

ПОЛИТИКА ИЗОЛЯЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ПАНДЕМИИ COVID-19: КАКИЕ СТРАТЕГИИ ВЫГОДНЫ ГОСУДАРСТВУ?¹

**Калинин А.М., Засимова Л.С.,
Колосницына М.Г., Хоркина Н.А.²**

Аннотация

Пандемия COVID-19 вынудила органы государственного управления в разных странах принимать меры по сокращению социальных контактов между людьми – от мягкого стимулирования самоизоляции до строгих карантинных мер. Иногда ограничения вводились на государственном уровне, иногда – на региональном или муниципальном. В основе этих решений было стремление к балансу между сохранением как можно большего количества жизней и поддержанием благосостояния людей. В этой статье мы применяем теоретический инструментальный для анализа стратегий государства, которые могут считаться предпочтительными с точки зрения общественного благосостояния. Для этого мы используем «дилемму заключенного» и рассматриваем механизмы принятия индивидуальных решений о соблюдении изоляции. Мы показываем, что решение о том, соблюдать или нет режим карантина, зависит как от индивидуальных предпочтений человека, так и от объективных факторов – тех потерь, которые несет для него изоляция, и вероятности получить необходимую и своевременную медицинскую помощь в случае

¹ Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

² *Калинин Алексей Михайлович* – кандидат экономических наук, руководитель практики государственного консалтинга ООО «Бизнес решения»/SBS; доцент департамента прикладной экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: kalinin_a@mail.ru

Засимова Людмила Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент департамента прикладной экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: lzasimova@hse.ru

Колосницына Марина Григорьевна – кандидат экономических наук, профессор департамента прикладной экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: mkolosnitsyna@hse.ru

Хоркина Наталья Алексеевна – кандидат педагогических наук, доцент департамента прикладной экономики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Адрес: 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: khorkina@hse.ru

болезни. Полученные выводы мы соотносим с реальными карантинными мерами, нашедшими применение в отдельных странах и/или регионах. В результате моделирования поведения индивидов в условиях возможности заражения COVID-19 мы приходим к выводу, что полная изоляция всех групп населения с точки зрения общественного благосостояния оказывается нецелесообразной, тогда как планирование карантинных мер, направленных на изолированные однородные группы населения, является более предпочтительной стратегией для государства.

Ключевые слова: политика изоляции; пандемия; COVID-19; дилемма заключенного; общественное благосостояние; социальное дистанцирование.

Введение

В этой статье мы анализируем стратегии поведения государств в условиях пандемии COVID-19. Мы применяем аппарат теории игр, а именно известную «дилемму заключенного». Органы государственного управления сталкиваются с неизбежным компромиссом: это выбор между спасением человеческих жизней, с одной стороны, и поддержанием благосостояния людей, развитием экономики, с другой стороны. На микроуровне любые ограничительные меры, принимаемые государством, снижают полезность отдельного индивида. Однако те же меры, управленческие решения позволяют человеку получить необходимую медицинскую помощь в случае заражения, т. е. увеличивают его полезность. Цель нашей работы – показать, какие стратегии поведения государства в ситуации эпидемии оказываются предпочтительными с теоретической точки зрения, и сделать выводы для государственной политики.

Пандемия COVID-19 и экономика: неизбежность компромиссов

Пандемия COVID-19 стала самым серьезным испытанием для здоровья населения всего мира и систем общественного здравоохранения со времен знаменитой «испанки» 1918–20 гг. Она поставила перед органами государственного управления нетривиальные задачи, которые ранее никогда не приходилось решать. Среди особенностей этого заболевания – высокая контагиозность, а значит – скорость распространения, а также достаточно длительный инкубационный период, в течение которого человек может быть источником инфекции, сам того не подозревая. По данным Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ), 80% случаев заболеваний являются легкими или бессимптомными, 15% – тяжелыми, требующими кислорода, и 5% – критическими, требующими вентиляции легких (WHO, 2020с). При этом уровень летальности (при всех различиях между странами в способах его оценки – см. Тимонин, Вишневецкий, 2020) существенно выше, чем для большинства известных вирусов гриппа. Кроме того, не известно точно, у всех ли переболевших вырабатывается устойчивый иммунитет и насколько он продолжителен. Важно и то, что в начале пандемии не существовало специальных лекарственных средств борьбы именно с этим вирусом, как

и вакцин, тестирование и промышленное производство которых требует значительных временных и денежных затрат.

Все названные особенности пандемии, если представить их с позиции экономической теории, аргументируют необходимость государственного вмешательства, в первую очередь, из-за рыночных провалов. Помимо очевидных прямых издержек (заболеваемости и смертности), возникают так называемые негативные экстерналии: если больного или носителя инфекции не изолировать, вирус передается здоровому, и далее по цепочке. Таким образом, социальные издержки инфекции значительно выше, чем индивидуальные, по некоторым оценкам – в 3–5 раз (Bethune, Korinek, 2020). Ситуация усугубляется несовершенством информации, поскольку многие бессимптомные носители вируса не знают о своем состоянии и не догадываются о необходимости самоизоляции. Кроме рыночных провалов, вмешательство государства аргументируется заботой о социальной справедливости, поскольку издержки пандемии распределяются неравномерно между отдельными группами населения в зависимости от доходов, места жительства, типа занятости, возраста, гендерной принадлежности (Belot et al., 2020; Palomino et al., 2020; Михайлова, Валески, 2020; Kartseva, Kuznetsova, 2020).

Вот почему все страны, одна за другой столкнувшиеся с пандемией, вынуждены были наряду с мобилизацией системы здравоохранения вводить так называемые немедицинские противоэпидемические меры либо на национальном уровне, либо на уровне отдельных регионов и даже муниципалитетов. В их числе: карантин, т.е. полное или частичное закрытие учебных заведений, предприятий сферы услуг и промышленности, за исключением необходимых для жизнеобеспечения; введение норм социального дистанцирования вплоть до самоизоляции граждан; ограничения на мобильность населения, как внутреннюю, так и международную; запрет массовых мероприятий; обязательность использования индивидуальных средств защиты. Все подобные меры вводятся с одной главной целью – сдержать развитие эпидемии за счет сокращения контактов между людьми. Так удается сгладить эпидемиологическую кривую, растянув ее во времени, и не допустить острого пика заражений, который может оказаться непосильным для действующей системы здравоохранения. В результате, если даже не уменьшается общее число инфицированных, всем заболевшим может быть оказана своевременная медицинская помощь, сокращается число тяжелых случаев и летальных исходов.

Однако большинство немедицинских мер борьбы с эпидемией оказываются чрезвычайно болезненными для экономики и системы государственного управления, риски применения таких мер высоки (Androniceanu, 2020). Остановка работы частных предприятий означает, в лучшем случае, неоплачиваемый отпуск для персонала, а в худшем (и достаточно скоро) – банкротство, полную остановку производства и рост безработицы. Неизбежное падение доходов населения сокращает платежеспособный спрос на продукцию даже тех предприятий, которые продолжают свою деятельность, а сами по себе ограничительные меры не всегда находят поддержку у населения, снижают уровень доверия к власти и тем самым создают дополнительные трудности для государственного управления. Оценки агреги-

рованных потерь экономики уже предпринимались в разных странах мира, столкнувшихся с пандемией. Например, Р. Барро и соавторы оценивают потери общественного выпуска в средней стране, затронутой эпидемией, на уровне 6% ВВП (Barro et al., 2020). О. Куабьон и соавторы оценивают падение потребительских расходов в США в первые недели эпидемии в 31 п.п., прогнозируют прирост безработицы на 13% в течение года и сохранение ее на высоком уровне еще в течение 3–5 лет (Coibion et al., 2020). Эксперты ОЭСР дают прогноз снижения реального ВВП в разных странах до конца 2020 г. в зависимости от степени распространения эпидемии: от 11% в Италии, Франции и Великобритании до 6% в Японии. В случае же повторной волны эпидемии эти цифры вырастут, соответственно, до 14% и 7,3% (OECD, 2020a). Излишне говорить, что падение общественного выпуска неминуемо ведет к сокращению налоговых поступлений в бюджеты всех уровней и, одновременно, к росту обязательств государства по поддержке не только бизнеса, но и социально уязвимых групп населения, численность которых неизбежно растет.

Органы государственного управления сталкиваются с нелегким выбором: спасти здоровье и жизни людей или спасти экономику как основу благополучия тех же самых людей? Речь идет об обмене человеческих жизней на материальные блага – для тех, разумеется, кто выживет. Как показывает С. Гуриев, количественные оценки ценности статистической жизни оправдывают карантинные меры: они оказываются экономически выгодными, даже если оставить в стороне моральные аспекты выбора (Гуриев, 2020). Вместе с тем остаются открытыми вопросы, какие именно меры и в каком объеме применять, какие из них предпочтительнее, когда и как можно начинать смягчать карантин и другие ограничения?

Моделирование развития эпидемии с учетом параметров государственного управления

В условиях эпидемии научные модели имеют решающее значение для оценки воздействия и определения приоритетов государственного управления. В классических эпидемиологических моделях типа SIR (susceptible – infected – recovered) все население страны делится на отдельные группы (ячейки, отделения), отсюда более общее название этой группы моделей – модели компартиментализации. В первой ячейке находятся люди, еще не заболевшие и подверженные риску заболевания, во второй – инфицированные (не обязательно заболевшие, но переносящие вирус), в третьей – выздоровевшие (предположительно, получившие иммунитет). Авторы первой такой модели, шотландцы А. Мак-Кендрик и У. Кермак, в конце 1920-х – начале 1930-х гг. написали серию работ, ставших основополагающими в моделировании эпидемий (Kermack, McKendrick, 1991a, 1991b, 1991c). Основная идея моделей компартиментализации: если мы знаем входные параметры, т.е. численность людей в каждой ячейке, а также интенсивность и скорость перемещения между ними, мы можем прогнозировать развитие эпидемии, наступление ее пика и окончание.

Сегодня базовую модель SIR модифицируют и усложняют с включением различных мер государственной политики. Модель может учитывать вакцинацию, появление эффективного лекарства, карантин для заболевших и тех, кто с ними контактировал, регулярное тестирование населения на наличие вируса и т.п. Так, в исследовании ученых Имперского колледжа Лондона моделируются развитие пандемии COVID-19 и ее последствия в терминах численности инфицированных и умерших для 202 стран мира. Результаты меняются в зависимости от применяемых немедицинских мер: сценарий «ничего не делать» означал бы рост числа инфицированных во всем мире до 7 млрд человек и числа умерших – до 40 млн в течение года; «мягкие» меры политики социального дистанцирования могут снизить бремя смертности наполовину; более жесткие меры, в зависимости от того, на каком этапе развития эпидемии они начинают применяться, позволят сократить число умерших до 1,3–9,3 млн (Walker et al., 2020, p. 2). Д. Аджемоглу и соавторы модифицируют модель, разделяя население на группы по возрасту и используя таргетированные меры в отношении отдельных групп. Они демонстрируют на данных США, что такой подход эффективнее универсального, в терминах сокращения заболеваемости и смертности (Acemoglu et al., 2020). Р. Пиндайк с помощью модели SIR оценивает эффективность контролирующих мер и показывает, как сокращение степени трансмиссии, с одной стороны, снижает смертность, но с другой – оставляет больше людей в первой ячейке (susceptible), увеличивая вероятность второй волны пандемии и издержки для экономики (Pindyck, 2020).

Во всех исследованиях, использующих модели компартиментализации, основные входные параметры – степень трансмиссии заболевания, скорость выздоровления (с учетом смертности) и наличие иммунитета у переболевших, поскольку в противном случае они снова попадают в первую ячейку. Нетрудно понять, что в отсутствие полной информации о численности заразившихся, заболевших, умерших, выздоровевших и получивших иммунитет рассчитывать на точный прогноз и, соответственно, точную оценку результатов предлагаемой государственной политики не приходится. Именно поэтому количественные оценки, которые сегодня появляются в многочисленных работах, прогнозирующих развитие пандемии и ее последствия, так разнятся.

В подобной ситуации могут оказаться полезными выводы, сделанные на основе классических теоретических моделей, ориентированных не на описание развития эпидемии и поиск оптимальной общественной реакции, а на определение того, как в принципе индивиды могут строить свое поведение при базовых предположениях о характере предпочтений и целевых установках. Не основываясь на точных статистических оценках, теоретические модели могут указать на предпочтительные варианты проведения государственной политики, в том числе с учетом сложившихся общественных предпочтений.

Одной из таких моделей является «дилемма заключенного»³, характеризующая ситуацию, при которой выгоды от сотрудничества индивидов превышают выгоду каждого из них в случае преследования собствен-

³ Название и формулировку «дилеммы заключенного» обычно приписывают А. Такеру (Poundstone, 1992. P. 117–118).

ных интересов. Несмотря на это, рациональные индивиды не всегда идут на взаимовыгодное сотрудничество в силу несовершенства информации. «Дилемма заключенного» получила широкое распространение для описания различных социально-экономических и политических процессов, в том числе в сфере общественного здравоохранения и государственной политики здоровья. Ее использовали, например, при анализе выгод вакцинации (Bai, 2016; Kuga et al., 2019). Неудивительно, что модель очень быстро нашла применение и в ситуации с коронавирусной инфекцией для оправдания или иллюстрации поведения населения, отказывающегося соблюдать карантинный режим или другие ограничения (Alam et al., 2020; Kaushik, 2020; Rowlett, Karlsson, 2020). Не претендуя на первенство в использовании «дилеммы заключенного» для иллюстрации связанных с COVID-19 процессов, мы предлагаем разложение модели на ситуации, позволяющие отразить различные стратегии индивидов и обсудить вытекающие из них выводы для государственного управления. В нашей модели роль государства двойка: оно одновременно устанавливает карантинные ограничения и предоставляет медицинскую помощь заболевшим. При этом как масштабы карантина, так и объемы медицинской помощи могут варьировать в зависимости от политических приоритетов и доступных ресурсов.

Предпосылки модели

Предположим, наше общество состоит из двух одинаковых индивидов А и В. Оба они в равной степени ценят свободу действий (возможность работать, отдыхать, перемещаться). Ограничения, связанные с карантином, самоизоляцией, другими режимами, отрицательно сказываются на уровне их благосостояния (функции полезности).

Единственным отличием между индивидами является то, что на начальный момент кто-то из них является носителем инфекции. Предположим, что это индивид А. Изначально мы будем считать, что этот индивид осведомлен о том, что является носителем и принимает решения исходя из своего знания. В дальнейшем от предположения об осведомленности мы сможем отказаться. Знания индивидов друг о друге в любом случае в нашей модели отсутствуют.

Выбор делается между двумя состояниями: соблюдать ограничения («сидеть дома») и игнорировать ограничения («гулять»). В случае если носитель инфекции и здоровый индивиды оба гуляют – инфекция передается от одного к другому. У носителя инфекции болезнь развивается, и он заболевает. Если носителей инфекции два – заболевают оба.

Пусть система здравоохранения имеет ограниченную мощность. Если в модели оказывается только один заболевший, ему могут оказать помощь в полном объеме. Если же заболевших двое, помощь им оказывается в неполном, меньшем объеме. На практике это может означать несвоевременное оказание помощи, снижение ее качества или вовсе отсутствие необходимого лечения.

Классический вид модели «дилеммы заключенного» представлен в Таблице 1.

Таблица 1

**Возможные исходы в модели для случая с одним носителем
инфекции и одним здоровым индивидом**

		Индивид В (здоровый)	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А (носитель инфекции)	«сидеть дома»	Ситуация 1 ($A_1; B_1$)	Ситуация 2 ($A_2; B_2$)
	«гулять»	Ситуация 3 ($A_3; B_3$)	Ситуация 4 ($A_4; B_4$)

Источник: Здесь и далее, если не указано иное, составлено авторами.

Всего возможно четыре ситуации-исхода (табл. 1). В ситуации 1 оба индивида сидят дома, теряют в уровне благосостояния, но заражения не происходит, больной А получает помощь и выздоравливает. В ситуациях 2 и 3 один из индивидов имеет максимальный для него уровень благосостояния, другой несет потери из-за соблюдения карантинных мер. Ситуация 4 характеризуется распространением эпидемии и невозможностью одновременно предоставить квалифицированную помощь в достаточном объеме для обоих индивидов.

От классической «дилеммы заключенного» предложенная модель отличается, во-первых, заменой действий «молчать» и «сотрудничать» на «сидеть дома» и «гулять», а во-вторых, асимметричностью игроков (они идентичны по экономическим характеристикам и предпочтениям, но различаются по наличию вируса). Тем не менее все выводы, характерные для классической «дилеммы заключенного», сохраняются и в данной модели, что и позволяет говорить о предопределенности состояния 4 и выгоды принуждения к карантинным ограничениям.

Мы же перейдем к анализу возможных исходов модели с учетом уровня полезности индивидов. Независимо от того, какой ущерб наносит болезнь и как сказывается лечение, исходы можно ранжировать по уровню полезности. Обозначим в терминах полезности максимальный уровень благосостояния, доступный каждому индивиду, как Y , потери от ограничений – как Q , ущерб от болезни – как P и объем лечения – как H ($H \leq P$), в остальном величины P и H независимы; если болеют оба индивида – лечение P распределяется между индивидом А и индивидом В в соотношении α к $(1 - \alpha)$, где α меняется от 0 до 1. Теперь мы можем переписать нашу модель следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Возможные исходы в модели с учетом уровня полезностей

		Индивид В (здоровый)	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А (носитель инфекции)	«сидеть дома»	$(Y-Q-P+H; Y-Q)$	$(Y-Q-P+H; Y)$
	«гулять»	$(Y-P+H; Y-Q)$	$(Y-P+\alpha H; Y-P+(1-\alpha)H)$

Теперь уже предпочтительность исходов для индивида не так очевидна, как ранее. Мы знаем, что «гулять» выгоднее, чем «сидеть дома»: $(Y-Q-P+H) < (Y-P+H)$ для индивида А и $(Y-Q) < (Y)$ для индивида В.

Мы знаем, что индивид А предпочел бы получить помощь в полном объеме, $(Y-P+\alpha H) < (Y-P+H)$. В то же время мы не знаем, что выгоднее индивидам в следующих ситуациях:

- индивиду А, носителю инфекции, – болеть «сидя дома» или получить частичную помощь при эпидемии: $(Y-Q-P+H)$ vs $(Y-P+\alpha H)$, т.е. что больше, $(H-Q)$ или (αH) ;
- индивиду В, изначально здоровому человеку, – «сидеть дома», соблюдая ограничения и оставаясь здоровым, или же рисковать здоровьем: $(Y-Q)$ vs $(Y-P+(1-\alpha)H)$, т.е. что больше, $(P - (1-\alpha)H)$ или (Q) .

Ниже мы последовательно рассмотрим отдельные варианты этих соотношений и особенности модели. Заметим также, что максимальная полезность Y ни в одном сравнении не играет решающей роли, т.е. вся модель может рассматриваться в терминах не максимизации полезности, а минимизации ущерба.

Поведение индивида А

В сравнении $(H-Q)$ и (αH) важно, что ущерб от болезни P роли не играет. Индивид, уверенный в том, что заболит, будет принимать решение только на основе сравнения того, насколько польза от лечения H уменьшается из-за соблюдения карантинных мероприятий, а насколько – за счет необходимости «делиться» врачебной помощью с другими.

При больших значениях Q и близости α к единице игнорировать ограничения для индивида становится выгодно. Исходы упорядочиваются как $(Y-Q-P+H) < (Y-P+\alpha H) < (Y-P+H)$. Индивид А всегда будет нарушать запреты, если считает своей ценностью свободу и при этом уверен в том, что ему окажут медицинскую помощь в любом необходимом объеме. Так можно объяснить готовность тех, кто несет большие потери при ограничивающих режимах (карантин, самоизоляция, запреты на работу или передвижение) и при этом имеет высокие доходы и доступ к услугам здравоохранения высокого качества, принять риски болезни, даже если их поведение повлечет за собой эскалацию эпидемии.

Напротив, если ущерб от ограничений Q невелик или вероятность получить необходимую помощь α крайне мала, исходы упорядочиваются как $(Y-P+\alpha H) < (Y-Q-P+H) < (Y-P+H)$. Зная, что заболит, индивид предпочел бы не находиться на карантине, но если имеется угроза эпидемии, более выгодным для него является соблюдение ограничений.

Поведение индивида В

В сравнении Q и $(P - (1-\alpha)H)$ уже появляется ущерб от болезни. Если индивид считает себя здоровым (и является таковым), заразится при контакте с инфицированным индивидом, выбор для него будет определяться ущербом от ограничений и возможностью компенсировать ущерб от заражения за счет доступной медицинской помощи. Так же как и для индивида А, игнорировать

ограничения выгодно, если потери от них велики (Q – большое) и при этом доступная медицинская помощь в достаточной мере компенсирует ущерб от болезни (α мало; при $P=H$ сравнение идет между Q и αP). При малом значении α исходы упорядочиваются как $(Y-Q) < (Y-P+(1-\alpha)H) < (Y)$.

Обратная ситуация возможна при невысоком ущербе от ограничений Q , низкой вероятности получить помощь $(1-\alpha)$ и, особенно, малой способности лечения компенсировать ущерб от болезни. Исходы в модели выглядят как $(Y-P+(1-\alpha)H) < (Y-Q) < (Y)$.

Равновесие в модели: ситуация 4 (эпидемия)

Исход 4, соответствующий ситуации, при которой оба индивида не соблюдают ограничения, является равновесием по Нэшу для обычной «дилеммы заключенного» или, в наших терминах, для ситуации, когда ущерб от ограничений Q – велик, ущерб от болезни P – незначителен, а услуги здравоохранения оказываются в равной мере обоим (α близко к 0,5) и в существенном объеме. Если индивиды однажды оказались в этой ситуации, каждому из них по отдельности невыгодно будет в дальнейшем принимать на себя ограничения.

Равновесие в модели: ситуация 2 или 3 (частичная изоляция населения)

Если потери от соблюдения ограничений ниже, чем потери при эпидемии, для одной из сторон может оказаться выгодным изолироваться. Равновесие из ситуации 4 может само перейти в ситуацию 2 или 3 – новое равновесие по Нэшу, – если такой переход в принципе возможен (если игра не заканчивается после первого принятия решения и получения исхода). Условия этого выбора определены нами выше: не слишком высокие издержки ограничений, высокая оценка потерь от болезни для «здоровых» граждан и высокий уровень неравенства в доступе к медицинской помощи.

Высокая оценка ожидаемых потерь от болезни P для тех, кто считает себя здоровым, – основание для проведения ориентированных на здоровое население кампаний, убеждающих людей в опасности заболевания. Напротив, убеждать оставаться дома болеющих или «группу риска» с близкой к единице вероятностью заболеть оказывается бессмысленно: болезнь уже закладывается ими в свое поведение.

В государстве, где существует значительное неравенство в доступе к медицинской помощи, понимание этого факта может способствовать не только «безответственному» поведению одних, но и самостоятельному и добровольному принятию ограничений другими.

Ситуация 1: неустойчивое положение

Всеобщее соблюдение ограничений ни в одном из вариантов модели не является устойчивым равновесием. Каждому из индивидов выгодно отклониться от соблюдения ограничений и либо перейти в устойчивую ситуацию 4, либо через ситуацию 4 – в ситуацию 2 или 3, в зависимости от параметров Q, P, H, α .

Тем не менее обычно именно этот исход (ситуация 1) рассматривается как желаемое для общества равновесие в модели. Выше показано, что это не вполне верно на уровне частного оптимума (благополучия, уровня полезности для каждого из индивидов). Но и на уровне общественного благополучия ситуация 1 может оказаться неоптимальной. Рассмотрим, почему это так, на примере двух известных концепций общественного благополучия.

Утилитаристский подход к общественному благополучию

Уровень общественного благополучия с позиции утилитаризма, понимаемый как сумма частных полезностей, можно представить в нашей модели следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Общественное благополучие: утилитаристский подход

		Индивид В (здоровый)	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А (носитель инфекции)	«сидеть дома»	$(2Y-2Q-P+H)$	$(2Y-Q-P+H)$
	«гулять»	$(2Y-Q-P+H)$	$(2Y-2P+H)$

При суммировании полезностей в целом для общества оказывается, что всеобщее принятие ограничений не выгодно: если есть достаточно эффективный способ отличить одного индивида (носителя инфекции) от другого (здорового), то с точки зрения общества достаточно изолировать только одну группу, при этом неважно, какую именно.

Именно это и происходит в случае введения локальных карантинных запретов: если известно, что какая-то группа заболела или подвержена высокому риску, достаточно ее изоляции без введения запретов для общества в целом.

В то же время утилитаристский подход вовсе не гарантирует того, что частичные (ситуации 2 или 3) или полные (ситуация 1) ограничения будут лучше для общества, чем несоблюдение ограничений, повлекшее за собой эпидемию (ситуация 4). Для того чтобы сделать ограничения невыгодными, достаточно условия $Q > P$, при котором оценка ущерба от ограничений на индивидуальном уровне должна быть больше, чем оценка ущерба от болезни.

Это объясняет рациональность решений отдельных государств по отказу от введения ограничений и запретов как таковых, а также сознательное принятие эпидемий при низкой летальности (низкой величине P) – как в случае с сезонными заболеваниями ОРВИ. Заметим также, что в рассмотренном примере значение имеют только потери от ограничений и потери от болезни, а уровень развития здравоохранения не играет вовсе никакой роли. Таким образом, с позиции утилитаризма возможен оптимум в исходах 2, 3 или 4.

Роулсианский подход к общественному благосостоянию

С роулсианской позиции благосостояние общества определяется благосостоянием индивида, находящегося в наихудшем положении. Выбирается наименьшее значение благосостояния (уровня полезности) для каждого из исходов (табл. 4). При этом мы учитываем, что $H \leq P$.

Таблица 4

Общественное благосостояние: роулсианский подход

		Индивид В (здоровый)	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А (носитель инфекции)	«сидеть дома»	$(Y-Q-P+H)$	$(Y-Q-P+H)$
	«гулять»	$\min(Y-P+H; Y-Q)$	$\min(Y-P+\alpha H; Y-P+(1-\alpha)H)$

Для роулсианской позиции анализ исходов более сложен, чем в случае утилитаризма. Прежде всего, исходы 1 и 2 оказываются равноценными: если носитель инфекции соблюдает ограничения, нам не важно поведение здоровых индивидов. Далее, объектом внимания всегда становятся заболевшие, а ситуация 4 становится заведомо неприемлемой, кроме случаев очень большого ущерба от ограничений Q .

Выбор между тем, кого именно ограничивать, неожиданно приводит нас в ситуацию, когда государству в роулсианской парадигме выгодно вводить ограничения именно в отношении здорового, а не больного населения. Коль скоро индивид А, входящий в «группу риска», скорее всего с высокой вероятностью заболеет и понесет ущерб, не имеет практического смысла дополнительно обременять его издержками ограничений. Важно убедиться, что ограничения принимает на себя здоровое население, которое в результате не заболеет и даже с учетом потерь останется в лучшем положении, чем болеющие. Ситуация 3 в любых условиях лучше для общественного благосостояния, чем эквивалентные ситуации 1 и 2, в которых различия будут наблюдаться только на уровне частных издержек, в зависимости от того, кто пострадает больше – здоровые индивиды из-за ограничений или больные из-за ущерба от болезни. Иначе говоря, с позиции роулсианства ситуации 1 и 2 – равноценны и являются в нашей игре «вторым лучшим» относительно наиболее предпочтительной ситуации 3. Но ситуация 2 реализуема на практике только если можно абсолютно точно разделить больных и здоровых индивидов. Как следствие, при применении роулсианского подхода к оценке общественного благосостояния из ситуаций 1 и 2 вынужденно выбирается ситуация 1: изолировать всех, избегая ситуации максимального ущерба для любого из индивидов.

Невозможность определить носителей инфекции

Практическая проблема борьбы с эпидемиями – невозможность достоверно определить, является ли человек носителем инфекции, пока у него не проявились симптомы заболевания, и соответственно ввести

разные регулирующие меры для инфицированных и здоровых. Если принимающие решения органы власти находятся в такой ситуации, оба индивида – А и В – могут рассматриваться как одинаковые (оба носители или оба здоровы). Вариант двух носителей ставит нас в ситуацию симметричной модели с неизбежно срабатывающим исходом 4 (оба болеют, здравоохранение не справляется), в этом случае какие-либо ограничения уже не имеют смысла. Вариант двух изначально здоровых индивидов не отвечает на вопрос, откуда может взяться заболевание. Однако попробуем проанализировать ситуацию, в которой здоровые индивиды, одновременно оказавшись на улице, были бы оба инфицированы некоей третьей стороной (табл. 5).

Таблица 5

**Модель с двумя здоровыми индивидами:
заражение при всеобщем нарушении ограничений (эпидемия)**

		Индивид В	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А	«сидеть дома»	$(Y-Q; Y-Q)$	$(Y-Q; Y)$
	«гулять»	$(Y; Y-Q)$	$(Y-P+\alpha H; Y-P+(1-\alpha)H)$

В такой модели мы снова возвращаемся к обычной «дилемме заключенного», при этом представленные выше рассуждения о поведении индивидов по-прежнему верны. Ситуация 4 оказывается равновесием по Нэшу и одновременно при небольших издержках ограничений Q , высоком ущербе от болезни P и малом объеме лечения H – наилучшим из исходов как для самих индивидов, так и для всего общества. С позиции утилитаризма ситуация всеобщего принятия ограничений оказывается хуже, чем частичное ограничение (даже вводимое случайным образом!), а с точки зрения роулсианского подхода абсолютно безразлично, являются ли вводимые ограничения полными или частичными.

Можно представить и ситуацию, в которой несоблюдение ограничений одним из индивидов приводит к его заболеванию, а всеобщее игнорирование ограничений – к эпидемии (табл. 6).

Таблица 6

**Модель с двумя здоровыми индивидами:
заражение при любом нарушении ограничений**

		Индивид В	
		«сидеть дома»	«гулять»
Индивид А	«сидеть дома»	$(Y-Q; Y-Q)$	$(Y-Q; Y-P+H)$
	«гулять»	$(Y-P+H; Y-Q)$	$(Y-P+\alpha H; Y-P+(1-\alpha)H)$

В силу того, что заболевание теперь прямо привязано к отказу от ограничений, ситуация 1 (оба индивида «сидят дома») наконец становится устойчивым равновесием при $Q < (P-H)$, т.е. когда издержки ограничений меньше, чем ущерб от болезни с учетом лечения. Это можно рассматривать как иллюстрацию поведения групп, в которых индивиды одинаковы, и как обоснование допустимости установления ограничений не для каждого индивида, а на групповом уровне.

Усложнение модели

Модель «дилемма заключенного» для иллюстрации поведения индивидов во время распространения COVID-19 может быть усложнена за счет добавления новых переменных. Так, например, введение вероятности заражения при несоблюдении ограничений может изменить значение ожидаемых издержек лечения. В модель могут быть введены размеры компенсаций со стороны государства для соблюдающих режим изоляции или, напротив, штрафов за его нарушение. Суммы штрафов при этом могут быть различными для инфицированных и здоровых индивидов, или же они могут применяться только к одной группе людей. Аналогичным образом в модели можно рассмотреть разный размер ущерба, связанного с соблюдением ограничений (например, для работающих и неработающих граждан). Таким образом, модель может быть усложнена за счет отказа от предположения об идентичности индивидов, что позволит рассмотреть поведение различных групп, в том числе имеющих высокие и низкие риски заболевания, а также высокие и низкие издержки болезни и/или изоляции.

В целом, исходя из моделирования поведения индивидов в условиях возможности заражения COVID-19, можно заключить, что стремление к максимальной, полной изоляции всех групп населения с точки зрения общественного благосостояния и эффективности государственного управления оказывается несостоятельным. Основной же вопрос состоит в достаточности применяемых ограничений для того, чтобы разделить общество на как можно более изолированные однородные группы, с тем чтобы между ними был невозможен прямой контакт (одновременное «нахождение на улице»). Между тем, при всем разнообразии мер, которые выбрали для себя разные страны в борьбе с COVID-19, на практике именно такой подход встречается довольно редко, тем более – в постановке решаемых органами власти задач или обосновании принимаемых решений.

Социальная изоляция на практике

Меры по социальному дистанцированию, в том числе самоизоляцию граждан, принудительную изоляцию заболевших и полную изоляцию практически всех членов общества (карантин), эксперты выделяют среди важных инструментов государственной политики, направленной на борьбу с пандемией COVID-19 (OECD, 2020b; WHO, 2020b). На практике выделенные меры могут использоваться в различных сочетаниях, меняться в ходе

развития эпидемиологической ситуации в той или иной стране, различаться между странами и внутри страны в зависимости от региона и особенностей государственного управления. В целом весь спектр ограничительных мер по борьбе с коронавирусной инфекцией условно можно отнести к одному из следующих типов политики (Ritchie et al., 2020):

- *жесткая ограничительная политика*: например, Россия (Москва), Италия, Испания, Франция, США, Китай (Ухань) – принудительная изоляция;
- *частичные ограничительные меры*: например, Нидерланды – таргетированная изоляция⁴ (забота о наиболее уязвимых группах населения);
- *мягкие ограничительные меры*: например, Швеция, Япония, Южная Корея – изоляция носит рекомендательный характер.

Жесткость применяемой политики выражается, в том числе, в выборе наказаний за невыполнение ограничений. Наказания, в свою очередь, могут варьировать, начиная от предупреждений и вплоть до тюремного заключения и даже смертной казни (см. табл. 7).

Важно также, насколько активно они применяются. Как видно из Таблицы 7, в тех странах, где политика наиболее жесткая, штрафы используются интенсивно, тогда как в странах с более мягкой политикой штрафов либо нет вовсе, либо они предусмотрены в случае повторных нарушений, либо только в отношении нарушивших карантин больных. Возвращаясь к «дилемме заключенного», можно сказать, что страны с жесткими ограничениями тяготеют к выбору ситуации 1 (изолировать всех), тогда как страны с более мягкими мерами предпочитают фактически либо ситуацию 2 (когда карантин вводится только для больных), либо 4 (отсутствие обязательных ограничений вовсе). Ситуация 3, введение ограничительных мер для здоровых граждан, нигде в явном виде не применяется; тем не менее введение процедур и ограничений, ложащихся в первую очередь на активную, работающую часть населения, постепенно получает все большее распространение: в форме требований о ношении средств защиты, обязательном периодическом тестировании и др. К ситуации 3 можно в какой-то мере отнести и запрет на выезд из страны или региона, не затронутых эпидемией, различные превентивные закрытия границ и иные ограничения мобильности.

Как видно из представленных примеров (табл. 7), однозначной взаимосвязи между строгостью ограничительных мер во время эпидемии COVID-19, численностью нарушителей и показателями заболеваемости не прослеживается. Так, при достаточно существенной разнице в размере налагаемых штрафов во Франции и Испании, использующих жесткую ограничительную политику, число нарушителей правил изоляции в этих странах различается незначительно. В условиях таргетированной самоизоляции в Нидерландах при штрафах, сопоставимых по размеру со штрафами, налагаемыми в других европейских странах с жесткими правилами изоля-

⁴ Government of the Netherland. Dutch measures against coronavirus (URL: <https://www.government.nl/topics/coronavirus-covid-19/tackling-new-coronavirus-in-the-netherlands>) (дата обращения: 11.06.2020).

ции, число нарушителей существенно меньше, чем в тех же Франции и Испании, и относительная заболеваемость также ниже. Одновременно можно отметить незначительное число нарушений в отсутствие принудительной всеобщей самоизоляции, при достаточно строгом наказании за нарушение правил изоляции и карантина лицами с подтвержденным заболеванием в Южной Корее.

Таблица 7

Типы ограничительной политики государства в условиях пандемии COVID-19 и применение наказаний за нарушение ограничений в отдельных странах

Страна	Наказания населения за нарушение правил изоляции	Штрафы и нарушения	Подтвержденные случаи COVID-19 на 100 тыс. человек*
<i>Тип политики 1 – жесткие ограничения (всеобщая изоляция)</i>			
Россия	Наказания за нарушение самоизоляции варьируются по регионам (предупреждение или штраф в размере от 1000 до 30000 руб.), например, Москва: штраф в размере 4000 руб. (5000 руб. при повторном нарушении)	Москва: 35000 штрафов (по состоянию на 8 мая 2020 г.)	Россия: 344 Москва: 1609
Франция	– Штрафы в размере 135 евро за нарушение правил самоизоляции; – 200 евро в случае повторного нарушения в течение 15 дней; 3700 евро и лишение свободы сроком до 6 месяцев при третьем нарушении в течение 30 дней	915000 штрафов (по состоянию на 2 мая 2020 г.)	238
Италия	– Штрафы в размере от 400 до 3000 евро за нарушение правил самоизоляции; – лишение свободы сроком от 1 года до 5 лет за умышленное сокрытие информации о заболевании и нарушение карантина лицами с заболеванием	418822 случая нарушения (по состоянию на 3 мая 2020 г.)	389
Испания	– Штрафы в размере от 600 до 10400 евро за нарушение правил самоизоляции	802813 штрафов, арестовано 7192 чел. (по состоянию на 2 мая 2020 г.)	518
США	Строгость наказания за нарушение правил самоизоляции варьирует в зависимости от штата, например: – Нью-Йорк: штраф в размере от 500 до 1000 долларов; – Мэриленд: штраф в размере до 5000 долларов и/или лишение свободы сроком до 1 года	Нью-Йорк: 130689 штрафов (по состоянию на 6 апреля 2020 г.)	США: 617 Нью-Йорк: 1935 Мэриленд: 959

Страна	Наказания населения за нарушение правил изоляции	Штрафы и нарушения	Подтвержденные случаи COVID-19 на 100 тыс. человек*
Китай	– Штрафы до 1 млн юаней (примерно 140000 долларов) и/или арест до 10 суток за нарушение правил самоизоляции; – лишение свободы сроком до 10 лет или смертная казнь за умышленное сокрытие информации о заболевании и нарушение карантина лицами с заболеванием	Нет данных	6,2
<i>Тип политики 2 – частичные ограничения (таргетированная изоляция)</i>			
Нидерланды	– Предупреждение (в случае несоблюдения безопасной дистанции); – штраф в размере 390 евро при повторном нарушении	8800 штрафов (по состоянию на 10 мая 2020 г.)	281
<i>Тип политики 3 – мягкие ограничения (нет принудительной изоляции, только рекомендация)</i>			
Швеция	Штрафы за выход из дома законодательно не предусмотрены	-	466
Япония	Штрафы за выход из дома законодательно не предусмотрены	-	13,5
Южная Корея	– Штрафы за нарушение карантина заболевшими от 3 млн вон (примерно 2500 амер. долл.) до 10 млн вон (примерно 8300 амер. долл.); – лишение свободы сроком до 1 года за повторные нарушения	269 случаев нарушения (по состоянию на 24 апреля 2020 г.)	23,3

Источник: Составлено авторами на основе данных National Conference of State Legislatures (<https://www.ncsl.org/research/health/state-quarantine-and-isolation-statutes.aspx>); нормативно-правовых актов, регламентирующих ответственность за нарушение противоэпидемических ограничений в разных странах; интервью официальных лиц профильных министерств и ведомств разных стран в СМИ и публикаций на их официальных страницах в социальных сетях; сообщений национальных новостных служб (дата обращения: 09.06.2020).

* Составлено авторами на основе данных Института Джонса Хопкинса: <https://coronavirus.jhu.edu/data>; https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html?fbclid=IwAR0p969bUhyvZpETpmPgrAP_oFhlp1-p9PmWUFa9GDUsg6-8GcRfRbBVJOQ#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6; Всемирной организации здравоохранения: <https://who.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/a19d5d1f86ee4d99b013eed5f637232d>; <https://covid19.who.int/explorer/>; официального портала Мэра и Правительства Москвы (<https://www.mos.ru/city/projects/covid-19/>) (дата обращения: 11.06.2020).

Разумеется, на распространение и выявляемость COVID-19 в любой стране, помимо мер ограничительной политики, оказывают влияние и многие другие факторы: политическое устройство и особенности системы государственного управления, уровень развития системы здравоохранения, охват населения тестированием, точность диагностики, личная гигиена, половозрастная и образовательная структура населения, национальные традиции, особенности менталитета населения и пр. (WHO, 2020a; Beeching et al., 2020; Fang et al., 2020; OECD, 2020b; WHO, 2020b).

Заключение

Пандемия COVID-19 застала мировое сообщество врасплох, вынудив правительства разных стран следовать разнообразным стратегиям для сохранения и человеческих жизней, и экономического благосостояния. Пока нет ясного понимания, какие из этих стратегий оказались наиболее эффективными и будут ли они настолько же эффективными в странах с другим состоянием здравоохранения, уровнем экономического развития, системой государственного управления, с другими культурными традициями. Кроме того, исследование практического опыта противодействия пандемии затруднено из-за несовершенства статистических данных о численности заболевших и умерших от COVID-19, о текущих экономических потерях, а также из-за невозможности учета долгосрочных последствий. Между тем в отсутствие адекватных статистических данных теоретический анализ может дать ответ на вопрос о целесообразности использования отдельных мер. Так, моделируя поведение индивидов при помощи «дилеммы заключенного», мы показываем, что оптимальной для государства является стратегия разделения населения на однородные группы, не пересекающиеся между собой. Тогда эффективнее окажется применение различных мер к отдельным группам, а не всеобщая изоляция.

Насколько реализуема данная стратегия на практике? Ответ будет зависеть от многих факторов.

Во-первых, важно понимать, каковы издержки разделения людей на изолированные группы и можно ли это осуществить с практической точки зрения. Возможно, какое-то общество изначально является достаточно гетерогенным, и, как показано в недавней работе Г. Егорова с соавторами (Egorov et al., 2020), это автоматически способствует социальной изоляции в условиях COVID-19. Однако в странах (или регионах), население которых изначально более однородно, объединено общей религией, культурными и социальными связями, такое разделение само по себе может быть связано с высокими издержками.

Во-вторых, для того чтобы стратегия работала, общество должно быть хорошо информированным и иметь возможность оценить риски отказа от изоляции. На степень информированности общества, в свою очередь, могут оказывать существенное влияние способность системы здравоохранения выявлять и диагностировать болезнь (в том числе с использованием тестирования), а также готовность органов государственного и муниципального управления своевременно и открыто освещать проблему. В противном случае индивиды будут вынуждены принимать решения в условиях неполной, существенно ограниченной информации – с соответствующими последствиями для эффективности.

В-третьих, в рамках «дилеммы заключенного» мы изначально предполагали рациональность и эгоистичность индивидов. Однако, с одной стороны, вынужденная длительная изоляция может приводить к стрессу и порождать нерациональные действия людей. С другой стороны, отдельные индивиды могут быть альтруистами и учитывать не только собственные из-

держки и выгоды, но и интересы общества. В таком случае они могут добровольно соглашаться на изоляцию.

В-четвертых, важное условие эффективности любых мер государственного управления – поддержка населения. Люди могут воспринимать некоторые меры как несправедливые. Такими, например, могут казаться меры по ограничению мобильности пожилых людей по сравнению с молодыми, запреты на прогулки с детьми при разрешении прогулок с домашними животными, разные ограничительные меры, вводимые региональными органами власти для жителей разных регионов и т.д. Кроме того, люди могут считать какие-то меры неэффективными, даже если они выглядят справедливыми, и потому отказываться от их соблюдения.

Наконец, изоляция – хотя и распространенная, но далеко не единственная мера государственной политики в борьбе с инфекционными заболеваниями. Ее обоснованность и эффективность будет зависеть в том числе и от других мер. Например, если в скором времени будет выпущена вакцина от COVID-19 или же будет найдено эффективное специфическое противовирусное средство, то решение об изоляции может оказаться и вовсе нецелесообразным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуриев С. Ценность статистической жизни и борьба с эпидемией коронавируса. В кн. Экономическая политика во времена COVID-19. – М.: Российская экономическая школа, 2020.
2. Михайлова Т., Валсеки М. Внутренняя миграция и вирус COVID-19. В кн. Экономическая политика во времена COVID-19. – М.: Российская экономическая школа, 2020.
3. Тимонин С., Вишневский А. Смертность от COVID-19: взгляд демографов на статистику причин смерти в России и в мире. Научно-образовательный портал IQ. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. URL: <https://iq.hse.ru/news/368516365.html> (дата обращения: 07.06.2020).

4. Acemoglu D., Chernozhukov V., Werning I., Whinston M. Optimal Targeted Lockdowns in a Multi-Group SIR Model. NBER Working Paper No. 27102. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
5. Alam M., Kabir K., Tanimoto J. Based on mathematical epidemiology and evolutionary game theory, which is more effective: quarantine or isolation policy? // *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*. 2020. Vol. March. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab75ea> (дата обращения: 27.10.2020).
6. Androniceanu A. Major structural changes in the EU policies due to the problems and risks caused by COVID-19 // *Administratie si Management Public*. 2020. No. 34. P. 137–149. DOI: 10.24818/amp/2020.34-08 (дата обращения: 03.11.2020).
7. Bai F. Uniqueness of Nash equilibrium in vaccination games // *Journal of Biological Dynamics*. 2016. Vol. 10. No. 1. P. 395–415.
8. Barro R., Ursúa J., Weng J. The Coronavirus and the Great Influenza Pandemic: Lessons from the “Spanish Flu” for the Coronavirus’s Potential Effects on Mortality and Economic Activity. NBER Working Paper. No. 27141. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
9. Beeching N., Fletcher T., Fowler R. COVID-19. BMJ Best Practices. BMJ Publishing Group Ltd. 2020. March 12.
10. Belot M., Choi S., Tripodi E., van den Broek-Altenburg E., Jamison J., Papageorge N. Unequal consequences of Covid-19 across age and income: Representative evidence from six countries // *Covid Economics*. 2020. Vol. 38. 16 July. P. 196–207.
11. Bethune Z.A., Korinek A. Covid-19 Infection Externalities: Trading Off Lives vs. Livelihoods. NBER Working Paper No. 27009. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
12. Coibion O., Gorodnichenko Yu., Weber M. The Cost of the Covid-19 Crisis: Lockdowns, Macroeconomic Expectations, and Consumer Spending. NBER Working Paper. No. 27141. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
13. Egorov G., Enikolopov R., Makarin A., Petrova M. Divided we stay home: Social distancing and ethnic diversity. NBER Working Paper. No. 27277. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
14. Fang Y., Nie Y., Penny M. Transmission dynamics of the COVID-19 outbreak and effectiveness of government interventions: A data-driven analysis // *Journal of Medical Virology*. 2020. Vol. 92. No. 6. P. 645–659.
15. Kartseva M.A., Kuznetsova P.O. The economic consequences of the coronavirus pandemic: which groups will suffer more in terms of loss of employment and income? // *Population and Economics*. 2020. Vol. 4. No. 2. P. 26–33.
16. Kaushik P. Covid-19 and the Prisoner’s Dilemma // *Asia Times*. 2020. March 24.
17. Kermack W., McKendrick A. Contributions to the mathematical theory of epidemics – I // *Bulletin of Mathematical Biology*. 1991a. Vol. 53. No. 1–2. P. 33–55.
18. Kermack W., McKendrick A. Contributions to the mathematical theory of epidemics – II. The problem of endemicity // *Bulletin of Mathematical Biology*. 1991b. Vol. 53. No. 1–2. P. 57–87.

19. Kermack W., McKendrick A. Contributions to the mathematical theory of epidemics – III. Further studies of the problem of endemicity // *Bulletin of Mathematical Biology*. 1991c. Vol. 53. No. 1–2. P. 89–118.
20. Kuga K., Tanimoto J., Jusup M. To vaccinate or not to vaccinate: a comprehensive study of vaccination subsidizing policies with multi-agent simulations and mean-field modeling // *Journal of Theoretical Biology*. 2019. Vol. 449. No. 21. P. 107–126.
21. OECD. *OECD Economic Outlook*. 2020a. Vol. 2020. Issue 1: Preliminary version. No. 107. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume-2020/issue-1_0d1d1e2e-en (дата обращения: 10.06.2020).
22. OECD. *Flattening the COVID-19 peak: Containment and mitigation policies*. 2020b. URL: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/flattening-the-covid-19-peak-containment-and-mitigation-policies-e96a4226/> (дата обращения: 11.06.2020).
23. Palomino J. C., Rodríguez J. G., Sebastian R. Wage inequality and poverty effects of lockdown and social distancing in Europe // *Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers*. No. 25. London, Centre for Economic Policy Research. 2020. P. 186–229.
24. Poundstone W. *Prisoner's Dilemma*. New York, Doubleday. 1992.
25. Pindyck R. *COVID-19 and the Welfare Effects of Reducing Contagion*. NBER Working Paper. No. 27121. Cambridge, National Bureau of Economic Research. 2020.
26. Rowlett J., Karlsson C-J. *Decisions and disease: the evolution of cooperation in a pandemic*. Preprint arXiv:2004.12446. Ithaca, Cornell University. 2020. URL: <https://arxiv.org/abs/2004.12446> (дата обращения: 11.06.2020).
27. Ritchie H., Roser M., Ortiz-Ospina E., Hasell J. *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*. 2020. Published online at OurWorldInData.org. URL: <https://ourworldindata.org/policy-responses-covid> (дата обращения: 07.06.2020).
28. Walker P., Whittaker C., Watson O. et al. *Report 12: The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression*. London, Imperial College London. 2020.
29. WHO. *COVID-19 Strategy Update*. 2020a. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-strategy-update---14-april-2020> (дата обращения: 05.06.2020).
30. WHO. *Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. Interim guidance*. 2020b. URL: [https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125) (дата обращения: 05.06.2020).
31. WHO. *Q&A: Influenza and COVID-19 – similarities and differences*. 2020c. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenza> (дата обращения: 10.06.2020).

SOCIAL ISOLATION POLICY DURING COVID-19 PANDEMIC: WHAT STRATEGIES ARE THE MOST BENEFICIAL FOR THE STATE?

Alexey M. Kalinin

Ph.D., Associate Professor, the Department of Applied Economics,
National Research University Higher School of Economics.
Head for the State Consulting Practice of “Business Solutions”/SBS LLC.
Address: National Research University Higher School of Economics,
20 Myasnitskaya St., 101000 Moscow, Russian Federation.
E-mail: kalinin_a@mail.ru

Liudmila S. Zasimova

Ph.D., Associate Professor, the Department of Applied Economics,
National Research University Higher School of Economics.
Address: 20 Myasnitskaya St., 101000 Moscow, Russian Federation.
E-mail: lzasimova@hse.ru

Marina G. Kolosnitsyna

Ph.D., Professor, the Department of Applied Economics,
National Research University Higher School of Economics.
Address: National Research University Higher School of Economics,
20 Myasnitskaya St., 101000 Moscow, Russian Federation.
E-mail: mkolosnitsyna@hse.ru

Natalia A. Khorkina

Ph.D., Associate Professor, the Department of Applied Economics,
National Research University Higher School of Economics.
Address: National Research University Higher School of Economics,
20 Myasnitskaya St., 101000 Moscow, Russian Federation.
E-mail: khorkina@hse.ru

Abstract

During the COVID-19 pandemic, most governments around the world have introduced social distancing measures to reduce social interaction between people. Those measures could be introduced on national, regional and local levels depending on particular country. They range from advice about not leaving home (self-isolation) to strict quarantine measures. The choice of particular measures relies on the trade-off between preserving as many lives as possible and maintaining the economic well-being of population. In this paper, we use theoretical tools to investigate which strategies are the most beneficial in providing social welfare. Thus, we apply the “prisoner’s dilemma” to model individual decision-making process regarding social distancing. We show that the decision on whether to comply or not with the quarantine regime depends on the individual preferences, as well as the losses incurred by isolation, and the likelihood of receiving necessary and timely medical care in case of illness. We draw parallels between our findings and real quarantine measures that have been applied in different countries. Theoretically, we show that universal full-scale quarantine measures (total stay-home policy) cannot be considered as the most beneficial policy from the social welfare perspective. Instead, planning strategic incentives for different homogeneous population groups is a more preferable strategy.

Keywords: isolation policy; pandemic; COVID-19; prisoner's dilemma; social welfare; social distancing.

Citation: Kalinin, A.M., Zasimova, L.S., Kolosnitsyna, M.G. & Khorkina, N.A. (2020). Politika izolyatsii naseleniya vo vremya pandemii COVID-19: Kakiye strategii vygodny gosudarstvu [Social Isolation Policy During COVID-19 Pandemic: What Strategies Are the Most Beneficial for the State?]. *Public Administration Issues*, no 4, pp. 7–30 (in Russian).

REFERENCES

1. Acemoglu, D., Chernozhukov, V., Werning, I. & Whinston, M. (2020). *Optimal Targeted Lockdowns in a Multi-Group SIR Model*. NBER Working Paper No. 27102. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w27102> (accessed: 27 October, 2020).
2. Alam, M., Kabir, K. & Tanimoto, J. (2020). Based on Mathematical Epidemiology and Evolutionary Game Theory, Which Is More Effective: Quarantine or Isolation Policy? *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, vol. March. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab75ea> (accessed: 27 October, 2020).
3. Androniceanu, A. (2020). Major Structural Changes in the EU Policies Due to the Problems and Risks Caused by COVID-19. *Administratie si Management Public*, no 34, pp. 137–149. Available at: DOI: 10.24818/amp/2020.34-08 (accessed: 03 November, 2020).
4. Bai, F. (2016). Uniqueness of Nash Equilibrium in Vaccination Games. *Journal of Biological Dynamics*, vol. 10, no 1, pp. 395–415. Available at: <https://doi.org/10.1080/17513758.2016.1213319> (accessed: 27 October, 2020).
5. Barro, R., Ursúa, J. & Weng, J. (2020). *The Coronavirus and the Great Influenza Pandemic: Lessons from the “Spanish Flu” for the Coronavirus’s Potential Effects on Mortality and Economic Activity*. NBER Working Paper No. 27141. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w26866> (accessed: 27 October, 2020).
6. Beeching, N., Fletcher, T. & Fowler, R. (2020). *COVID-19. BMJ Best Practices*. BMJ Publishing Group Ltd, March 12.
7. Belot, M., Choi, S., Tripodi, E., Van den Broek-Altenburg, E., Jamison, J. & Papageorge, N. (2020). Unequal Consequences of Covid-19 Across Age and Income: Representative Evidence from Six Countries. *Covid Economics*, no 38, 16 July, pp. 196–207.
8. Bethune, Z.A. & Korinek, A. (2020). *Covid-19 Infection Externalities: Trading Off Lives vs. Livelihoods*. NBER Working Paper No. 27009. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w27009> (accessed: 27 October, 2020).
9. Coibion, O., Gorodnichenko, Yu. & Weber, M. (2020). *The Cost of the Covid-19 Crisis: Lockdowns, Macroeconomic Expectations, and Consumer Spending*. NBER Working Paper No. 27141. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w27141> (accessed: 27 October, 2020).

10. Egorov, G., Enikolopov, R., Makarin, A. & Petrova, M. (2020). *Divided We Stay Home: Social Distancing and Ethnic Diversity*. NBER Working Paper No. 27277. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w27277> (accessed: 27 October, 2020).
11. Fang, Y., Nie, Y. & Penny, M. (2020). Transmission Dynamics of the COVID-19 Outbreak and Effectiveness of Government Interventions: A Data-Driven Analysis. *Journal of Medical Virology*, vol. 92, no 6, pp. 645–659. Available at: <https://doi.org/10.1002/jmv.25750> (accessed: 27 October, 2020).
12. Guriev, S. (2020). Tsennost' statisticheskoi zhizni i bor'ba s epidemiey koronavirusa [The Value of Statistical Life and the Fight Against the Coronavirus Epidemic]. In: *Ekonomicheskaya politika vo vremena COVID-19* [Economic Policy in the Time of COVID-19]. Moscow: New Economic School, pp. 34–38.
13. Kartseva, M.A. & Kuznetsova, P.O. (2020). The Economic Consequences of the Coronavirus Pandemic: Which Groups Will Suffer More in Terms of Loss of Employment and Income? *Population and Economics*, vol. 4, no 2, pp. 26–33. Available at: <https://doi.org/10.3897/popecon.4.e53194> (accessed: 27 October, 2020).
14. Kaushik, P. (2020). Covid-19 and the Prisoner's Dilemma. *Asia Times*, March 24.
15. Kermack, W. & McKendrick, A. (1991a). Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics – I. *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 53, no 1–2, pp. 33–55. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF02464423> (accessed: 27 October, 2020).
16. Kermack, W. & McKendrick, A. (1991b). Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics – II. The Problem of Endemicity. Available at: *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 53, no. 1–2, pp. 57–87. <https://doi.org/10.1007/BF02464424> (accessed: 27 October, 2020).
17. Kermack, W. & McKendrick, A. (1991c). Contributions to the Mathematical Theory of Epidemics – III. Further Studies of the Problem of Endemicity. *Bulletin of Mathematical Biology*, vol. 53, no 1–2, pp. 89–118. Available at: <https://doi.org/10.1007/BF02464425> (accessed: 27 October, 2020).
18. Kuga, K., Tanimoto, J. & Jusup, M. (2019). To Vaccinate or Not to Vaccinate: A Comprehensive Study of Vaccination Subsidizing Policies with Multi-Agent Simulations and Mean-Field Modeling. *Journal of Theoretical Biology*, vol. 449, no 21, pp. 107–126. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2019.02.013> (accessed: 27 October, 2020).
19. Mikhaylova, T. & Valsecchi, M. (2020). Vnutrennyaya migratsiya i virus COVID-19 [Internal Migration and the COVID-19 Virus]. In: *Ekonomicheskaya politika vo vremena COVID-19* [Economic Policy in the Time of COVID-19]. Moscow: New Economic School, pp. 26–33.
20. OECD (2020a). *OECD Economic Outlook*, vol. 2020, issue 1: Preliminary version, no 107. Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume-2020/issue-1_0d1d1e2e-en (accessed: 10 June, 2020).
21. OECD (2020b). *Flattening the COVID-19 peak: Containment and Mitigation Policies*. Available at: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/flattening-the-covid-19-peak-containment-and-mitigation-policies-e96a4226/> (accessed: 11 June, 2020).
22. Palomino, J.C., Rodríguez, J.G. & Sebastian, R. (2020). Wage Inequality and Poverty Effects of Lockdown and Social Distancing in Europe. In: *Covid Economics: Vetted and Real-Time Papers*, no 25. London: Centre for Economic Policy Research, pp. 186–229.

23. Poundstone, W. (1992). *Prisoner's Dilemma*. New York: Doubleday.
24. Pindyck, R. (2020). *COVID-19 and the Welfare Effects of Reducing Contagion*. NBER Working Paper, no 27121. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Available at: <https://doi.org/10.3386/w27121> (accessed: 27 October, 2020).
25. Rowlett, J. & Karlsson, C.-J. (2020). *Decisions and Disease: The Evolution of Cooperation in a Pandemic*. Preprint arXiv:2004.12446. Ithaca: Cornell University. Available at: <https://arxiv.org/abs/2004.12446> (accessed: 05 June, 2020).
26. Ritchie, H., Roser, M., Ortiz-Ospina, E. & Hasell, J. (2020). *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*. Published online at OurWorldInData.org. Available at: <https://ourworldindata.org/policy-responses-covid> (accessed: 07 June, 2020).
27. Timonin, S. & Vishnevskiy, A. (2020). Smertnost' ot COVID-19: vzglyad demografov na statistiku prichin smerti v Rossii i v mire [Mortality from COVID-19: Demographers' View on the Statistics of Causes of Death in Russia and in the World]. *IQ: Research and Education Website*. Moscow: Higher School of Economics. Available at: URL: <https://iq.hse.ru/news/368516365.html> (accessed: 07 June, 2020).
28. Walker, P., Whittaker, C., Watson, O. et al. (2020). *Report 12: The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression*. London: Imperial College London. Available at: <https://doi.org/10.25561/77735> (accessed: 07 June, 2020).
29. WHO (2020a). *COVID-19 Strategy Update*. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/covid-19-strategy-update---14-april-2020> (accessed: 05 June, 2020).
30. WHO (2020b). *Infection Prevention and Control During Health Care When Novel Coronavirus (NCOV) Infection Is Suspected. Interim Guidance*. Available at: [https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected-20200125](https://www.who.int/publications/i/item/infection-prevention-and-control-during-health-care-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected-20200125) (accessed: 10 June, 2020).
31. WHO (2020c). *Q&A: Influenza and COVID-19 – Similarities and Differences*. Available at: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-similarities-and-differences-covid-19-and-influenz> (accessed: 05 June, 2020).