77	9	6,09	0,62	157	10,9
Тюменская область	658	433,3	69	4	2,63	0,61	186	28,3
Удмуртская Республика	344	228,2	12	10	6,63	2,91	66	19,2
Ульяновская область	573	462,7	29	4	3,23	0,7	89	15,5
Хабаровский край	727	550,1	39	7	5,3	0,96	172	23,7
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	537	322,8	29	4	2,4	0,74	150	27,9
Челябинская область	812	233,6	44	3	0,86	0,37	96	11,8
Чеченская Республика	645	442,7	30	8	5,49	1,24	306	47,4
Чувашская Республика	892	729,1	48	8	6,54	0,9	149	16,7

Регион	Число подтвержденных случаев, человек	Число случаев на 1000 жителей	Число новых случаев, человек	Число погибших, человек	Число погибших на 1 млн жителей	Доля погибших от общего числа зараженных, %	Всего выписаны, человек	Доля выздоровевших от общего числа зараженных, %
Чукотский автономный округ	1	20,1	0	0	0	0	2	200
Ямало-Ненецкий автономный округ	925	1708,2	105	3	5,54	0,32	131	14,2
Ярославская область	880	698,6	51	5	3,97	0,57	101	11,5

Источник: рассчитано авторами по данным Роспотребнадзора.

Приложение 2. Значения основных индикаторов, используемых для построения индексов риска

Регион	Urb	Demo	Poverty	Life	Beds	TrudMigrIn
Алтайский край	56,7	96,2	17,4	71,1	5,1	0,2
Амурская область	67,5	7,6	15,6	69,1	5,6	2,4
Архангельская область	78,5	53,5	12,5	72	5,2	1,01
Астраханская область	66,8	93,8	15,1	73,4	6,4	0,59
Белгородская область	67,5	201,5	7,5	73,7	4	0,61
Брянская область	70,4	324,8	13,6	71,3	2,7	0,22
Владимирская область	78,3	615,8	13,1	71,2	4,1	0,62
Волгоградская область	77,1	128,1	13,4	73,5	4,6	0,54
Вологодская область	72,6	197,8	13,6	71,3	4,2	0,72
Воронежская область	67,8	267,7	8,9	73	4,9	0,84
г. Москва	98,6	3241	6,8	77,9	2,1	22,85
г. Санкт-Петербург	100	1247,3	6,6	75,5	4,3	7,34
г. Севастополь	93,1	136,7	10,8	73,4	8	3,87
Еврейская автономная область	68,8	52,9	23,7	68,8	7,8	1,53
Забайкальский край	68,4	13,1	21,4	69,6	5,4	0,96
Ивановская область	81,6	510,6	14,7	71,5	3,4	0,27
Иркутская область	78,7	18,6	17,7	69,2	5,3	1,44
Кабардино-Балкарская Республика	52,1	186,4	24,2	75,8	7,2	0,14
Калининградская область	77,7	45,4	13,7	72,6	4,4	0,45
Калужская область	76	830,6	10,4	71,9	1,9	1,02
Камчатский край	78,4	2	15,8	70,1	6,1	3,95
Карачаево-Черкесская Республика	42,8	157,6	22,9	75,9	4	0,25
Кемеровская область	86	80,6	13,9	69,4	3,9	0,25
Кировская область	77,3	123,4	15,2	72,7	4,2	0,56
Костромская область	72,4	440,8	12,7	71,8	4,1	0,86
Краснодарский край	55,2	151,9	10,5	73,4	5,6	2,46
Красноярский край	77,6	30,4	17,1	70,6	3,3	1,96
Курганская область	62,1	144,7	19,6	70,8	3,1	0,07
Курская область	68,2	304	9,9	71,7	3,3	0,5
Ленинградская область	64,3	3414,9	8,4	72,5	2,3	2,09
Липецкая область	64,5	364	8,7	72,5	4,3	0,55
Магаданская область	96,1	1,8	9,5	69,4	7	6,9
Московская область	81,5	5234,8	7,3	73,3	3,1	5,1
Мурманская область	92,2	23,6	9,9	71,7	6,4	2,26
Ненецкий автономный округ	73,3	17,7	9,7	71,5	5,2	18,21
Нижегородская область	79,6	251	9,5	71,9	5,3	0,68
Новгородская область	71,3	407,4	13,8	69,7	2,8	0,79

Регион	Urb	Demo	Poverty	Life	Beds	TrudMigrIn
Новосибирская область	79,1	119	14,1	71,6	5,6	0,81
Омская область	72,8	56,8	13,6	71,5	3	0,3
Оренбургская область	60,3	86,7	14,2	70,9	4,3	0,58
Орловская область	66,8	509,7	13,5	71,6	3,3	0,57
Пензенская область	68,7	242,4	13,5	73,3	3,6	0,24
Пермский край	75,9	121,3	14,9	70,8	3,9	0,55
Приморский край	77,4	8,2	13,9	70,4	6,9	0,52
Псковская область	71,1	190,7	17	70	3,3	0,38
Республика Адыгея	47,1	156,5	12,8	73,3	5,4	0
Республика Алтай	29,2	72,8	24	71,2	4,3	3,84
Республика Башкортостан	62,2	98,8	12	71,7	3,3	0,47
Республика Бурятия	59,1	23,5	19,1	70,7	4,8	0,79
Республика Дагестан	45,3	132,2	14,7	77,8	4,3	0,14
Республика Ингушетия	55,5	746,9	30,4	81,6	2,1	0,46
Республика Калмыкия	45,6	106	23,6	73,5	4,2	0,68
Республика Карелия	80,7	100,5	15,6	70,7	4,4	0,63
Республика Коми	78,2	47,1	14,9	71,1	4,3	4,33
Республика Крым	51	121,5	17,3	72	5	2,01
Республика Марий Эл	66,6	333,3	20,4	72,2	4	0,66
Республика Мордовия	63,4	304,4	17,8	73,4	4,8	0,69
Республика Саха (Якутия)	65,9	3,8	18,6	71,7	4,4	6,66
Республика Северная Осетия — Алания	64,3	374,8	14	75,5	5,7	0,39
Республика Татарстан	76,9	219,2	7	74,2	2,2	1,76
Республика Тыва	54,1	19	34,4	66,3	7,2	2,43
Республика Хакасия	69,7	31,6	18,5	70,2	3,9	2,21
Ростовская область	68,1	169,4	13,2	73	4,1	0,48
Рязанская область	72,1	545,2	13	72,7	4,1	0,54
Самарская область	79,8	157,5	12,7	71,7	3,7	1,01
Саратовская область	75,9	166,2	15,3	72,9	5	0,33
Сахалинская область	82,2	4,3	8,5	70,2	7,1	2,32
Свердловская область	84,9	150,3	9,5	71,2	4	1,07
Смоленская область	71,8	226,7	16,4	71,1	4	0,18
Ставропольский край	58,6	156,7	13,9	74,2	5,4	0,85
Тамбовская область	61,1	308,3	9,8	73,2	2,9	0,42
Тверская область	76	846,4	12,2	70,5	4	0,72
Томская область	72,5	91,6	14,7	72	3,9	2,28
Тульская область	74,8	596,9	10	71,2	4,1	0,94
Тюменская область	67,1	111,3	14,9	72,1	3,1	6,81

Регион	Urb	Demo	Poverty	Life	Beds	TrudMigrIn
Удмуртская Республика	66	143,8	12,2	72,1	4,9	0,39
Ульяновская область	75,6	248,2	15,3	72,3	3,7	0,42
Хабаровский край	82	13,7	12,2	69,7	4,8	2,49
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	92,4	22,8	9	73,9	4,3	22,35
Челябинская область	82,7	151,6	12,8	71,5	3,4	1,06
Чеченская Республика	36,7	378,2	20,5	74,8	3,1	0,55
Чувашская Республика	63	212,2	17,8	72,7	3,3	0,26
Чукотский автономный округ	70,9	1,1	8,8	66,1	6,3	15,2
Ямало-Ненецкий автономный округ	83,9	18,4	5,8	73,5	6,3	34,12
Ярославская область	81,6	465,3	10,2	71,9	3,6	1,13

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата.

Приложение 3. Индексы риска, связанного с эпидемией COVID-19

Регион	Индекс риска заболеваемости	Ранг	Индекс риска смертности	Ранг	Общий индекс риска	Ранг
Алтайский край	0,122	65	0,332	76	0,040	72
Амурская область	0,085	81	0,271	83	0,023	82
Архангельская область	0,144	55	0,414	44	0,060	51
Астраханская область	0,175	29	0,409	50	0,072	36
Белгородская область	0,191	22	0,418	40	0,080	24
Брянская область	0,143	56	0,423	34	0,061	49
Владимирская область	0,166	41	0,415	43	0,069	40
Волгоградская область	0,182	26	0,491	10	0,089	17
Вологодская область	0,137	60	0,394	54	0,054	61
Воронежская область	0,183	25	0,386	59	0,071	37
г. Москва	0,681	1	0,754	2	0,513	1
г. Санкт-Петербург	0,360	6	0,610	3	0,220	4
г. Севастополь	0,203	15	0,446	27	0,091	15
Еврейская автономная область	0,077	84	0,285	81	0,022	83
Забайкальский край	0,088	80	0,354	67	0,031	79
Ивановская область	0,162	44	0,471	17	0,076	33
Иркутская область	0,082	82	0,349	69	0,029	81
Кабардино-Балкарская Республика	0,235	12	0,503	8	0,118	11
Калининградская область	0,154	49	0,466	20	0,072	35
Калужская область	0,201	16	0,462	21	0,093	14
Камчатский край	0,118	68	0,345	73	0,041	70
Карачаево-Черкесская Республика	0,236	11	0,537	5	0,127	9

Регион	Индекс риска заболеваемости	Ранг	Индекс риска смертности	Ранг	Общий индекс риска	Ранг
Кемеровская область	0,081	83	0,388	57	0,032	78
Кировская область	0,163	42	0,485	12	0,079	27
Костромская область	0,169	35	0,410	48	0,069	39
Краснодарский край	0,195	18	0,343	74	0,067	42
Красноярский край	0,118	69	0,443	29	0,052	62
Курганская область	0,118	71	0,412	45	0,048	65
Курская область	0,154	48	0,386	60	0,060	52
Ленинградская область	0,422	3	0,410	47	0,173	6
Липецкая область	0,175	28	0,362	66	0,064	45
Магаданская область	0,125	64	0,316	79	0,039	74
Московская область	0,601	2	0,486	11	0,292	3
Мурманская область	0,144	54	0,407	51	0,059	53
Ненецкий автономный округ	0,257	9	0,349	71	0,090	16
Нижегородская область	0,155	47	0,386	58	0,060	50
Новгородская область	0,118	70	0,365	65	0,043	69
Новосибирская область	0,139	58	0,404	53	0,056	56
Омская область	0,128	63	0,435	33	0,056	57
Оренбургская область	0,120	66	0,333	75	0,040	73
Орловская область	0,168	38	0,406	52	0,068	41
Пензенская область	0,184	24	0,474	14	0,087	19
Пермский край	0,119	67	0,410	49	0,049	64
Приморский край	0,101	79	0,317	78	0,032	77
Псковская область	0,104	77	0,390	56	0,041	71
Республика Адыгея	0,173	32	0,329	77	0,057	54
Республика Алтай	0,148	51	0,294	80	0,043	68
Республика Башкортостан	0,138	59	0,377	61	0,052	63
Республика Бурятия	0,111	75	0,350	68	0,039	75
Республика Дагестан	0,275	8	0,539	4	0,148	8
Республика Ингушетия	0,410	5	0,923	1	0,379	2
Республика Калмыкия	0,181	27	0,456	24	0,083	23
Республика Карелия	0,115	72	0,420	38	0,048	66
Республика Коми	0,147	52	0,419	39	0,062	48
Республика Крым	0,157	46	0,346	72	0,054	60
Республика Марий Эл	0,169	34	0,472	15	0,080	25
Республика Мордовия	0,193	20	0,461	23	0,089	18
Республика Саха (Якутия)	0,175	30	0,422	36	0,074	34
Республика Северная Осетия — Алания	0,244	10	0,492	9	0,120	10

Регион	Индекс риска заболеваемости	Ранг	Индекс риска смертности	Ранг	Общий индекс риска	Ранг
Республика Татарстан	0,213	14	0,518	7	0,110	12
Республика Тыва	0,024	85	0,231	84	0,005	85
Республика Хакасия	0,111	73	0,392	55	0,044	67
Ростовская область	0,173	33	0,443	28	0,077	31
Рязанская область	0,195	19	0,447	26	0,087	20
Самарская область	0,147	53	0,450	25	0,066	43
Саратовская область	0,168	36	0,467	19	0,078	29
Сахалинская область	0,110	76	0,279	82	0,031	80
Свердловская область	0,135	61	0,416	41	0,056	55
Смоленская область	0,132	62	0,416	42	0,055	58
Ставропольский край	0,201	17	0,423	35	0,085	22
Тамбовская область	0,187	23	0,420	37	0,079	28
Тверская область	0,168	37	0,372	63	0,063	46
Томская область	0,157	45	0,442	30	0,070	38
Тульская область	0,167	40	0,374	62	0,062	47
Тюменская область	0,193	21	0,442	31	0,085	21
Удмуртская Республика	0,148	50	0,369	64	0,055	59
Ульяновская область	0,163	43	0,478	13	0,078	30
Хабаровский край	0,101	78	0,349	70	0,035	76
Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	0,341	7	0,537	6	0,183	5
Челябинская область	0,142	57	0,462	22	0,066	44
Чеченская Республика	0,230	13	0,469	18	0,108	13
Чувашская Республика	0,168	39	0,472	16	0,079	26
Чукотский автономный округ	0,111	74	0,095	85	0,011	84
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,419	4	0,411	46	0,172	7
Ярославская область	0,174	31	0,442	32	0,077	32

Источник: рассчитано авторами.