

**Н.А. Кравченко, А.И. Иванова**

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОРОНАВИРУСА В РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ**

*Распространение пандемии коронавируса COVID-19 сильно дифференцировано как между странами, так и между территориями внутри стран. Основная цель данной работы состоит в выявлении характеристик регионов, оказывающих влияние на масштаб распространения заражения коронавирусом на территории Российской Федерации во время второй волны пандемии. С использованием методов эконометрического моделирования были оценены зависимости между рядом региональных характеристик, отражающих уязвимость регионов и их возможности сопротивления заражению, и масштабом распространения коронавируса. Факторами сопротивления стали богатство региона и социальный капитал его населения. Население более обеспеченных российских регионов меньше подвергается заражению, а самые уязвимые – более бедные регионы, регионы с высокой плотностью населения, регионы с худшим качеством окружающей среды и регионы с более пожилым населением. В статье продемонстрирована роль социального капитала в сопротивлении пандемии: более высокое качество социального капитала связано с более низким уровнем заражения и смертности. Полученные результаты могут использоваться для обоснования мер региональной политики для потенциального снижения заражения коронавирусом COVID-19 и другими инфекциями.*

**Ключевые слова:** пандемия COVID-19; регионы Российской Федерации; факторы уязвимости и сопротивления; социальный капитал

**Для цитирования:** Кравченко Н.А., Иванова А.И. Распространение коронавируса в России: региональные особенности // Регион: экономика и социология. – 2021. – № 2 (110). – С. 78–99. DOI: 10.15372/REG20210204.

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСА COVID-19

Уже больше года люди в большинстве стран мира живут в условиях «новой реальности», которая формируется в результате распространения пандемии коронавируса и борьбы с ней. Пандемия коронавируса отличается от ранее возникавших пандемий своим глобальным масштабом и скоростью распространения, информационной прозрачностью и активностью взаимодействий в противостоянии ей.

Первая волна пандемии коронавируса COVID-19 распространялась по миру в ситуации неуправляемой неопределенности. В настоящее время, хотя достигнуты значительные успехи не только в понимании механизмов распространения инфекции, но и в разработке лекарственных средств и методов профилактики (вакцины) и лечения, неопределенность сохраняется, уровень заболеваемости продолжает увеличиваться (141 млн заражений в мире на 18.04.2021) и существует опасность дальнейшей эскалации заболеваемости. Уже накоплено значительное количество эмпирического материала и исследований, которые показывают, что в разных странах динамика и масштаб распространения пандемии и ее воздействие на общество и экономику различаются, при этом внутри стран дифференциация между регионами еще более значительна.

По данным на ноябрь 2020 г. [18], в Китае 83% подтвержденных случаев заболевания были выявлены в провинции Хубэй, в Италии сильнее всего пострадал регион Ломбардия (47% случаев заболевания), во Франции – регион Иль-де-Франс (34%), в США – Нью-Йорк (14,6%), в Бразилии – Сан-Паулу (25%).

Россия по состоянию на апрель 2021 г. занимает пятое место в мире по числу случаев заражения коронавирусом COVID-19 (после США, Бразилии, Индии и Франции) и седьмое место по числу умерших (после США, Бразилии, Мексики, Индии, Италии, Великобритании)<sup>1</sup>. В Москве было зарегистрировано 24% от общего числа случаев по состоянию на ноябрь 2020 г. [18]; по последним данным

---

<sup>1</sup> Данные Университета Джона Хопкинса (Coronavirus Resource Center. – URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>).

(03.04.2021, расчеты авторов), доля Москвы в общем числе зараженных изменилась незначительно и составила 23%. На три российских региона с наибольшим числом заразившихся (г. Москва, г. Санкт-Петербург и Московская область) приходится 36% всех случаев COVID-19, а на 10 российских регионов с наибольшим числом заражений – почти половина всех пострадавших. Удельный вес зараженных коронавирусом по отношению к численности населения в Москве в 16 раз превышает этот показатель в Республике Татарстан.

Волнообразное наступление коронавируса и факторы, с ним связанные, различаются по данным первой волны и второй, наступившей в России с середины сентября 2020 г. Если распространение первой волны было связано со многими непредсказуемыми случайностями, то в настоящее время, когда прошел год жизни в условиях новой реальности – пандемии, можно считать, что уже проявилась более устойчивая взаимосвязь масштабов заражения с особенностями разных российских регионов. Угроза третьей волны, атаковавшей США и Западную Европу, поддерживает актуальность дальнейших исследований, направленных на выявление характеристик регионов, влияющих на распространение коронавируса и его воздействие.

Основная цель данной работы состоит в выявлении характеристик регионов, оказывающих влияние на масштаб распространения заражения коронавирусом COVID-19 на территории Российской Федерации.

## **СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ: КАКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯЮТ НА ЗАРАЖЕНИЕ**

Асимметричность воздействия распространения коронавируса COVID-19 и его последствий между странами и регионами внутри стран<sup>2</sup> связана с множеством факторов различной природы, каждый из которых вносит свой вклад в стохастический процесс, сложные нелинейные связи формируют особенную ситуацию для каждой местности. Истоки пространственной асимметрии регионального разви-

---

<sup>2</sup> Значительная дифференциация наблюдается и по районам внутри городов, в частности в Москве [7].

тия разнообразны, они связаны с факторами как первой (география и климат), так и второй природы (плотность населения и концентрация экономической деятельности) [3; 11]. В условиях пандемии факторы, которые в прошлом были явными преимуществами (например, агломерационные эффекты и плотность взаимодействий), могут способствовать распространению заражения коронавирусом COVID-19 и его последствий.

Для разных этапов распространения пандемии имеют значение разные региональные характеристики. Наиболее пострадавшими регионами в первую волну коронавируса стали крупнейшие агломерации, такие как Нью-Йорк и Лондон, с активной социальной жизнью, разнообразным населением и густонаселенными жилыми районами. На втором месте по распространению заражения находились крупные промышленные центры, связанные глобальными цепочками поставок [10].

Первая волна пандемии в России (март-май 2020 г.) в наибольшей степени затронула крупнейшие агломерации с большой плотностью населения и высоким уровнем контактов – международные центры транспортных, товарных и финансовых потоков, а также приграничные и прибрежные регионы, при этом отмечается преобладание случайных факторов [2; 15]. Однако, как подчеркивается в докладе OECD [18], а также в работе отечественных исследователей [7], непосредственной взаимосвязи между плотностью населения и заболеваемостью не было установлено. Уровень заболеваемости по отношению к населению региона в первую волну пандемии был выше не в наиболее населенных регионах, а в меньших по размерам поселениях, где случались вспышки заражений, связанные с «суперносителями» инфекции [11], что свидетельствует о сильном влиянии несистемных (случайных) факторов на эпидемическую обстановку. Пожалуй, самый известный пример – это конференция в Бостоне, США, в феврале 2020 г., на которую собрались лидеры в области биотехнологий со всего мира: было заражено 90 чел.<sup>3</sup>, которые разъехались по городам и странам.

Вторая волна пандемии началась в сентябре 2020 г., и мы полагаем, что на динамику и масштаб заражения влияют более фундамен-

---

<sup>3</sup> По последним данным, основанным на расшифровке генома, заражение распространилось на 20 тыс. чел.

тальные характеристики регионов, что подтверждается устойчивостью рэнкинга (сохранением порядка) наиболее пострадавших регионов.

Для целей настоящей работы мы разделили многочисленные особенности регионов, которые могут оказывать влияние на процессы распространения коронавируса, на две группы характеристик: (1) отражающие уязвимость региона к распространению инфекции и (2) формирующие возможности сопротивления распространению заболевания.

Уязвимость региона к распространению вируса зависит от широкого спектра факторов: природно-климатических (в более теплых и сухих регионах распространение коронавируса меньше), географических, демографических, экономических, социальных, политических (в США штаты, возглавляемые республиканцами, вводили менее жесткие ограничения и испытывали больший рост заболеваемости, чем штаты, возглавляемые демократами [14]) и др., которые прямо или косвенно влияют на заболеваемость коронавирусной инфекцией.

Сопротивление распространению передаваемой контактным путем новой неизвестной инфекции в условиях отсутствия специфических вакцин и медицинских препаратов зависит от скорости и строгости осуществления мер, направленных на ограничение мобильности и контактов между людьми (закрытие внешних границ, а также границ между регионами внутри стран, остановка деятельности предприятий, введение карантинных мер, социальное дистанцирование и т.д.). Введение ограничений на экономические и социальные контакты и их соблюдение были и продолжают оставаться главными нефармацевтическими воздействиями, направленными на торможение процессов заражения.

Мы сосредоточили внимание на нескольких региональных характеристиках, которые, как показывают результаты исследований, связаны с распространением коронавируса.

*Богатство регионов.* Показатель валового дохода на душу населения традиционно используется в региональных исследованиях, его связь с уровнями заражения и смертности может быть как отрицательной, так и положительной. Регионы с высоким ВРП на душу более урбанизированы, встроены в глобальные товарные и транспортные потоки, в них размещены крупные компании, для них харак-

терна насыщенная общественная жизнь. В результате концентрации экономической и социальной активности в богатых регионах можно ожидать более высоких уровней заражения и смертности. Это предположение подтверждают, например, результаты исследования [16] по 119 регионам в девяти странах Европейского союза: в более богатых регионах выше уровни заражения и смертности. Однако богатые регионы имеют не только плотную сеть контактов, но и более развитую инфраструктуру и систему здравоохранения, а также там больше возможностей для дистанционной работы.

С другой стороны, в бедных регионах многие люди не могут прекратить экономическую деятельность из-за низкого дохода, кроме того, у них меньше возможностей работать дистанционно в связи с характером работы или отсутствием доступа к соответствующей инфраструктуре. В таких регионах также ниже обеспеченность услугами здравоохранения. В исследовании [20] аргументируется существование обратной связи богатства региона и распространенности заражения: как коронавирус, так и меры, принятые для контроля его распространения, больше всего затрагивают бедные слои населения и районы. Факторы, которые способствуют более высокой смертности в бедных районах, включают в себя взаимосвязь между бедностью и хроническими заболеваниями, ограниченный доступ к здравоохранению, демографические и профессиональные характеристики населения.

*Плотность населения.* Среди факторов, способствующих распространению инфекции, исследователи рассматривают плотность и численность населения, включая присутствие в регионе крупных городских агломераций. Однако полученные результаты неоднозначны.

Для крупных городов характерны высокая плотность предприятий, развитая сеть коммуникаций, в том числе общественного транспорта, наличие больших магазинов и других мест концентрации людей, что позволяет рассматривать COVID-19 как пандемию мегаполисов. При этом сельские районы пострадали меньше всего [20].

Ю. Пономарев и Д. Радченко [6] подтверждают, что города-миллионники наиболее подвержены риску заражения коронавирусной инфекцией и ее распространения. Аналогичной точки зрения придерживаются С.П. Земцов и В.Л. Бабурин [21; 22], отмечая, что регионы

с высокой долей городского населения наиболее подвержены распространению пандемии, так как в городах не только выше интенсивность коммуникаций, но и ухудшаются природные и экологические условия, что негативно сказывается на здоровье населения.

Однако есть данные, опровергающие эту точку зрения. Так, последние данные по США показывают, что сильнее пострадали регионы с более высокой долей сельского населения. А.С. Пузанов и И.Н. Алов [7] на основе обзора мировых публикаций объясняют отсутствие непосредственной связи между плотностью населения и распространением заражения тем, что в развитых странах плотно населенные регионы с высоким уровнем благосостояния, высоким уровнем образования жителей и лучшим доступом к широкополосному интернету имеют больший потенциал для социального дистанцирования и удаленной работы, что позволяет более успешно сопротивляться распространению заражения.

*Окружающая среда*, прежде всего качество атмосферного воздуха, оказывает существенное воздействие на заболеваемость (заражение и летальность). Уровень загрязнения воздуха может влиять на заболеваемость COVID-19 по нескольким направлениям, среди которых наиболее существенными считаются более высокая подверженность заболеваниям легких в регионах с высоким уровнем загрязнения воздуха взвешенными частицами, а также возможность переноса вируса этими частицами на большие расстояния. Более того, результаты различных исследований [8; 10; 12; 19] позволяют предположить наличие причинно-следственной связи между загрязнением воздуха и последствиями инфекции.

*Соппротивление пандемии*. Вплоть до начала 2021 г. основными способами сопротивления распространению заражения были «нефармацевтические вмешательства». Социальное дистанцирование и остановка или ограничение деятельности, связанной с контактами (локауты), были и продолжают оставаться основными способами борьбы с распространением заболевания. Большинство стран приняли различные ограничивающие меры, однако важно не только законодательно установить нормы и правила, но и соблюдать их.

Реакция людей на ограничения и необходимость им следовать в течение, как оказалось, длительного периода связана с переплетением множества обстоятельств, среди которых важное значение имеют не только экономические потери (например, утрата средств к существованию), но и резкое изменение повседневности в результате вынужденной изоляции и разрыва социальных связей, сопровождаемых нарастанием тревожности, страхов и депрессии. Принуждение к социальному дистанцированию вызывает сопротивление, что подтверждается массовыми штрафами за нарушения, а также отменой наиболее жестких ограничений (в частности, быстрой отменой введения электронных пропусков в нескольких российских регионах).

Соблюдение ограничений оценить непосредственно нелегко. Если передвижения людей отслеживаются (в какой-то степени) с помощью данных с мобильных устройств<sup>4</sup>, то нарушения соблюдения социального дистанцирования, а также санитарных норм и использования индивидуальных средств защиты оценить значительно труднее. Косвенной характеристикой может служить количество штрафов, наложенных за нарушение ограничений. Так, на конец ноября 2020 г. в России было привлечено к административной ответственности за нарушение ограничений, введенных в связи с пандемией, более 1,1 млн чел.<sup>5</sup>

Исследование [17] показывает, что снижение мобильности в развитых странах в значительной степени является добровольным, зависит от осведомленности, страха или социальной ответственности и происходит независимо от требований со стороны государственных организаций, т.е. отражает более осознанное и информированное поведение, а не реакцию на репрессивные меры. Однако для самых бедных стран такой эффект не проявился, что интерпретируется авторами упомянутого исследования как вынужденный отказ от выпол-

---

<sup>4</sup> Статистика о мобильности людей собирается Google на основе данных пользователей, которые включили историю местоположений в аккаунте Google на своих мобильных устройствах, и компания подчеркивает ограниченность ее применения. Яндекс также публикует индекс самоизоляции, но не раскрывает, как он формируется.

<sup>5</sup> URL: <https://www.rbc.ru/society/28/11/2020/5fc1e2579a794715d3bb8187> .



нения ограничений по мобильности из-за отсутствия средств к существованию.

Мы полагаем, что на долгосрочном горизонте соблюдение ограничений в большей степени связано с социальным капиталом, накопленным в региональном или местном сообществе. Социальный капитал рассматривается как совокупность принятых в сообществе норм, ценностей и взаимодействий, которые способствуют сотрудничеству внутри групп или между группами и обеспечивают организацию коллективных действий для достижения общественных благ [4; 5; 13]. Социальный капитал включает в себя доверие и солидарность, коллективные действия и сотрудничество, гражданскую ответственность, социальную сплоченность и другие категории.

Предполагаем, что в сообществах с более высоким уровнем социального капитала степень соблюдения ограничительных требований будет выше, что окажет позитивное влияние на уменьшение опасности заражения. Поддерживают наше предположение исследования [1; 18], в которых отмечается большая смертность от коронавируса в странах, где низок уровень доверия к правительству. Доверие к правительству помогает людям преодолевать накопившуюся «усталость от ограничений» и продолжать соблюдать ограничения. Во время первой волны коронакризиса во многих странах увеличивался уровень доверия к правительству, при этом чаще росло доверие по отношению к региональным и местным властям.

Измерение социального капитала – трудная задача. Если для национального уровня есть несколько распространенных показателей, то в отношении российских регионов существует очень мало эмпирических инструментов для оценки социального капитала. Ученые применяют различные показатели, которые косвенным образом отражают уровень социального капитала<sup>6</sup>. Мы использовали данные о явке на выборы как индикатор гражданской ответственности, сплоченности и доверия к власти (отметим, что это индикатор, применяемый в международных оценках социального капитала [13]).

---

<sup>6</sup> С.П. Земцов и В.Л. Бабурин [21; 22] использовали уровень преступности и неофициальную занятость как обратный индикатор доверия членов сообщества друг к другу.

## ДАННЫЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проверки взаимосвязи перечисленных региональных характеристик с распространением коронавируса COVID-19 был проведен эмпирический анализ данных для 85 субъектов Российской Федерации. Для расчетов были использованы данные Федеральной службы государственной статистики за 2019 и 2020 гг.<sup>7</sup>, данные Оперативного штаба по коронавирусу в России (на 22.09.2020 и 13.02.2021)<sup>8</sup>, данные Центральной избирательной комиссии о явке избирателей на выборы<sup>9</sup>.

Временной период был выбран исходя из следующих соображений:

1) бóльшая обоснованность данных. В начале пандемии высказывались мнения о значительной недооценке масштабов заболеваемости и смертности из-за ограниченных возможностей тестирования и расхождений в установлении причин смерти. Вторая волна заболевания сопровождалась масштабным тестированием и большей уверенностью в причинах летальных исходов;

2) уменьшение зависимости динамики заражений от случайных событий. Значительный прирост числа заразившихся во время второй волны снизил значение случайных событий, в частности влияния вспышек и «суперраспространителей» инфекции;

3) завершающее соображение. Период наблюдения от начала второй волны до начала массовой вакцинации демонстрирует региональные особенности при отсутствии специфических медикаментозных средств профилактики и лечения; позднее действие нефармацевтических воздействий постепенно должна уступить место эффективности вакцинирования и формированию коллективного иммунитета. Мы предполагаем, что в текущих условиях сохранения неопределенности характеристики уязвимости и сопротивления регионов име-

---

<sup>7</sup> URL: [https://gks.ru/bgd/reg1/b20\\_14p/Main.htm](https://gks.ru/bgd/reg1/b20_14p/Main.htm) .

<sup>8</sup> URL: <https://стопкоронавирус.пф/information/> .

<sup>9</sup> URL: <https://cikrf.ru/analog/ediny-den-golosovaniya-2020/kategorii-viborov/> .

ют самостоятельную ценность, и их особенно важно понимать при существовании непрогнозируемых глобальных угроз.

В рамках данного исследования были рассмотрены модели, где в качестве зависимых переменных использовались число заболевших коронавирусом в субъекте РФ и число умерших от коронавируса в субъекте РФ. В качестве объясняющих переменных использованы показатели, представленные в табл. 1.

Для оценки влияния региональных факторов на заболеваемость и смертность от коронавируса применен регрессионный анализ – построение линейной регрессии (OLS). Итоговое уравнение регрессии имеет вид

$$\ln(Covid) = \beta_0 + \beta_1 Density + \beta_2 \ln(GRP) + \beta_3 Education + \beta_4 Election + \beta_5 \ln(Pollution) + \beta_6 \ln(Life) + \epsilon$$

Таблица 1

**Переменные модели**

Региональные факторы	Показатели
Экономические характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>Валовой региональный продукт на душу населения.</li> <li>Доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование, в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы</li> </ul>
Структура расселения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Плотность населения.</li> <li>Присутствие города-миллионника</li> </ul>
Структура экономики	<ul style="list-style-type: none"> <li>Доля сельского населения в общей численности населения.</li> <li>Число системообразующих предприятий</li> </ul>
Капитал здоровья	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ожидаемая продолжительность жизни.</li> <li>Заболеваемость на 1000 чел.</li> <li>Численность населения на одну больничную койку</li> </ul>
Социальный капитал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Явка на выборы 13 сентября 2020 г. *, %</li> </ul>
Окружающая среда	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбросы загрязняющих веществ</li> </ul>

\* Для г. Москвы использовались данные о явке избирателей на выборы мэра Москвы в 2018 г., для г. Санкт-Петербурга – о явке на выборы губернатора Санкт-Петербурга в 2019 г., для Кабардино-Балкарской Республики – о явке на выборы в парламент республики в 2019 г.

где *Covid* – показатель, характеризующий заболеваемость и смертность от коронавируса в регионах РФ (в одной спецификации модели мы использовали в качестве зависимой переменной число заболевших коронавирусом в регионе РФ, чел., в другой – число умерших от коронавируса в регионе РФ, чел.); *Density* – плотность населения, тыс. чел. / кв. км; *GRP* – валовой региональный продукт на душу населения, млн руб.; *Education* – доля занятого населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование, в общей численности занятого населения соответствующей возрастной группы, %; *Election* – явка на выборы 13 сентября 2020 г., %; *Pollution* – выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т; *Life* – ожидаемая продолжительность жизни, лет.

В таблицах 2 и 3 представлены результаты эконометрического моделирования. В спецификации модели применительно к заболе-

Таблица 2

**Влияние региональных факторов на заболеваемость коронавирусом в субъектах Российской Федерации**

Фактор	Коэффициент (p-value)	
	22.09.2020	13.02.2021
Плотность населения	0,390 (0,002)***	0,568 (0,000)***
Валовой региональный продукт на душу населения	-0,373 (0,000)***	-0,410 (0,000)***
Доля занятых с высшим образованием	4,536 (0,007)***	2,689 (0,048)**
Явка на выборы	-0,929 (0,061)*	-1,412 (0,001)***
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	0,412 (0,000)***	0,344 (0,000)***
Ожидаемая продолжительность жизни	8,931 (0,000)***	6,778 (0,002)***
F-статистика (p-value)	20,76 (0,000)	30,75 (0,000)
R <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> скорректированный)	0,62 (0,59)	0,70 (0,68)

Примечание: \*\*\* – значимость на уровне 1%, \*\* – значимость на уровне 5%, \* – значимость на уровне 10%.

Таблица 3

**Влияние региональных факторов на смертность от коронавируса  
в субъектах Российской Федерации**

Фактор	Коэффициент (p-value)	
	22.09.2020	13.02.2021
Плотность населения	0,642 (0,000)***	0,733 (0,000)***
Валовой региональный продукт на душу населения	-0,646 (0,000)***	-0,652 (0,000)***
Доля занятых с высшим образованием	4,260 (0,078)*	
Явка на выборы	-1,295 (0,074)*	-1,162 (0,074)*
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух	0,450 (0,000)***	0,485 (0,000)***
Ожидаемая продолжительность жизни	11,837 (0,002)***	10,432 (0,002)***
F-статистика (p-value)	17,16 (0,000)	25,86 (0,000)
R <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> скорректированный)	0,57 (0,54)	0,62 (0,60)

*Примечание:* \*\*\* – значимость на уровне 1%, \*\* – значимость на уровне 5%, \* – значимость на уровне 10%.

ваемости коронавирусом наибольшей значимостью и устойчивостью (значимы как для данных на 22.09.2020, так и для данных на 13.02.2021) обладают такие факторы, как плотность населения, валовой региональный продукт на душу населения, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и ожидаемая продолжительность жизни. Как и в случае с заболеваемостью, в спецификации модели применительно к смертности от коронавируса также наиболее значимы такие факторы, как плотность населения, валовой региональный продукт на душу населения, выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и ожидаемая продолжительность жизни.

Можно сделать вывод, что данные факторы в большей степени влияют как на заболеваемость коронавирусом, так и на смертность от

этой инфекции в российских регионах, при этом их влияние наблюдалось и в начале, и в конце периода наблюдения за развитием второй волны коронавируса в РФ. Такие факторы, как доля занятых с высшим образованием и явка на выборы, в большей степени влияют на заболеваемость коронавирусом, чем на смертность от него.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мы выполнили оценки взаимосвязи ряда характеристик регионов с уровнями заражения коронавирусной инфекцией и смертности от нее. В исследование были включены факторы, влияние которых уже обосновано в зарубежных и отечественных работах, а также новые характеристики, касающиеся социального капитала регионов. Часть выделенных характеристик амбивалентно связана с распространением инфекции и тяжестью ее последствий для населения. Так, демографические характеристики региона, агломерационные эффекты и структура экономики в зависимости от конкретных условий могут действовать различным образом.

Уязвимость региона к коронавирусу значимо зависит от плотности населения, качества атмосферного воздуха, доли пожилых людей и, что неожиданно, от уровня образования населения.

Важным результатом считаем выявленное сильное и значимое влияние качества атмосферного воздуха на заражение и еще более сильное – на смертность.

Распространение заражения зависит от капитала здоровья: менее отягощенные болезнями люди в большей степени защищены от заражения и в меньшей степени распространяют инфекцию. Большая ожидаемая продолжительность жизни увеличивает число более пожилых людей, которые в наибольшей степени уязвимы по отношению к заболеванию.

Мы включили в рассмотрение несколько статистических характеристик капитала здоровья: общий уровень заболеваемости, ожидаемую продолжительность жизни и число больничных коек как характеристику доступности ресурсов системы здравоохранения. Подтвер-

дилось только предположение, что заболеваемость выше в регионах с более возрастным населением.

Ряд характеристик, которые мы использовали в расчетах, оказались незначимыми. Это показатели структуры экономики региона (доля сельского населения и число системообразующих предприятий), показатели, связанные с возможностями системы здравоохранения (обеспеченность местами в больницах) и здоровьем населения (заболеваемость), и присутствие в регионе города-миллионника.

Регионы с большей долей сельского населения характеризуются меньшей плотностью населения, меньшим числом контактов, но более возрастным населением и, как правило, меньшим доступом к ресурсам системы здравоохранения. Доля сельского населения в российских регионах оказалась незначимой, что отличается от данных по США, где вторая волна коронавируса особенно сильно проявилась именно в сельских регионах.

Системообразующие предприятия – это крупные предприятия с большой численностью занятых, которые не прекращали деятельность в условиях пандемии. Расчеты показали, что присутствие таких предприятий на территории региона не оказывает влияния на распространение коронавируса, что можно объяснить действием разнонаправленных факторов. С одной стороны, вероятность увеличения контактов и сокращения социального дистанцирования стимулирует распространение инфекции, но с другой стороны, многие крупные предприятия предприняли экстраординарные меры по повышению безопасности взаимодействий на рабочих местах (тестирование, средства защиты, дистанцирование и др.), что работает на сопротивление росту заражения.

Более высокий уровень образования населения положительно и значимо связан с заражением коронавирусом, что оказалось неожиданным результатом. Мы предполагаем, что возможны различные комбинации поведенческих, поселенческих и профессиональных характеристик, которыми можно объяснить такой результат. В частности, более образованная часть жителей концентрируется в крупных городах, где выше плотность населения и частота контактов. Эта часть жителей может быть в большей степени профессионально во-

влечена в сферы деятельности с высокой угрозой заражения – здравоохранение и образование. Кроме того, образованные люди могут быть более восприимчивы к поступающей информации о расширении тестирования и разработках протоколов лечения, что может снизить уровень страха и тревожности и повысить активность передвижений и контактов. В частности, такой вариант влияния увеличения количества проводимых тестов на соблюдение противоэпидемических ограничений представлен в работе [9].

## ВЫВОДЫ

Высокая дифференциация российских регионов отразилась и на масштабах проникновения заражения коронавирусом. На основе анализа факторов уязвимости и факторов сопротивления регионов нам удалось продемонстрировать значимость нескольких региональных характеристик, связанных с распространением инфекции.

Факторами сопротивления заражению коронавирусом стали богатство региона и социальный капитал его населения. Жители более обеспеченных российских регионов меньше подвергаются заражению, наиболее уязвимы жители более бедных регионов, регионов с высокой плотностью населения, с худшим качеством окружающей среды и с более пожилым населением.

Важным результатом мы считаем выявление роли социального капитала в сопротивлении пандемии коронавируса. Социальный капитал имеет значение, что и проявилось в наших расчетах: с более высоким качеством социального капитала связаны более низкие уровни заражения и смертности.

Разработка методов профилактики и лечения, а также переход к массовой вакцинации способны обеспечить качественный прорыв в борьбе с пандемией коронавируса. Тем не менее основные характеристики регионов устойчивы, и их важно учитывать при обосновании мер региональной политики, чтобы потенциально замедлить распространение COVID-19 и контролировать распространение других инфекционных заболеваний в будущем.



*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 19-010-00731 «Комплексный анализ гетерогенности регионов России и оценка ее воздействия на социально-экономическое развитие»)*

### Список источников

1. *Всемирный банк. COVID-19 и человеческий капитал: Доклад об экономике региона Европы и Центральной Азии, осень 2020 года.* – Вашингтон, округ Колумбия: Всемирный банк, 2020. – DOI: 10.1596/978-1-4648-1643-7.
2. *Земцов С.П., Бабурин В.Л. COVID-19: пространственная динамика и факторы распространения по регионам России // Известия РАН. Сер. географическая.* – 2020. – Т. 84, № 4. – С. 485–505. DOI: 10.31857/S2587556620040159В.
3. *Коломак Е. Неравномерное пространственное развитие в России: объяснение новой экономической географии // Вопросы экономики.* – 2013. – № 2. – С. 132–150.
4. *Косарев В., Павлов П., Каукин А. Социальный капитал как фактор экономического роста российских регионов // Экономическая политика.* – 2019. – № 5. – С. 124–149.
5. *Полищук Л.И., Меняшев Р.Ш. Экономическое значение социального капитала // Вопросы экономики.* – 2011. – № 12. – С. 46–65.
6. *Пономарев Ю., Радченко Д. Реальные границы агломераций и распространение коронавируса // Мониторинг экономической ситуации в России: тенденции и вызовы социально-экономического развития.* – 2020. – № 9 (111). – С. 39–47.
7. *Пузанов А.С., Алов И.Н. Распространение коронавирусной инфекции в мегаполисе: есть ли связь с параметрами плотности населения и состояния городской среды? 27.07.2020.* – URL: [http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/moskva\\_covid\\_slaydy\\_3\\_puzanov\\_alov.pdf](http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/moskva_covid_slaydy_3_puzanov_alov.pdf) (дата обращения: 03.04.2021).
8. *Accarino G., Lorenzetti S., Aloisio G. Assessing correlations between short-term exposure to atmospheric pollutants and COVID-19 spread in all Italian territorial areas // Environmental Pollution.* – 2021. – Vol. 268. – P. 115714. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.115714.
9. *Acemoglu D., Makhdoumi A., Malekian A., Ozdaglar A. Testing, Voluntary Social Distancing and the Spread of an Infection / NBER Working Paper No. 27483.* – 2020.
10. *Azzolina D., Lorenzoni G., Silvestri L., Prosepe I., Berchiolla P., Gregori D. Regional differences in mortality rates during the COVID-19 epidemic in Italy // Disaster Med Public Health Prep.* – 2020. – Dec. 22. – P. 1–7. – URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/regional-differences-in-mortality-rates-during-the-covid19-epide/AB38FAA500F7C916ED5D144AE2D70368> (дата обращения: 10.04.2021). DOI: 10.1017/dmp.2020.486.
11. *Bailey D., Clark J., Colombelli A., Corradini C. et al. Regions in a time of pandemic // Regional Studies.* – 2020. – Vol. 54, No. 9. – P. 1163–1174. – URL:

<https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1798611> (дата обращения: 12.01.2021). DOI: 10.1080/00343404.2020.1798611.

12. *Becchetti L., Beccari G., Conzo G., Conzo P., De Santis D., Salustri F.* Air quality and COVID-19 adverse outcomes: Divergent views and experimental findings // *Environmental Research*. – 2021. – Vol. 193, No. 4.

13. *Grootaert G., Narayan D., Nyhan Jones V., Woolcock M.* Measuring Social Capital: An Integrated Questionnaire / *World Bank Working Paper No. 18*. – Washington, D.C.: World Bank, 2004. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15033> (дата обращения: 01.04.2021).

14. *Hallas L., Hatibie A., Majumdar S., Pyarali M., Hale Th.* Variation in US states' responses to COVID-19 2.0 / *Blavatnik School of Government Working Paper*. – URL: [www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker](http://www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker) (дата обращения: 10.04.2021).

15. *Kalabikhina I., Panin A.* Spatial choreography of the coronavirus // *Population and Economics*. – 2020. – No. 4 (2). – P. 123–152.

16. *Kapitsinis N.* The underlying factors of the COVID-19 spatially uneven spread: Initial evidence from regions in nine EU countries // *Regional Science Policy & Practice*. – 2020. – Vol. 12, Iss. 6. – P. 1027–1045. DOI: 10.1111/rsp3.12340.

17. *Maloney W., Taskin T.* Determinants of social distancing and economic activity during covid-19: A global view / *Policy Research Working Paper No. 9242*. – Washington, D.C.: World Bank Group, 2020.

18. *OECD* Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). The territorial impact of COVID-19: Managing the crisis across levels of government. Updated 10 November 2020. – URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-territorial-impact-of-covid-19-managing-the-crisis-across-levels-of-governm-d3e314e1/> (дата обращения: 10.04.2021).

19. *Perone G.* The determinants of COVID-19 case fatality rate in the Italian regions and provinces: an analysis of environmental, demographic, and healthcare factors // *Sci. Total Environ*. – 2021. – Vol. 755. – P. 142523.

20. *Woods M.* COVID-19, territorial inequalities and spatial justice – part one. 2020. – URL: <http://imagine-project.eu/2020/05/13/covid-19-territorial-inequalities-and-spatial-justice-part-one/> (дата обращения: 12.04.2021).

21. *Zemtsov, S.P., Baburin, V.L.* COVID-19: spatial dynamics and diffusion factors across Russian regions // *Reg. Res. Russ.* – 2020. – No. 10. – P. 273–290. – URL: <https://doi.org/10.1134/S2079970520030156> (дата обращения: 10.04.2021).

22. *Zemtsov S.P., Baburin V.L.* Risks of morbidity and mortality during the COVID-19 pandemic in Russian regions // *Population and Economics, ARPHA Platform*. – 2020. – Vol. 4 (2). – P. 158–181.

### Информация об авторах

*Кравченко Наталья Александровна* (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, заведующая отделом Института

экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17); профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: natakravchenko20@mail.ru.

*Иванова Анастасия Игоревна* (Россия, Новосибирск) – младший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17); ассистент Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: a.ivanova2@g.nsu.ru.

DOI: 10.15372/REG20210204

*Region: Economics & Sociology, 2021, No. 2 (110), p. 78–99*

**N.A. Kravchenko, A.I. Ivanova**

### **THE SPREAD OF CORONAVIRUS IN RUSSIA: REGIONAL PECULIARITIES**

*The spread of the COVID-19 pandemic is highly differentiated both among countries and areas within countries. This paper's main objective is to identify regional characteristics influencing the extent of coronavirus infection in the Russian Federation during the second wave of the pandemic. We employ econometric modeling methods to assess relations between regional characteristics that reflect vulnerability or resistance of a region to infection and the scale of coronavirus proliferation. Among the resistance factors were the wealth and social capital accumulated by the region's population. Residents in better-off Russian regions are less exposed to infection, while more impoverished regions, densely populated ones, regions with worse environmental issues, and the ones with older populations appear to be the most vulnerable. We show the role of social capital in pandemic resistance: superior quality social capital is associated with lower infection and mortality rates. The results may inform regional policy measures to reduce the spread of COVID-19 and other infections potentially.*

**Keywords:** COVID-19 pandemic; regions of the Russian Federation; vulnerability and resistance factors; social capital

**For citation:** *Kravchenko, N.A. & A.I. Ivanova.* (2021). Rasprostranenie koronavirusa v Rossii: regionalnye osobennosti [The spread of coronavirus in Russia: regional peculiarities]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 2 (110), 78–99. DOI: 10.15372/REG20210204.

*The research is prepared within the framework of the project No. 19-010-00731 “Complex analysis of Russian regions’ heterogeneity and assessment of its impact on socio economic development” supported by funding from the Russian Foundation for Basic Research*

## References

1. *World Bank.* (2020). COVID-19 i chelovecheskiy kapital. Doklad ob ekonomike regiona Evropy i Tsentralnoy Azii, osen 2020 goda [COVID-19 and Human Capital Europe and Central Asia. Economic Update. Office of the Chief Economist. Fall 2020]. Washington, D.C., World Bank. DOI: 10.1596/978-1-4648-1643-7.
2. *Zemtsov, S.P. & V.L. Baburin.* (2020). COVID-19: prostranstvennaya dinamika i faktory rasprostraneniya po regionam Rossii [COVID-19: Spatial dynamics and diffusion factors across Russian regions]. *Izvestiya RAN. Ser. geograficheskaya* [Herald of the Russian Academy of Sciences. Series: Geography], Vol. 84, No. 4, 485–505. DOI: 10.31857/S2587556620040159B.
3. *Kolomak, E.* (2013). Neravnomernoe prostranstvennoe razvitiye v Rossii: obyazhenie novoy ekonomicheskoy geografii [Uneven spatial development in Russia: explanations of new economic geography]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 2, 132–150.
4. *Kosarev, V., P. Pavlov & A. Kaukin.* (2019). Sotsialnyy kapital kak faktor ekonomicheskogo rosta rossiyiskikh regionov [Social capital as a factor of economic growth in the regions of Russia]. *Ekonomicheskaya politika* [Economic Policy], 5, 124–149.
5. *Polishchuk, L.I. & R.Sh. Menyashv.* (2011). Ekonomicheskoe znachenie sotsialnogo kapitala [Economic significance of social capital]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 12, 46–65.
6. *Ponomarev, Yu. & D. Radchenko.* (2020). Realnye granitsy aglomeratsiy i rasprostraneniye koronavirusa [Real boundaries of agglomerations and the coronavirus spread]. *Monitoring ekonomicheskoy situatsii v Rossii: tendentsii i vyzovy sotsial-*

no-ekonomicheskogo razvitiya [Monitoring of the Economic Situation in Russia: Trends and Challenges of Socio-Economic Development], 9 (111), 39–47.

7. *Puzanov, A.S. & I.N. Alov.* (2020). Rasprostraneniye koronavirusnoy infektsii v megapolise: est li svyaz s parametrami plotnosti naseleniya i sostoyaniya gorodskoy sredy? [The spread of coronavirus infection in a megacity: Is there any relation to population density and the state of urban environment?]. July 27, 2020. Available at: [http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/moskva\\_covid\\_slaydy\\_3\\_puzanov\\_alov.pdf](http://www.urbanecomomics.ru/sites/default/files/moskva_covid_slaydy_3_puzanov_alov.pdf) (date of access: 03.04.2021).

8. *Accarino, G., S. Lorenzetti & G. Aloisio.* (2021). Assessing correlations between short-term exposure to atmospheric pollutants and COVID-19 spread in all Italian territorial areas. *Environmental Pollution*, 268, 115714. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.115714.

9. *Acemoglu, D., A. Makhdoumi, A. Malekian & A. Ozdaglar.* (2020). Testing, Voluntary Social Distancing and the Spread of an Infection. NBER Working Paper No. 27483.

10. *Azzolina, D., G. Lorenzoni, L. Silvestri, I. Prosepe, P. Berchiolla & D. Gregori.* (2020). Regional differences in mortality rates during the COVID-19 epidemic in Italy. *Disaster Med Public Health Prep*, Dec 22, 1–7. Available at: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/regional-differences-in-mortality-rates-during-the-covid19-epide/AB38FAA500F7C916ED5D144AE2D70368> (date of access: 10.04.2021). DOI: 10.1017/dmp.2020.486.

11. *Bailey, D., J. Clark, A. Colombelli, C. Corradini et al.* (2020). Regions in a time of pandemic. *Regional Studies*, Vol. 54, No. 9, 1163–1174. Available at: <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1798611> (date of access: 12.01.2021). DOI: 10.1080/00343404.2020.1798611.

12. *Becchetti, L., G. Beccari, G. Conzo, P. Conzo, D. De Santis & F. Salustri.* (2021). Air quality and COVID-19 adverse outcomes: Divergent views and experimental findings. *Environmental Research*, Vol. 193, No. 4.

13. *Grootaert, G., D. Narayan, V. Nyhan Jones & M. Woolcock.* (2004). Measuring Social Capital: An Integrated Questionnaire. World Bank Working Paper, No. 18. Washington, DC, World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15033> (date of access: 01.04.2021).

14. *Hallas, L., A. Hatibie, S. Majumdar, M. Pyarali & Th. Hale.* (2021). Variation in US states' responses to COVID-19 2.0. Blavatnik School of Government Working Paper. Available at: [www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker](http://www.bsg.ox.ac.uk/covidtracker) (date of access: 10.04.2021).

15. *Kalabikhina, I. & A. Panin.* (2020). Spatial choreography of the coronavirus. *Population and Economics*, 4 (2), 123–152.

16. *Kapitsinis, N.* (2020). The underlying factors of the COVID-19 spatially uneven spread. Initial evidence from regions in nine EU countries. *Regional Science Policy & Practice*, Vol. 12, Iss. 6, 1027–1045. DOI: 10.1111/rsp3.12340.

17. *Maloney, W. & T. Taskin.* (2020). Determinants of social distancing and economic activity during covid-19: A global view. Policy Research Working Paper No. 9242. Washington, D.C., World Bank Group.

18. *OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19)*. The territorial impact of COVID-19: Managing the crisis across levels of government. Updated 10 November 2020. Available at: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/the-territorial-impact-of-covid-19-managing-the-crisis-across-levels-of-government-d3e314e1/> (date of access: 10.04.2021).

19. *Perone, G.* (2021). The determinants of COVID-19 case fatality rate in the Italian regions and provinces: an analysis of environmental, demographic, and healthcare factors. *Sci. Total Environ*, 755, 142523.

20. *Woods, M.* (2020). COVID-19, territorial inequalities and spatial justice – part one. Available at: <http://imagine-project.eu/2020/05/13/covid-19-territorial-inequalities-and-spatial-justice-part-one/> (date of access: 12.04.2021).

21. *Zemtsov, S.P. & V.L. Baburin.* (2020). COVID-19: Spatial Dynamics and Diffusion Factors across Russian Regions. *Reg. Res. Russ*, 10, 273–290. Available at: <https://doi.org/10.1134/S2079970520030156> (date of access: 10.04.2021).

22. *Zemtsov, S.P. & V.L. Baburin.* (2020). Risks of morbidity and mortality during the COVID-19 pandemic in Russian regions. *Population and Economics, ARPHA Platform*, 4 (2), 158–181.

### Information about the authors

*Kravchenko, Nataliya Aleksandrovna* (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Head of Department at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk State University (1, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: [natakravchenko20@mail.ru](mailto:natakravchenko20@mail.ru).

*Ivanova, Anastasiya Igorevna* (Novosibirsk, Russia) – Junior Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia); Assistance Lecturer at Novosibirsk State University (1, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: [a.ivanova2@g.nsu.ru](mailto:a.ivanova2@g.nsu.ru).

*Поступила в редколлегию 18.04.2021.*

*После доработки 18.04.2021.*

*Принята к публикации 19.04.2021.*

© Кравченко Н.А., Иванова А.И., 2021