

Драйверы экономики в условиях коронавирусной пандемии

Е. В. Попов  

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ,
г. Екатеринбург, Россия
 epopov@mail.ru*

Аннотация. Целью настоящего исследования является систематизация драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Гипотеза исследования – в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий. Объектом настоящего исследования выступает хозяйственная деятельность в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Предмет исследования – экономические отношения по формированию драйверов – технологий и приложений, обеспечивающих поступательное развитие хозяйственной деятельности. Метод исследования – логический системный анализ факторов, технологий и технологических приложений. Алгоритм исследования включил в себя следующие этапы. Вначале провели анализ результатов опубликованных исследований по экономике сложных эпидемиологических ситуаций. Затем выделили проблемы осуществления экономической деятельности. Далее предложили решения указанных проблем с помощью передовых цифровых технологий и прикладных приложений данных технологий. В завершении проанализировали возможные направления моделирования драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии. Выделены проблемы экономической деятельности при коронавирусной пандемии. К таким проблемам отнесены проблемы снижения контактов между людьми, прозрачности информации, учета потребностей людей, учета ресурсов и перераспределения ресурсов. Систематизировано решение указанных проблем на основе применения в качестве драйверов экономики передовых цифровых технологий и приложений данных технологий. Проанализированы облачные технологии, цифровые платформы и технологии блокчейна, а также приложения цифровых технологий в виде долевой экономики, интернета вещей и концепции умного города. Показана возможность моделирования драйверов развития экономики на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов. Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии теоретических основ моделирования экономической деятельности в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Практическая значимость результатов состоит в разработке прикладного инструментария прогнозирования развития хозяйственной активности при коронавирусной пандемии.

Ключевые слова: коронавирусная пандемия; проблемы, цифровые технологии; приложения цифровых технологий; моделирование; экономические институты.

1. Введение

Оценки серьезной пандемии достигают 3 трлн долл. США немедленного экономического ущерба, что составляли

в 2012 г. 4,8% мирового ВВП [1]. Оценки ущерба в США в сложных эпидемиологических ситуациях варьируются от 5,5 до 6% ВВП [2]. Эти убытки

непропорционально сильно обусловлены шоками спроса и предложения, вызванными поведением избегания и высоким уровнем невыхода работников на работу. При этом контакты людей резко увеличивают распространение вируса [3]. На этом фоне вирусными заболеваниями могут быть инфицированы значительное количество людей. Так, прошлогоднее исследование показало, что в Канаде более 95% взрослых людей в возрасте 50 лет инфицированы вирусом ветряной оспы и подвержены риску развития опоясывающего герпеса [4].

Каковы последствия развития вирусных эпидемий? Вирусные инфекции гриппа вызывают высокую заболеваемость и экономическую нагрузку во время эпидемий. Например, ежегодные расходы Нидерландов для госпитализации людей, заболевших гриппом, составляют 20–28 млн евро в год. Самые высокие затраты на госпитализацию одного пациента были обнаружены в возрастной группе 45–64 года [5]. Пандемии гриппа значительно обременяют пострадавшие системы здравоохранения из-за резкого увеличения госпитализаций и связанных с ними расходов. Так, пандемия гриппа H1N1 в Великобритании в 2009–2010 гг. продемонстрировала две пандемические волны с полугодовым интервалом и суммарными затратами в 45,3 млн фунтов стерлингов [6]. Программа борьбы с переносчиками вирусных инфекций в Австралии оценивается в 1,3 млрд долл. США в год. Эта программа включает в себя необходимые меры предосторожности по борьбе с переносчиками инфекций, а также прогнозируемые проблемы, связанные с повышением уровня заболеваемости [7].

Коронавирусная инфекция COVID-2019 значительно усложнила эпидемиологическую ситуацию. Таким образом, актуальность настоящего

исследования обусловлена развитием пандемии коронавирусной инфекции и недостаточной результативностью научно-исследовательских работ в области экономики сложных эпидемиологических ситуаций.

Помимо этого, актуальность исследования обусловлена развитием технологий цифрового общества, получивших стремительное развитие в условиях изоляционных и карантинных мероприятий, связанных с преодолением последствий пандемии коронавирусной инфекции. Указанная актуальность предопределяет цель настоящего исследования, заключающуюся в определении движителей развития хозяйственной деятельности в данных условиях.

Целью настоящего исследования является систематизация драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации.

Гипотеза исследования: в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий.

2. Теоретический обзор особенностей развития экономики в условиях эпидемий

Анализ современного состояния исследований в области экономики сложных эпидемиологических ситуаций демонстрирует небольшое количество проведенных научно-исследовательских работ по данному направлению. Так, на момент подготовки настоящего исследования в мировой базе данных Web of Science Core Collection была индексирована 101 статья в открытом доступе по экономической тематике вирусологии. Большинство работ посвящено исследованиям регулирования

хозяйственной деятельности в условиях развития гепатитов А, В и С, лихорадки Эбола, ВИЧ-инфекции, а также при распространении различных штаммов гриппа (H1N1 и др.). В РИНЦ также проиндексировано лишь несколько десятков работ по экономике вирусологии.

2.1. Обоснование стимулирования фармацевтических производств

Не вызывает сомнений, что лечение инфицированных людей целесообразно с точки зрения экономики. Например, исследование результатов лечения пациентов с инфекцией вируса гепатита С на ранних стадиях заболевания, а также людей с высокой степенью риска (таких, как принимающих наркотики) показало, что лечение всех людей, инфицированных гепатитом С, обеспечивает экономию затрат. Чистая социальная выгода превышает 500 млрд долл. США по сравнению с ограничением лечения. Подключение наркоманов к лечению позволяет сохранить более 41 тысячи жизней. Расширение доступа к лечению в долгосрочной перспективе снижает издержки для налогоплательщиков, поскольку выгоды, получаемые в результате долгосрочного сокращения числа смертности и медицинских расходов, превышают стоимость лечения [8].

Экономика здравоохранения концентрируется на четырех главных компонентах: действиях правительственных органов, работе больниц, взаимосвязи различных макроэкономических и микроэкономических факторов. Так, в Бразилии во время борьбы с вирусом Зика в 2015 г. большое значение придавалось деятельности общинных медицинских работников, которым было поручено обеспечивать взаимодействие между системой здравоохранения и уязвимыми группами населения. Повседневная практика этих работников и их условия труда в подавляющем

большинстве характеризовались нестабильностью и низкой оплатой труда, связанной с перестройкой государства как поставщика медицинских услуг в условиях наступающей жесткой экономики, приватизации и узко определенной экономической эффективности. Динамика этих экономических показателей отрицательно сказалась на эффективности ответных мер в отношении борьбы с вирусом Зика [9].

В этом случае дополнительное финансирование (например, на приобретение, фармацевтических препаратов) может привести к существенному снижению заболеваемости вирусными инфекциями. Например, в 2019 г. были опубликованы результаты исследования оценки экономической эффективности финансовых стимулов для подавления вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) в сравнении со стандартом оказания медицинской помощи в США. Была разработана математическая модель двухлетнего вмешательства, предлагающая финансовые стимулы (70 долл. ежеквартально на приобретение медицинских препаратов) для подавления вируса, основанная на клиническом исследовании ВИЧ-пациентов в Бронксе, Нью-Йорке и Вашингтоне. В результате расчетов финансовые стимулы для подавления вируса были оценены как экономически эффективные и экономные с точки зрения общества. По сравнению со стандартом медицинской помощи, финансовые стимулы снижают дисконтированные пожизненные расходы на 4210 долл. на одного пациента. Стимулированные пациенты передают на 9% меньше инфекций, чем пациенты, получающие стандартную медицинскую помощь. Таким образом, финансовые стимулы улучшают качество и продолжительность жизни, сокращают передачу ВИЧ-инфекции и экономят деньги с точки зрения общества [10].

2.2. Обоснование раннего обнаружения инфекции и вакцинации

Каковы же направления борьбы со сложными эпидемиологическими ситуациями? Прежде всего отметим, что новые меры борьбы с вирусными инфекциями очень затратны. Исследования показывают, что государственные расходы на вакцины в странах, принимающих новые вакцины, в среднем вдвое превышают объем расходов стран, которые их еще не принимали [11]. При этом необходимо проводить оценку потребностей и рисков планируемых проектов по производству и доставке лекарств от вирусных инфекций [12].

Важным направлением борьбы является вакцинация. Для оценки методов вакцинации может быть разработана индивидуальная имитационная модель для изучения оптимального планирования вакцинации и оценки экономической эффективности различных графиков вакцинации в сценариях отсутствия сезонности вирусных инфекций и при сезонных режимах сложных эпидемиологических ситуаций. Моделирование вакцинации в Сингапуре показало, что при фиксированных нормах потребления частичная двухлетняя вакцинация пожилых людей дает более высокий коэффициент добавочной эффективности затрат, чем их частичная ежегодная вакцинация. Наиболее оптимальной стратегией является тотальная вакцинация всех пожилых людей и определенной доли лиц из других возрастных групп, что приводит к снижению затрат на вакцинацию. Доказано, что вакцинация всех пожилых людей и некоторых других возрастных групп является наиболее экономически эффективной стратегией, поддерживающей необходимость в широкой национальной программе вакцинации в сложных эпидемиологических ситуациях [13].

Другим направлением борьбы со сложной эпидемиологической

ситуацией являются программы раннего обнаружения заболеваний. Так, программа раннего скрининга в Италии на вирусные инфекции является обоснованной инвестицией в здравоохранение, направленной на улучшение качества жизни и выживаемости пациентов при приемлемом увеличении расходов национальной службы здравоохранения [14]. При этом при вирусных инфекциях можно оценивать эффективность лечения тем или иным препаратом [15].

Отсутствие сроков принятия регуляторных решений и неадекватная коррекция решений органами власти для внедрения новых способов лечения, а также неопределенность в отношении численности пациентов и влияния окончательного решения о возмещении расходов при сложных эпидемиологических ситуациях, являются основными факторами завышения стоимости бюджетного воздействия [16]. Поэтому важное значение в борьбе со сложными эпидемиологическими ситуациями имеет правильное информирование населения, что в итоге сказывается на электоральных настроениях избирателей [17]. Однако здесь возможно появление коллизии между правом на распространение информации и правом на получение качественной и достоверной информации, которая не всегда может быть удовлетворительно решена [18].

2.3. Анализ деформаций экономической жизни в условиях пандемии

Каковы последствия развития сложной эпидемиологической ситуации для экономики? Прежде всего пандемия может иметь значительные краткосрочные макроэкономические последствия, однако масштабы этих последствий в значительной степени зависят от уровня инерции на рынке физического капитала и рабочей силы [19]. При этом у людей есть выбор между лечением и работой.

Возникают попытки совместно управлять двумя формами человеческого капитала: своим здоровьем и своим опытом работы [20].

Развитие вирусной пандемии приводит к необратимым последствиям во всех сферах экономической жизни. Прежде всего это сказывается на перемещениях людей и грузов и, как следствие, на отельном бизнесе, ресторанной деятельности, туризме и путешествиях, проведении спортивных мероприятий и многом другом. Так, развитие сложной эпидемиологической ситуации влияет на значительное изменение транспортных потоков. При этом разработаны пространственно-временные модели изменения пассажиропотоков в условиях пандемии болезней с точностью прогнозирования более 90 % [21].

Вспышки инфекционных заболеваний в туристических местах приводят к отмене планов поездок. Важно, чтобы руководство таких пунктов назначения готовилось к опасным для здоровья и жизни инфекционным заболеваниям и реагировало на них, чтобы смягчить любое негативное воздействие на местную экономику и общество. Гостиничный сектор играет определенную роль в продвижении осведомленности и деятельности по борьбе с вирусными инфекциями. Однако исследование, проведенное на Бали, показало, что лишь 67 % персонала отелей знали о путях распространения лихорадки Денге [22]. Коронавирусная пандемия лишь ужесточила проблемы информирования путешественников и заполняемости отелей.

Угроза коронавируса ударила и по мировому спортивному движению. Новая пандемия привела к изменению в расписании спортивных мероприятий. Евро-2020 перенесено на 2021 г. Французский открытый теннисный турнир был отложен до сентября. Матчи

футбольной Премьер-лиги России приостановлены. Необходимость решения вопросов человеческой безопасности резко изменила экономическую деятельность спортивного движения [23].

Вспышки нового коронавируса значительно влияют на международную торговлю. Возникают трудности в изготовлении узлов и компонентов в различных странах и транспортировке этих комплектующих в международной торговле. На примере Китая показано, что «первая реакция на сложную эпидемиологическую ситуацию – закрытие предприятий. Поскольку все больше компаний прекращали свою деятельность в Китае; авиалинии останавливали полеты; и люди защищали себя от новой вспышки коронавируса, волновые эффекты ощущались во всех глобальных цепочках поставок. В целях предотвращения расширения болезни в Китае были остановлены многие предприятия, поставлявшие продукцию на внутренний рынок и на экспорт. Следующая реакция – перестройка цепочек поставок. Закрытие предприятий привело к разрывам в регулярных поставках компонентов в глобальных цепочках поставок, в частности в автомобилестроении и в электронной промышленности. Компания General Motors в 2019 г. продала больше автомобилей в Китае, чем в Соединенных Штатах. Но ее китайские заводы были закрыты по требованию правительства» [24].

2.4. Обоснованность экономических прогнозов

Возможно ли решение проблем сложной эпидемиологической ситуации? Прежде всего возможно построение различных прогнозов и описание различных сценариев развития событий с оценкой вероятных последствий для глобальной экономики [25]. Положительные примеры борьбы

с вирусными инфекциями хорошо известны. Так, общими усилиями была побеждена вспышка лихорадки Эбола в Западной Африке в 2013–2016 гг. [26]. При этом важность организационных мер по предотвращению катастрофических событий обеспечивается политэкономическими решениями по приоритетности задач, стоящими перед органами власти в условиях сложной эпидемиологической ситуации [27]. Применение антикризисных мер может иметь плановый характер с разработкой приоритетов экономической политики на долгосрочный период [28].

Следует отметить, что биологический обмен является не только угрозой для людей и создаваемых ими институциональных структур, но и, что немало важно, политической и экономической возможностью для фирм и ключевых государств, участвующих в глобальной безопасности здравоохранения, и одной из ключевых основ для зарождающейся глобальной политической экономики безопасности здравоохранения [29].

Таким образом, анализ современного состояния исследований в области экономики пандемий вирусных инфекций демонстрирует необходимость проведения исследования по возможным драйверам развития экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации.

3. Процедура исследования

Объектом исследования выступает хозяйственная деятельность в условиях сложной эпидемиологической ситуации. Предмет исследования – экономические отношения по формированию драйверов – технологий и приложений, обеспечивающих поступательное развитие хозяйственной деятельности. Метод исследования – логический системный анализ факторов, технологий и технологических приложений.

Информационной базой исследования выступила мировая база данных Web of Science Core Collection. Поиск литературы осуществили по экономической тематике вирусологии за последние 25 лет.

Алгоритм исследования включил в себя следующие этапы. Вначале провели анализ результатов опубликованных исследований по экономике сложных эпидемиологических ситуаций. Затем выделили проблемы осуществления экономической деятельности. Далее предложили решения указанных проблем с помощью передовых цифровых технологий и прикладных приложений данных технологий. И в заключение проанализировали возможные направления моделирования драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии.

4. Драйверы развития экономики в условиях пандемии

4.1. Проблемы осуществления экономической деятельности

Анализ результатов опубликованных научных работ по экономике сложных эпидемиологических ситуаций позволил выделить следующие проблемы осуществления экономической деятельности.

Первое. Необходимость снижения контактов между людьми, так как увеличение плотности взаимодействий приводит к распространению вирусных инфекций и, как следствие, к очередной вспышке коронавирусной эпидемии. Следует отметить, что работодатели легко распознали указанную опасность и в условиях нарастания сложной эпидемиологической ситуации перешли на удаленный способ работы своих сотрудников.

Второе. Обязательное повышение скорости передачи информации и ее

прозрачности для всех экономических агентов. Высокая скорость передачи информации необходима для быстрого реагирования на возникающие ситуации с заболеваниями, а прозрачность информации гарантирует потребителям достоверность получаемых сведений для эффективной борьбы с вирусами. Подчеркнем, что прозрачность информации для всех потребителей в реальных российских условиях вылилась в постоянно обновляемые сводки по количеству инфицированных, заболевших, умерших и вылеченных пациентов с диагнозом наличия коронавируса.

Третье. Проблемой осуществления экономической деятельности является своевременный учет потребностей людей и необходимость повышения точности этого учета. Учет потребностей в условиях сложной эпидемиологической ситуации связан как с требованием оценки самой ситуации, так и с целесообразностью формирования адекватного предложения на продукцию и услуги при наличии актуального спроса.

Четвертое. Необходимость строгого учета ресурсов в условиях коронавирусной пандемии обусловлена высоким уровнем спроса на медицинские препараты и сопутствующее оборудование, требуемое для эффективного лечения коронавирусной инфекции. В текущих российских условиях необходимость строго учета ресурсов проявилась при решении потребностей в лекарственных препаратах, медицинских масках, аппаратах искусственной вентиляции легких, а также в наличии площадей для размещения заболевших пациентов. Важная проблема строгого учета ресурсов проявилась и при оценке наличия медицинских кадров. В условиях расширения вирусной пандемии корпус профессиональных врачей был усилен студентами медицинских университетов.

Пятое. Проблемой осуществления экономической деятельности в условиях пандемии является также сложный вопрос перераспределения ресурсов – материальных, трудовых и финансовых. Перераспределение материальных ресурсов необходимо для обеспечения заболевших коронавирусом необходимыми условиями для выздоровления. Хорошим примером перераспределения материальных ресурсов в российских условиях явилось временное репрофилирование санаториев и домов отдыха под обсерваторы для наблюдения за инфицированными пациентами. Перераспределение трудовых ресурсов связано с командированием высококвалифицированных врачей в регионы с наиболее неблагоприятной эпидемиологической ситуацией. Перераспределение финансовых ресурсов проявилось в дополнительном финансировании деятельности врачей и предоставлении беспроцентных кредитов для поддержки предпринимательства.

4.2. Решение проблем экономики пандемии с помощью цифровых технологий

Выделенные проблемы осуществления экономической деятельности могут быть решены на основе обработки больших данных с помощью цифровых технологий. Под работой с большими данными подразумевается сбор, обработка, хранение значительных объемов разнообразных данных в оцифрованном формате.

Каковы же возможные технологии для решения обозначенных выше проблем?

Прежде всего это цифровые технологии и приложения применения данных технологий для осуществления экономической деятельности (табл. 1).

Таблица 1. Драйверы развития экономики в условиях пандемии

Table 1. Drivers of economic development in a pandemic

Драйверы развития экономики	Сущность драйверов	Решение проблем экономики пандемии
<i>Цифровые технологии</i>		
Облачные технологии	Технологии размещения собственных данных во внешнем по отношению к фирме информационном пространстве [30]	Снижение контактов. Прозрачность информации
Цифровые платформы	Совокупность цифровых данных, стандартов, моделей, методов и средств, информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему [31]	Снижение контактов. Прозрачность информации. Учет потребностей
Технологии блокчейна	Многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных децентрализованных активов [32]	Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
<i>Приложения цифровых технологий</i>		
Долевая экономика	Метод разумного хозяйствования, при которой потребители продукции или услуг активно участвуют (формируют долю своего участия) в развитии данной продукции или услуг [33]	Учет потребностей. Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
Интернет вещей	Концепция сети, соединяющей виртуальный мир и различные физические объекты реального мира, оснащенные встроенными цифровыми технологиями для взаимодействия как с друг другом, так и с внешней средой [34]	Учет потребностей. Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов
Умные города	Инновационный город, который использует информационно-коммуникационные технологии и другие средства для улучшения качества жизни и эффективности городской деятельности [35]	Прозрачность информации. Учет потребностей Учет ресурсов. Перераспределение ресурсов

Отметим, что в табл. 1 выделена лишь часть цифровых технологий и их приложений, применяемых в современной экономической деятельности. Вне рассмотрения остались технологии искусственного интеллекта, «цифрового двойника», а также различные

приложения, реализуемые в социальных медиа, в концепции «Индустрии 4.0» и т. д. Выделение облачных технологий, цифровых платформ, технологий блокчейна, а также долевой экономики, интернета вещей и концепции умных городов продиктовано наибольшей

применимостью указанных драйверов экономики для решения социальных проблем.

Вместе с тем применение драйверов развития экономики, приведенных в табл. 1, позволяет успешно решать проблемы, возникающие в сложной эпидемиологической ситуации.

Возникает закономерный вопрос: можем ли мы моделировать развитие драйверов экономики в условиях коронавирусной пандемии?

4.3. Моделирование драйверов развития экономики

Моделирование драйверов развития экономики в условиях коронавирусной пандемии возможно на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов [36].

Поскольку концепция умного города является наиболее полным интегратором цифровых технологий и их приложений, то проанализируем этапность моделирования драйверов развития экономики в условиях пандемии на основе данной концепции.

Механизмы регулирования, нормативные и когнитивные институты по внедрению цифровых технологий для улучшения жизни горожан отличаются хозяйственную специфику умного города [37]. При этом четыре показателя могут характеризовать развитие умного города: умная экономика, умная мобильность граждан, умное использование окружающей среды и умное управление [38].

Умные города и стабильные города – очень близкие концепции, как показывают библиометрический и патентный анализы. Устойчивые города опираются

на применение цифровых технологий для использования ресурсов, а умные города, предлагая высокое качество жизни, должны быть устойчивыми [39].

Но применение драйверов развития экономики подразумевает последовательность внедрения подобных технологий. Например, применение концепции больших данных для умных городов включает в себя четыре этапа: поиск знаний о больших данных, применение полученных знаний, сотрудничество между организациями по применению этих знаний, оценку результатов после внедрения технологии больших данных [40].

В рамках институциональной экономической теории систематизируем инновационные структуры, обеспечивающие формирование умных городов. Сведем полученные результаты в табл. 2.

Полученные результаты демонстрируют систематизацию драйверов развития экономики по уровням моделирования экономических институтов в рамках концепции эконотроники [47].

Проектирование институтов соответствует применению технологии больших данных, распределение институтов – применению облачных технологий, измерение институтов – технологии блокчейна и эволюция институтов – применению цифровых платформ, интернета вещей и долевого экономике. Такая последовательность соответствует иерархии применения драйверов развития экономики от более общего уровня (большие данные) до более частного уровня применений (долевая экономика).

Следовательно, моделирование драйверов развития экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации может опираться на весь прикладной аппарат институционального экономического моделирования,

Таблица 2. Уровни моделирования драйверов развития умных городов
 Table 2. Levels of modeling drivers for the development of smart cities

№ уровня	Название уровня моделирования	Структуры развития	Применение структур развития
1	Проектирование институтов	Большие данные	Большие данные формируют «цифровую кожу» города, которая является платформой для получения данных о развитии общества, его взаимодействиях со средой и многообразием экономических, политических и социальных процессов [41]
2	Распределение институтов	Облачные технологии	Облачные технологии являются основой для формирования организационного поля умных городов, куда могут вливаться потоки научных знаний, общественного сектора, гражданского общества и коммерческих фирм [42]
3	Измерение институтов	Блокчейн	Сервисы обмена на основе блокчейна содействуют развитию умных городов в треугольнике сторон «человек – технологии – управление» [43]
4	Эволюция институтов	Цифровые платформы	На основе платформ можно строить совместные инновационные сети, где город является поставщиком, участником, катализатором либо экспериментатором [44]
		Интернет вещей	Интернет вещей эффективен для решения проблем здравоохранения, социальной помощи и благополучия населения [45]
		Долевая экономика	Для всестороннего развития умного города необходимо участие граждан в управлении, в противовес корпоративному управлению данной территорией [46]

включая различные этапы и принципы моделирования, а также широкий ряд инструментов модельного описания. В итоге возможно формирование прогнозных моделей развития экономики при коронавирусной пандемии.

Каковы же этапы эволюции драйверов развития экономики?

4.4. Этапы эволюции драйверов развития экономики

Рассмотрим эволюцию драйверов развития экономики на примере формирования умных городов.

Внедрение социотехнологических движителей развития цифровой экономики может происходить от общего к частному: прежде всего это обработка данных, затем применение различных технологий и далее развитие социотехнологических приложений. Таким образом, эволюция социотехнологических драйверов развития цифровой экономики при формировании умных городов состоит их трех этапов:

- 1) обработка данных – процедура больших данных;
- 2) применение технологий – облач-

ных технологий, цифровых платформ, блокчейна;

3) развитие приложений – краудсорсинг, долевая экономика, интернет вещей и др.

В табл. 3 представлено экономическое содержание этапов эволюции социотехнологических структур умных городов, структурированное по различным сферам деятельности.

Следует отметить, что ряд городов достигли высоких этапов эволюции драйверов развития экономики [69]. Так, в Копенгагене существует открытая городская база обмена данными, успешно действуют датчики загрязнения воздуха и оценки пробок на дорогах (I этап – процедура больших данных). В Екатеринбурге активно действует портал государственных услуг,

Таблица 3. Этапы эволюции драйверов развития умных городов

Table 3. Stages of evolution of drivers of smart cities development

№ этапа	Драйверы развития		Сферы развития			
			Социальная	Производственная	Экономическая	Культурная
I	Обработка данных	Большие данные	Решение социальных проблем на основе больших данных [48]	Взаимодополнение технологий и человеческих способностей [49]	Формирование цифровой экосистемы [50]	Расширение информационно-пространства культуры [51]
II	Применение технологий	Облачные технологии	Обеспечение цифровой безопасности населения [52]	Развитие связанных отраслей на основе облачных технологий [53]	Моделирование пространственного развития [54]	Создание инфраструктуры хранилищ для исследования и преподавания [55]
		Цифровые платформы	Формирование полей социальных медиа [56]	Создание цифровых платформ для рабочих мест будущего [57]	Развитие экономических зон и кластеров [58]	Улучшение морального климата в культурной среде [59]
		Блокчейн	Спецификация правил пользования информационными ресурсами [60]	Формирование строгого учета децентрализованных ресурсов [61]	Пространственная распределенность учитываемых ресурсов	Доступность информации для пользователей
III	Развитие приложений	Краудсорсинг	Ускоренное развитие передовых социальных проектов [30]	Мобилизация рабочей силы для конкуренции фирмам [62]	Формирование инвестиций (краудфандинг) [63]	Развитие нематериальных выгод от культурных проектов [64]
		Долевая экономика	Предоставление социальных услуг [65]	Предоставление ресурсов и технологий [65]	Проникновение во все сферы традиционной экономики [66]	Формирование виртуальных культурных проектов [67]
		Интернет вещей	Формирование дистанционного образования на основе интернета вещей [68]			

введен электронный документооборот и существуют сервисы информирования граждан; в Сингапуре в процессе регулирования автомобильных заторов задействованы светофоры и датчики плотности потоков движения (II этап – применение технологий). III этап – развитие приложений – реализован в ряде городов. В Лондоне действует цифровая система платежей за перегруженность транспортом, а также смарт-управление автобусами. В Барселоне действуют умные парковки, на основе цифровых технологий осуществляются управление уличным освещением и мониторинг качества воздуха и уровня шума. В Москве существуют единая медицинская система и сплошное покрытие сетями Wi-Fi, а также используются активные транспортные карты.

Конечно, в реальной действительности этапы эволюции драйверов развития цифровой экономики определяются решением конкретных социально-экономических задач и обусловлены потребностями развития того или иного города. Однако внедрение движителей развития цифровой экономики опирается на принципы и идеи экономического моделирования.

Оценку проектирования институтов развития умных городов следует начинать с анализа исследований Э. Остром, лауреата Нобелевской премии 2009 г. по экономике. Дизайн системы для эксплуатации ресурсов коллективного пользования должен соответствовать определенному набору принципов – в этом случае осуществляется устойчивое существование режимов коллективной собственности [70]. Таким образом, первый научный принцип институционального моделирования эконотроники можно сформулировать следующим образом: проектирование экономических институтов основано на выполнении определенных правил построения,

описывающих спецификацию использования ресурсов.

Указанный принцип был применен автором с коллегами при проектировании институциональной инфраструктуры социального предпринимательства. На основе результатов авторских исследований формальные институты развития социального предпринимательства были интегрированы в три группы: регулятивные, поддерживающие и когнитивные институты. Отсюда может быть сформулирована первая научная идея моделирования эконотроники в следующей формулировке. Проектирование институциональной инфраструктуры эконотроники обусловлено разделением групп институтов по выполняемым задачам применения различных ресурсов.

Научная идея проектирования институтов была реализована в прикладной матрице «ресурсоемкость – скорость внедрения», верифицированной на примере цифровых проектов развития Екатеринбурга (рис. 1).

Модель распределения экономических институтов может быть представлена в виде иерархии правил Дж. Бьюкенена [71]. Следовательно, второй научный принцип можно сформулировать так: моделирование распределения экономических институтов возможно на основе иерархии функционального наполнения данных устоявшихся норм взаимодействия между экономическими агентами. Отметим, что данный научный принцип нашел свое практическое отражение в виде методики институционального атласа [72].

Моделирование распределения экономических институтов можно интерпретировать на анализе технологии блокчейна. Применение технологии блокчейна основано на децентрализации транзакций и экономических функций. Базовая блокчейн-технология – это распределенный, общедоступный

и совместно используемый всеми узлами сети реестр или журнал записей.

Следовательно, возможна следующая формулировка второй научной идеи теории моделирования эконотроники.

Моделирование распределения экономических институтов эконотроники предопределяется децентрализацией транзакций, которая может быть структурирована в рамках технологии блокчейна.

«Умное» управление

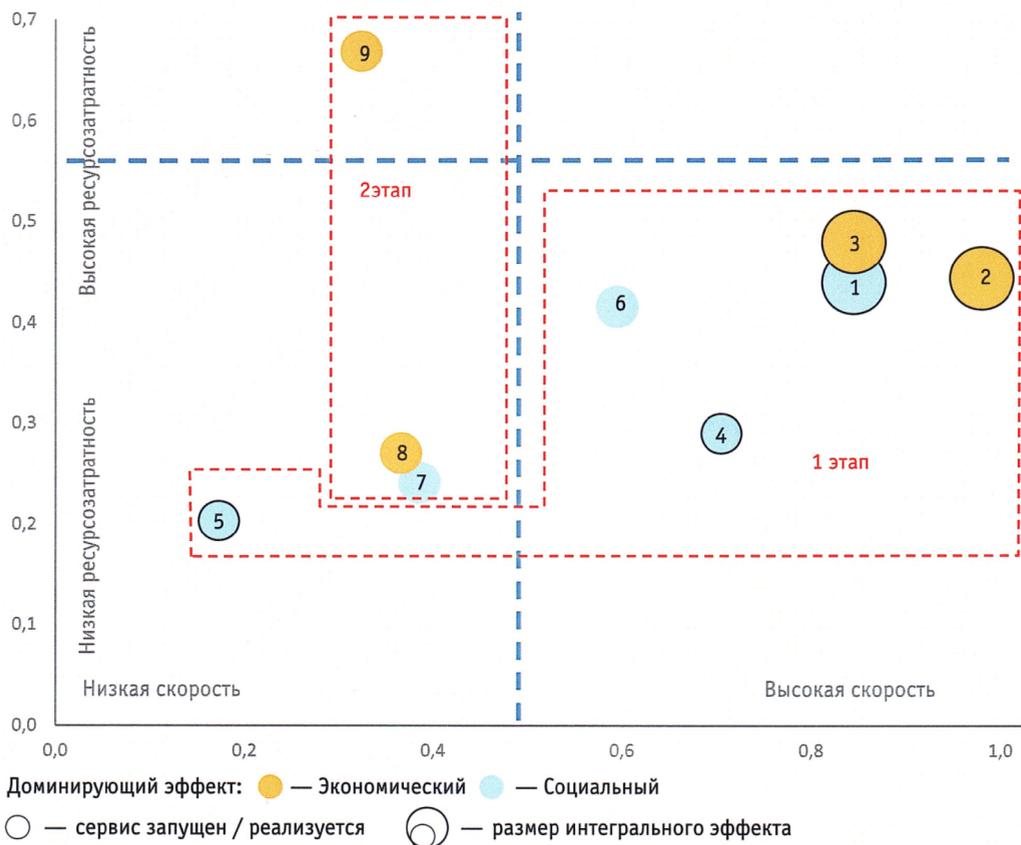


Рис. 1. Зависимость ресурсозатратности проектов развития Екатеринбурга как умного города от скорости внедрения проектов [73]: 1 – единый портал предоставления государственных услуг в электронном виде; 2 – электронный документооборот; 3 – платформы межведомственного взаимодействия; 4 – порталы предоставления актуальной информации и консультаций различным слоям населения; 5 – сервисы информирования граждан о функционировании органов местного самоуправления; 6 – системы электронных референдумов; 7 – сервисы оперативного информирования о доступных льготах, формах поддержки; 8 – сервисы оперативного информирования местных субъектов малого и среднего предпринимательства о проводимых закупках

Fig. 1. Dependence of resource consumption of projects for the development of Yekaterinburg as a smart city on the speed of implementation of projects [73]: 1. a single portal for the provision of public services in electronic form; 2. electronic document management; 3. platforms for interagency interaction; 4. portals providing relevant information and advice to various segments of the population; 5. services for informing citizens about the functioning of local governments; 6. systems of electronic referendums; 7. services of prompt information about available benefits, forms of support; 8. services for promptly informing local small and medium-sized businesses about ongoing purchases

Измерение экономических институтов возможно на основе теории транзакционных издержек лауреата Нобелевской премии по экономике 1991 г. Р. Коуза [74]. Он определил связь институциональной структуры и транзакционных издержек. Исходя из этого, третий научный принцип может быть сформулирован таким образом: институциональная структура экономической системы может быть измерена издержками транзакций на формирование и поддержание данных экономических институтов. При этом измерение институциональной структуры социально-инновационных проектов может быть проведено по результативности реализации экономических институтов [75].

Таким образом, может быть сформулирована третья идея институционального моделирования эконотроники. Измерение экономических институтов эконотроники может быть основано на результативности их применения посредством оценки коммерческих и общественных выгод.

Данная научная идея в прикладном плане реализована в виде адаптированной матрицы МакКинзи (рис. 2), в рамках которой могут быть проанализированы проекты развития

социально-инновационной деятельности. В зависимости от уровня привлекательности и конкурентоспособности проект может попасть в область низкого, среднего или высокого потенциала. Применение данной методики позволяет оценить социально-инновационные проекты и стать основой для разработки стратегий их развития.

Значительное количество российских и зарубежных исследований посвящено модельному описанию эволюции экономических институтов. В этом ряду среди отечественных разработок наиболее представительно выглядят теория реформ В. Полтеровича [76] и теория макрогенераций В. Маевского [77].

Отсюда четвертый научный принцип может быть сформулирован следующим образом: моделирование эволюции институтов возможно на основе формализации ресурсного потенциала и существующей институциональной инфраструктуры экономической системы. Данный научный принцип эволюции экономических институтов реализован в прикладном алгоритме формирования долевой экономики и оценке гибкости, гибридности, инклюзивности экономических институтов по основным сферам развития умного города.

Привлекательность проекта	Высокая (более 2 баллов)	Средний потенциал	Высокий потенциал	Высокий потенциал
	Средняя (1–2 балла)	Низкий потенциал	Средний потенциал	Высокий потенциал
	Низкая (менее 1 балла)	Низкий потенциал	Низкий потенциал	Средний потенциал
		Низкая (менее 1 балла)	Средняя (1–2 балла)	Высокая (более 2 баллов)
Конкурентоспособность проекта				

Рис. 2. Адаптированная матрица МакКинзи для оценки социально-инновационных проектов [78]

Fig. 2. Adapted McKinsey matrix for assessing social and innovative projects [78]

Оценка институциональной среды может производиться по показателям – гибкость (способность экономических институтов адаптироваться к изменениям условий внешней среды, независимо от того являются они формальными или неформальными институтами), гибридность (возможность совмещения решения социальной проблемы и коммерческой составляющей) и инклюзивность (рациональное использование особенностей (навыков, умений и знаний) каждого члена общества для привлечения в решение социальных проблем, тем самым повышение гражданской активности населения).

Одним из новых социальных явлений, получивших наибольшее развитие благодаря цифровой экономике, выступает формирование и реализация механизмов долевой экономики. Следовательно, можно сформулировать четвертую идею теории институционального моделирования эконотроники: эволюция институциональной инфраструктуры социальных проектов обусловлена применением методов реализации долевой экономики.

Отметим, что научная новизна систематизации этапов эволюции драйверов развития цифровой экономики при формировании умных городов заключается в развитии методологии институционально-эволюционного моделирования экономических систем. Приращение знаний полученного результата состоит в формировании иерархии структур развития умных городов.

5. Выводы

В настоящем исследовании с целью систематизации драйверов экономики в условиях сложной эпидемиологической ситуации получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, выделены проблемы экономической деятельности при

коронавирусной пандемии. К таким проблемам отнесены проблемы снижения контактов между людьми, прозрачности информации, учета потребностей людей, учета ресурсов и перераспределения ресурсов.

Во-вторых, систематизировано решение указанных проблем на основе применения в качестве драйверов экономики передовых цифровых технологий и приложений данных технологий. Проанализированы облачные технологии, цифровые платформы и технологии блокчейна, а также приложения цифровых технологий в виде долевой экономики, интернета вещей и концепции умного города.

В-третьих, показана возможность моделирования драйверов развития экономики на основе аппарата институциональной экономической теории. В этом случае моделирование хозяйственной деятельности опирается на четыре последовательных этапа: проектирование, распределение, измерение и эволюцию экономических институтов.

В-четвертых, обосновано, что эволюция драйверов развития цифровой экономики состоит их трех этапов: 1) обработка данных – процедура больших данных; 2) применение технологий – облачных технологий, цифровых платформ, блокчейна; 3) развитие приложений – краудсорсинг, долевая экономика, Интернет вещей и др.

Поставленная гипотеза исследования о том, что в условиях жестких эпидемиологических ограничений приоритетное значение для экономического развития приобретают драйверы передовых цифровых технологий и моделирование приложений данных технологий, подтверждена.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в развитии теоретических основ моделирования экономической деятельности

в условия сложной эпидемиологической ситуации. Практическая значимость результатов состоит в разработке прикладного инструментария прогнозирования развития хозяйственной активности при коронавирусной пандемии.

Список использованных источников

1. *Jonas O. B.* Pandemic risk. Washington: World Bank, 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16343>.
2. *McKibbin W.J., Sidorenko A. A.* The Global Costs of an Influenza Pandemic // *Milken Institute Review*. 2007. Pp. 18–27 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07global_health.pdf.
3. *Nadhem S., Nejib H. D.* The Ebola Contagion and Forecasting Virus: Evidence from Four African Countries // *Health Economics Review*. 2015. Vol. 5. Article 16. DOI: 10.1186/s13561-015-0047-5.
4. *McGirr A., Oorschot D. V., Widenmaier R., Stokes M., Ganz M. L., Jung H., Varghese L., Curran D.* Public Health Impact and Cost-Effectiveness of Non-live Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Canadian Adults // *Applied Health Economics and Health Policy*. 2019. Vol. 17. Pp. 723–732. DOI: 10.1007/s40258-019-00491-6.
5. *Marbus S. D., Schweitzer V. A., Groeneveld G. H. et al.* Incidence and costs of hospitalized adult influenza patients in The Netherlands: a retrospective observational study // *European Journal of Health Economics*. 2020. Vol. 21. Pp. 775–785. DOI: 10.1007/s10198-020-01172-1.
6. *Lau K., Hauck K., Miraldo M.* Excess Influenza Hospital Admissions and Costs due to the 2009 H1N1 Pandemic in England // *Health Economics*. 2019. Vol. 28, Issue 2. Pp. 175–188. DOI: 10.1002/hec.3834.
7. *Darbo J., Halasa Y., Montgomery B., Muller M., Shepard D., Devine G., Mwebaze P.* An Economic Analysis of the Threats Posed by the Establishment of *Aedes albopictus* in Brisbane, Queensland // *Ecological Economics*. 2017. Vol. 142. Pp. 203–213. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.015.
8. *Moreno G. A., Wang A., Gonzales Y. S., Espinosa O. D., Vania D. K., Edlin B. R., Brookmeyer R.* Value of Comprehensive HCV Treatment among Vulnerable, High-Risk Populations // *Value in Health*. 2017. Vol. 20, Issue 6. Pp. 736–744. DOI: 10.1016/j.jval.2017.01.015.
9. *Nunes J.* The Everyday Political Economy of Health: Community Health Workers and the Response to the 2015 Zika Outbreak in Brazil // *Review in International Political Economy*. 2020. Vol. 27, Issue 1. Pp. 146–166. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625800.
10. *Adamson B., El-Sadr W., Dimitrov D., Gamble T., Beauchamp G., Carlson J. J., Garrison L., Donnell D.* The Cost-Effectiveness of Financial Incentives for Viral Suppression: HPTN065 Study // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 2. Pp. 194–202. DOI: 10.1016/j.jval.2018.09.001.
11. *Glassman A., Canon O., Silverman R.* How to get Cost-Effectiveness Analysis Right? The Case of Vaccine Economics in Latin America // *Value in Health*. 2016. Vol. 19, Issue 8. Pp. 913–920. DOI: 10.1016/j.jval.2016.04.01.
12. *Hougaard J. L., Moulin H.* Sharing the Cost of Risky Projects // *Economic Theory*. 2018. Vol. 65. Pp. 663–679. DOI: 10.1007/s00199-017-1034-3.
13. *Yue M., Dickens B. L., Yoong J. S., Chen M. C., Teerawattananon Y., Cook A. R.* Cost-Effectiveness Analysis for Influenza Vaccination Coverage and Timing in Tropical and Subtropical Climate Settings: A Modeling Study // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 12. Pp. 1345–1354. DOI: 10.1016/j.jval.2019.07.001.
14. *Ruggeri M., Coretti S., Gasbarrini A., Cicchetti A.* Economic Assessment of an Anti-HSV Screening Program in Italy // *Value in Health*. 2013. Vol. 16, Issue 6. Pp. 965–972. DOI: 10.1016/j.jval.2013.07.005.
15. *Clement V., Raimond V.* Was It Worth Introducing Health Economic Evaluation of Innovative Drugs in the French Regulatory Setting? // *Value in Health*. 2019. Vol. 22, Issue 2. Pp. 220–224. DOI: 10.1016/j.jval.2018.08.009.

16. *Geenen J. W., Boersma C., Klungel O. H., Hovels A. M.* Accuracy of Budget Impact Estimations and Impact on Patient Access: A Hepatitis C Case Study // *European Journal of Health Economics*. 2019. Vol. 18. Pp. 857–867. DOI: 10.1007/s10198–019–01048-z.
17. *Boas T. C., Hidalgo F. D.* Electoral Incentives to Combat Mosquito-Borne Illnesses: Experimental Evidence from Brazil // *World Development*. 2019. Vol. 113. Pp. 89–99. DOI: 10.1016/j.worlddev.2018.08.013.
18. *Клемин А. В.* Права человека и возможности их ограничения // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2020. Т. 14, № 1. С. 165–173. DOI: 10.21202/1993–047X.14.2020.1.165–173.
19. *Verikios G., McCaw J.M., McVernon J., Harris A. H.* H1N1 Influenza and the Australian Macroeconomy // *Journal of the Asia Pacific Economy*. 2012. Vol. 17, Issue 1. Pp. 22–51. DOI: 10.1080/13547860.2012.639999.
20. *Parageorge N. W.* Why Medical Innovation is Valuable: Health, Human Capital and the Labor Market // *Quantitative Economics*. 2016. Vol. 7, Issue 3. Pp. 671–725. DOI: 10.3982/QE459.
21. *Mao L., Wu X., Huang Z., Tatem A. J.* Modeling Monthly Flows of Global Air Travel Passengers: An Open-Access Data Resource // *Journal of Transport Geography*. 2015. Vol. 48. Pp. 52–60. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.08.017.
22. *Yoshikawa M. J., Kusriastuti R., Liew C.* An Interdisciplinary Study: Disseminating Information on Dengue Prevention and Control in the World-Famous Travel Destination, Bali, Indonesia // *Evolutionary and Institutional Economics Review*. 2020. Vol. 17. Pp. 265–293. DOI: 10.1007/s40844-019-00138-0.
23. *Маркушина Н. Ю., Тимченко Н. М., Точицкий Н. А.* Коронавирус и спорт: проблема отмены крупнейших международных спортивных соревнований // *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2020. № 3 (181). С. 308–312. DOI: 10.34835/issn.2308–1961.2020.3.p308–312.
24. *Долгов С. И., Савинов Ю. А.* Влияние вспышки нового коронавируса на международную торговлю // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2020. № 2. С. 7–18 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rfej.ru/rvv/id/000275ABC>.
25. *Морозов С. А.* Каким будет ущерб от вспышки коронавируса для глобальной экономики? // *Меридиан*. 2020. № 8 (42). С. 456–458 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3544&pdf=1>.
26. *Kelly A. H.* Ebola Vaccines, Evidentiary Charisma and the Rise of Global Health Emergency Research // *Economy and Society*. 2018. Vol. 47, No. 1. Pp. 135–161. DOI: 10.1080/03085147.2018.1448557.
27. *Martin I. W., Pindyck R. S.* Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105, Issue 10. Pp. 2947–2985. DOI: 10.1257/aer.20140806.
28. *May B. A.* Антикризисные меры или структурные реформы: экономическая политика России в 2015 г. // *Вопросы экономики*. 2016. № 2. С. 5–33. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-2-5-33.
29. *Hester R. J., Williams O. D.* The Somatic-Security Industrial Complex: Theorizing the Political Economy of Informationalized Biology // *Review of International Political Economy*. 2020. Vol. 27, Issue 1. Pp. 98–124. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625801.
30. *Popov E. V.* Econotronics of a Smart City // *Advances in Economics, Business and Management Research*. 2019. Vol. 81. Pp. 52–56. DOI: 10.2991/mtde-19.2019.10.
31. *Srnicek N.* Platform Capitalism. Cambridge, UK: Polity Books, 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=3yrJDQAAQBAJ&hl=ru>.
32. *Свон М.* Блокчейн: схема новой экономики. М.: Олимп-Бизнес, 2016. 224 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tower-libertas.ru/wp-content/uploads/2017/01/5351-Blockchain.pdf>.
33. *Popov E. V., Veretennikova A. Yu.* Institutional support of the sharing economy in the development of urban environment // *Journal of Institutional Studies*. 2019. Vol. 11, Issue 2. Pp. 044–059. DOI: 10.17835/2076–6297.2019.11.2.044–059.

34. Петров А. А. Цифровая экономика: вызов России на глобальных рынках // Торговая политика. 2017. № 3 (11). С. 44–74 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-vyzov-rossii-na-globalnyh-rynkah-1/viewer>.
35. Y-Series Recommendations. International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Geneva, 2017. 12 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/T-REC-Y.Sup45-201709-I!! PDF-E.pdf>.
36. *Strielkowski W., Popov E. V.* Economic Modeling in Institutional Economic Theory // Journal of Institutional Studies. 2017. Vol. 9, Issue 2. Pp. 18–28. DOI: 10.17835/2076–6297.2017.9.2.018–028.
37. *Raven R., Sengers F., Spaeth P., Xie L., Cheshmehzangi A., Jong M.* Urban Experimentation and Institutional Arrangements // European Planning Studies. 2019. Vol. 27, Issue 2. Pp. 258–281. DOI: 10.1080/09654313.2017.1393047.
38. *Dudzeviciute G., Simelyte A., Liucvaitiene A.* The Application of Smart Cities Concept for Citizens of Lithuania and Sweden: Comparative Analysis // Independent Journal of Management & Production. 2017. Vol. 8, Issue 4. Pp. 1433–1450. DOI: 10.14807/ijmp.v8i4.659.
39. *Kobayashi A. R., Knies C. T., Serra F. A., Ferraz R. R., Ruiz M. S.* Smart Sustainable Cities: Bibliometric Study and Patent Information // International Journal of Innovation. 2017. Vol. 5, Issue 1. Pp. 77–96. DOI: 10.3846/jbem.2018.6358.
40. *Okwechime E., Duncan P., Edgar D.* Big Data and Smart Cities: a Public Sector Organizational Learning Perspective // Information Systems of E-Business Management. 2018. Vol. 16, Issue 2. Pp. 601–625. DOI: 10.1007/s10257-017-0344-0.
41. *Rabari C., Storper M.* The Digital Skin of Cities: Urban Theory and research in the Age of the Sensored and Metered City, Ubiquitous Computing and Big Data // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2015. Vol. 8, Issue 1. Pp. 27–42. DOI: 10.1093/cjres/rsu021.
42. *Claudiel M.* From Organizations to Organizational Fields: the Evolution of Civic Innovation Ecosystems // Technology Innovation Management Review. 2018. Vol. 8, Issue 6. Pp. 34–47 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Claudiel_TIMReview_June2018.pdf.
43. *Sun J., Yan J., Zhang K. Z. K.* Blockchain-based Sharing Services: What Blockchain Technology can Contribute to Smart Cities // Financial Innovation. 2016. Vol. 2, Issue 26. 9 p. DOI: 10.1186/s40854-016-0040-y.
44. *Leminen S., Rajahonka M., Westerlund M.* Towards Third-Generation Living Lab Networks in Cities // Technology Innovation Management Review. 2017. Vol. 7, Issue 11. Pp. 21–35 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://timreview.ca/article/1118>.
45. *Laya A., Markendahl J., Lundberg S.* Network-Centric Business Models for Health, Social Care and Wellbeing Solutions in the Internet of Things // Scandinavian Journal of Management. 2018. Vol. 34, Issue 2. Pp. 103–116. DOI: 10.1016/j.scaman.2018.02.004.
46. *Hollands R. G.* Critical Interventions into the Corporate Smart City // Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 2015. Vol. 8, Issue 1. Pp. 61–77. DOI: 10.1093/cjres/rsu011.
47. *Popov E. V.* Econotronics // Economy of Region. 2018. Vol. 14, Issue 1. Pp. 13–28. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-2.
48. *Veselovsky M. Y., Pogodina T. V., Ilyukhina R. V., Sigunova T. A., Kuzovleva N. F.* Financial and economic mechanisms of promoting activity in the context of the digital economy formation // Entrepreneurship and Sustainability Issues. 2018. Vol. 5, Issue 3. Pp. 672–681. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.3(19).
49. *Annunziata M., Bourgeois H.* The Future of Work: How 20 Countries Can Leverage Digital-Industrial Innovations into Stronger High-Quality Jobs Growth // Economics: The Open-Access E-Journal. 2018. Vol. 12, Issue 2018–42. Pp. 1–23. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–42.
50. *Scuotto V., Giudice M. D., Garayannis E. G.* The effect of social networking sites and absorptive capacity in SMES innovation performance // Journal of Technological Transfer. 2017. Vol. 42. Pp. 409–424. DOI: 10.1007/s10961-016-9517-0.

51. *Routsalainen J., Heinonen S.* Media ecology and the future ecosystemic society // *European Journal of Futures Researches*. 2015. Vol. 3, Issue 1. 9 p. DOI: 10.1007/s40309-015-0068-7.
52. *Khitskov E. A., Veretekhina S. V., Medvedeva A. V., Mnatsakanyan O. L., Shmakova E. G., Kotenev A.* Digital transformation of society: problems entering in the digital economy // *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*. 2017. Vol. 12, Issue 5b. Pp. 855–873. DOI: 10.12973/ejac.2017.00216a.
53. *Romanova O. A.* Industrial Policy Priorities of Russia in the Context of Challenges of the Fourth Industrial Revolution. Part 2 // *Economy of Region*. 2018. Vol. 14, Issue 3. Pp. 806–819. DOI: 10.17059/2018-2-7.
54. *Wray C., Cheruiyot K.* Key challenges and potential urban modelling opportunities in South Africa // *South African Journal of Geomatics*. 2015. Vol. 4, Issue 1. Pp. 14–35. DOI: 10.4314/sajg.v4i1.2.
55. *Budroni P., Budroni K., Solis B. S.* E-Infrastructures Austria // *VOB-Mitteilungen*. 2016. Vol. 69, Issue 3. Pp. 492–501. DOI: 10.31263/voebm.v69i3.1738.
56. *Lindell J.* Bringing field theory to social media, and vice-versa: network-crawling an economy of recognition of Facebook // *Social Media + Society*. 2017. Vol. 1, Issue 11. 11 p. DOI: 10.1177/2056305117735752.
57. *Beliz G., Basco A. I., Azevedo B.* Harnessing the Opportunities of Inclusive Technologies in a Global Economy // *Economics: The Open-Access E-Journal*. 2019. Vol. 13, No. 2019–6. 15 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.g20-insights.org/policy_briefs/harnessing-the-opportunities-of-inclusive-technologies-in-a-global-economy/.
58. *Гапеев Т. П.* Платформенные рынки: место в теории развития мезоэкономических систем и вызов пространственным исследованиям // *Балтийский регион*. 2018. Т. 10, № 2. С. 26–38. DOI: 10.5922/2079-8555-2018-2-2.
59. *Bacevic J., Muellerleile C.* The moral economy of open access // *European Journal of Social Theory*. 2017. Vol. 21, Issue 2. Pp. 169–188. DOI: 10.1177/1368431017717368.
60. *Понов Е. В.* Децентрализация транзакций эконотроники // *Инновации*. 2018. № 3 (233). С. 8–13 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2018/innovacii-n3-2018/decentralizaciya-transakcij-ekonotroniki>.
61. *Popov E. V.* Economic sociotronics of the 21th century // *The Manager*. 2018. Vol. 9, Issue 2. Pp. 2–5. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-2-1.
62. *Al-Ani A., Stumpp S.* Rebalancing Interests and power Structures on Crowdfunding Platforms // *Internet Policy Review*. 2016. Vol. 5, Issue 2. 20 p. DOI: 10.14763/2016.2.415.
63. *Agrawal A., Catalini C., Goldfarb A.* Crowdfunding: geography, social networks and the timing of investment decisions // *Journal of Economics & Management Strategy*. 2015. Vol. 24, Issue 2. Pp. 253–274. DOI: 10.1111/jems.12093.
64. *Astobiza A. M.* What is culture in «cultural economy»? Defining culture to create measurable models in cultural economy // *Arbor*. 2017. Vol. 193, No. 783. 10 p. DOI: 10.3989/arbor.2017.783n1007.
65. *Szetela B., Mentel G.* May the sharing economy create a new wave of globalization? // *Economic Annals*. 2016. Vol. 161, Issue 9–10. Pp. 31–34. DOI: 10.21003/ea.V161-07.
66. *Popov E., Hercegovca K., Semyachkov K.* Innovations in the institutional modelling of the sharing economy // *Journal of Institutional Studies*. 2018. Vol. 10, Issue 2. Pp. 26–43. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.2.025-042.
67. *Filip F. G., Ciurea C., Dragomirescu H., Ivan I.* Cultural Heritage and Modern Information // *Communication Technologies*. 2015. Vol. 21, Issue 3. Pp. 441–459. DOI: 10.3846/20294913.2015.1025452.
68. *Mehmood R., Alam F., Albogami N. N., Katib I., Albeshri A., Altowaijri S. M.* UTiLearn: a personalized ubiquitous teaching and learning system for smart societies // *IEEE Access*. 2017. Vol. 5. Pp. 2615–2635. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2668840.

69. Умный город как нацпроект // National Business. 2019. Апрель. С. 24–27 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nb159.ru/rubric/tehnologii/umnyj-gorod-kak-nacproekt/>.

70. Ostrom E. Collective Action and the Evolution of Social Norms // Journal of Economic Perspectives. 2000. Vol. 14, Issue 3. Pp. 148–165. DOI: 10.1257/jep.14.3.137.

71. Buchanan J. How can constitutions be designed so that politicians who seek to serve «public interest» can survive and prosper? // Constitutional Political Economy. 1993. Vol. 4, Issue 1. Pp. 1–6. DOI: 10.1007/BF02393280.

72. Popov E. V. Institutional Atlas // Atlantic Economic Journal. 2011. Vol. 39, Issue 4. Pp. 445–446. DOI: 10.1007/s11293-010-9249-8.

73. Popov E., Kortov S., Semyachkov K. Intellectual Capital of Smart Cities as Objects for Institutional Modeling // Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital. Italy: University of Chieti-Pescara, 2019. Pp. 210–217.

74. Coase R. H. The Nature of the Firm // *Economica*. 1937. Vol. 4, No. 16. Pp. 386–405 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-nature.pdf>.

75. Popov E. V., Veretennikova A. Yu., Omonov Zh. K. A Social Innovation Impact Assessment Matrix // *Digest Finance*. 2017. Vol. 22, Issue 4. Pp. 365–378. DOI: 10.24891/di.22.4.365.

76. Полтерович В. М. Общий институциональный анализ и проектирование реформ // Журнал новой экономической ассоциации. 2013. № 1 (17). С. 185–188 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.econorus.org/repec/journal/2013-17-185-188r.pdf>.

77. Maevsky V., Kazhdan M. The Evolution of Macrogenerators // *Journal of Evolutionary Economics*. 1998. Vol. 4. Pp. 407–422 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://link.springer.de/link/service/journals/00191/papers/8008004/80080407.pdf>.

78. Попов Е. В., Веретенникова А. Ю., Сафронова А. А. Оценка социально-инновационных проектов региона // Журнал экономической теории. 2019. Т. 16, № 1. С. 12–21. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-1.2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Попов Евгений Васильевич

Член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, директор Центра социально-экономических исследований Уральского института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Екатеринбург, Россия (620142, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); ORCID 0000-0002-5513-5020; e-mail: eropov@mail.ru.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50084.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Попов Е. В. Драйверы экономики в условиях коронавирусной пандемии // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 1. С. 5–30. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.001.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 14 ноября 2020 г.; дата поступления после рецензирования 12 декабря 2020 г.; дата принятия к печати 25 декабря 2020 г.

Drivers of the Economy in the Context of the Coronavirus Pandemic

E. V. Popov  

*The Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration
Ekaterinburg, Russia
epopov@mail.ru*

Abstract. The purpose of this study is to systematize the drivers of the economy in a complicated epidemiological situation. The research hypothesis is that under the conditions of severe epidemiological restrictions, drivers of advanced digital technologies and modeling of the applications of these technologies are becoming a priority for economic development. The object of this study is economic activity in a difficult epidemiological situation. The subject matter of the research is economic relations that generate drivers-technologies and applications that ensure the progressive development of economic activity. The research method is logical system analysis of factors, technologies, and technological applications. The algorithm of this study comprised the following stages. First, we analyzed the results of published studies on the economics of complicated epidemiological situations. Then we highlighted the problems of economic activity. Further, we proposed solutions to these problems using advanced digital technologies and applications of these technologies. In conclusion, we analyzed possible directions for modeling the drivers of the economy in the context of the coronavirus pandemic. The problems of economic activity during the coronavirus pandemic are highlighted. These problems include the problems of reducing contacts between people, transparency of information, taking into account people's needs, accounting for resources, and reallocation of resources. The solution of these problems is systematized based on the use of advanced digital technologies and applications of these technologies as drivers of the economy. Cloud technologies, digital platforms and blockchain technologies, as well as applications of digital technologies in the form of the sharing economy, the Internet of things and the concept of a smart city are analyzed. The possibility of modeling the drivers of economic development based on the apparatus of institutional economic theory is shown. In this case, economic activity modeling is based on four consecutive stages: design, distribution, measurement, and evolution of economic institutions. The theoretical significance of the results is the development of theoretical foundations for modeling economic activity in a complicated epidemiological situation. The practical significance of the results lies in the development of applied tools for predicting the development of economic activity in the event of a coronavirus pandemic.

Key words: coronavirus pandemic; problems; digital technologies; applications of digital technologies; modeling; economic institutions.

JEL B15, C53, I31.

References

1. Jonas, O.B. (2013). *Pandemic risk*. Washington, World Bank. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16343>.
2. McKibbin, W.J., Sidorenko, A.A. (2007). The Global Costs of an Influenza Pandemic. *Milken Institute Review*, 18–27. Available at: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07global_health.pdf.
3. Nadhem, S., Nejib, H.D. (2015). The Ebola Contagion and Forecasting Virus: Evidence

from Four African Countries. *Health Economics Review*, Vol. 5. Article 16. DOI: 10.1186/s13561-015-0047-5.

4. McGirr, A., Oorschot, D. V., Widenmaier, R., Stokes, M., Ganz, M. L., Jung, H., Varghese, L., Curran, D. (2019). Public Health Impact and Cost-Effectiveness of Non-live Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Canadian Adults. *Applied Health Economics and Health Policy*, Vol. 17, 723–732. DOI: 10.1007/s40258-019-00491-6.

5. Marbus, S. D., Schweitzer, V. A., Groeneveld, G. H. et al. (2020). Incidence and costs of hospitalized adult influenza patients in The Netherlands: a retrospective observational study. *European Journal of Health Economics*, Vol. 21, 775–785. DOI: 10.1007/s10198-020-01172-1.

6. Lau, K., Hauck, K., Miraldo, M. (2019). Excess Influenza Hospital Admissions and Costs due to the 2009 H1N1 Pandemic in England. *Health Economics*, Vol. 28, Issue 2, 175–188. DOI: 10.1002/hec.3834.

7. Darbo, J., Halasa, Y., Montgomery, B., Muller, M., Shepard, D., Devine, G., Mwebaze, P. (2017). An Economic Analysis of the Threats Posed by the Establishment of *Aedes albopictus* in Brisbane, Queensland. *Ecological Economics*, Vol. 142, 203–213. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.06.015.

8. Moreno, G. A., Wang, A., Gonzales, Y. S., Espinosa, O. D., Vania, D. K., Edlin, B. R., Brookmeyer, R. (2017). Value of Comprehensive HCV Treatment among Vulnerable, High-Risk Populations. *Value in Health*, Vol. 20, Issue 6, 736–744. DOI: 10.1016/j.jval.2017.01.015.

9. Nunes, J. (2020). The Everyday Political Economy of Health: Community Health Workers and the Response to the 2015 Zika Outbreak in Brazil. *Review in International Political Economy*, Vol. 27, Issue 1, 146–166. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625800.

10. Adamson, B., El-Sadr, W., Dimitrov, D., Gamble, T., Beauchamp, G., Carlson, J. J., Garrison, L., Donnell, D. (2019). The Cost-Effectiveness of Financial Incentives for Viral Suppression: HPTN065 Study. *Value in Health*, Vol. 22, Issue 2, 194–202. DOI: 10.1016/j.jval.2018.09.001.

11. Glassman, A., Canon, O., Silverman, R. (2016). How to get Cost-Effectiveness Analysis Right? The Case of Vaccine Economics in Latin America. *Value in Health*, Vol. 19, Issue 8, 913–920. DOI: 10.1016/j.jval.2016.04.01.

12. Hougaard, J. L., Moulin, H. (2018). Sharing the Cost of Risky Projects. *Economic Theory*, Vol. 65, 663–679. DOI: 10.1007/s00199-017-1034-3.

13. Yue, M., Dickens, B. L., Yoong, J. S., Chen, M. C., Teerawattananon, Y. Cook, A. R. (2019). Cost-Effectiveness Analysis for Influenza Vaccination Coverage and Timing in Tropical and Subtropical Climate Settings: A Modeling Study. *Value in Health*, Vol. 22, Issue 12, 1345–1354. DOI: 10.1016/j.jval.2019.07.001.

14. Ruggeri, M., Coretti, S., Gasbarrini, A., Cicchetti, A. (2013). Economic Assessment of an Anti-HSV Screening Program in Italy. *Value in Health*, Vol. 16, Issue 6, 965–972. DOI: 10.1016/j.jval.2013.07.005.

15. Clement, V., Raimond, V. (2019). Was It Worth Introducing Health Economic Evaluation of Innovative Drugs in the French Regulatory Setting? *Value in Health*, Vol. 22, Issue 2, 220–224. DOI: 10.1016/j.jval.2018.08.009.

16. Geenen, J. W., Boersma, C., Klungel, O. H., Hovels, A. M. (2019). Accuracy of Budget Impact Estimations and Impact on Patient Access: A Hepatitis C Case Study. *European Journal of Health Economics*, Vol. 18, 857–867. DOI: 10.1007/s10198-019-01048-z.

17. Boas, T. C., Hidalgo, F. D. (2019). Electoral Incentives to Combat Mosquito-Borne Illnesses: Experimental Evidence from Brazil. *World Development*, Vol. 113, 89–99. DOI: 10.1016/j.worlddev.2018.08.013.

18. Klemin, A. V. (2020). Prava cheloveka i vozmozhnosti ikh ogranicheniia (Human rights and possibilities to limit them). *Aktualnye problemy ekonomiki i prava (Actual Problems of Economics and Law)*. Vol. 14, No. 1, 165–173. DOI: 10.21202/1993-047X.14.2020.1.165-173.

19. Verikios, G., McCaw, J.M., McVernon, J., Harris, A.H. (2012). H1N1 Influenza and the Australian Macroeconomy. *Journal of the Asia Pacific Economy*, Vol. 17, Issue 1, 22–51. DOI: 10.1080/13547860.2012.639999.
20. Papageorge, N.W. (2016). Why Medical Innovation is Valuable: Health, Human Capital and the Labor Market. *Quantitative Economics*, Vol. 7, Issue 3, 671–725. DOI: 10.3982/QE459.
21. Mao, L., Wu, X., Huang, Z., Tatem, A.J. (2015). Modeling Monthly Flows of Global Air Travel Passengers: An Open-Access Data Resource. *Journal of Transport Geography*, Vol. 48, 52–60. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2015.08.017.
22. Yoshikawa, M.J., Kusriastuti, R., Liew, C. (2020). An Interdisciplinary Study: Disseminating Information on Dengue Prevention and Control in the World-Famous Travel Destination, Bali, Indonesia. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, Vol. 17, 265–293. DOI: 10.1007/s40844-019-00138-0.
23. Markushina, N. Iu., Timchenko, N.M., Tochitsky, N.A. (2020). Koronavirus i sport: problema otmeny krupneishikh mezhdunarodnykh sportivnykh sorevnovanii (Coronavirus and sport: the problem of canceling major international sporting events). *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta [Lesgaft University Scholarly Notes]*, No. 3 (181), 308–312. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.3.p308-312.
24. Dolgov, S.I., Savinov, Iu.A. (2020). Vliianie vspyshki novogo koronavirusa na mezhdunarodnuiu trgovliu (The impact of the new coronavirus outbreak on international trade). *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik (Russian Foreign Economic Journal)*, No. 2, 7–18. Available at: <http://www.rfej.ru/rvv/id/000275ABC>.
25. Morozov, S.A. (2020). Kakim budet usherb ot vspyshki koronavirusa dlia global'noi ekonomiki? (How hard will the outbreak of coronavirus damage the global economy?). *Meridian*, No. 8 (42), 456–458. Available at: <http://meridian-journal.ru/site/article?id=3544&pdf=1>.
26. Kelly, A.H. (2018). Ebola Vaccines, Evidentiary Charisma and the Rise of Global Health Emergency Research. *Economy and Society*, Vol. 47, No. 1, 135–161. DOI: 10.1080/03085147.2018.1448557.
27. Martin, I.W., Pindyck, R.S. (2015). Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis. *American Economic Review*, Vol. 105, Issue 10, 2947–2985. DOI: 10.1257/aer.20140806.
28. Mau, V.A. (2016). Antikrizisnye mery ili strukturnye reformy: ekonomicheskaia politika Rossii v 2015 g. (Anti-crisis measures or structural reforms: Russia's economic policy in 2015). *Voprosy ekonomiki*, No. 2, 5–33. DOI: 10.32609/0042-8736-2016-2-5-33.
29. Hester, R.J., Williams, O.D. (2020). The Somatic-Security Industrial Complex: Theorizing the Political Economy of Informationalized Biology. *Review of International Political Economy*, Vol. 27, Issue 1, 98–124. DOI: 10.1080/09692290.2019.1625801.
30. Popov, E.V. (2019). Econotronics of a Smart City. *Advances in Economics, Business and Management Research*, Vol. 81, 52–56. DOI: 10.2991/mtde-19.2019.10.
31. Srnicek, N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge, UK, Polity Books. Available at: <https://books.google.ru/books?id=3yrJDQAAQBAJ&hl=ru>.
32. Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media.
33. Popov, E.V., Veretennikova, A.Yu. (2019). Institutional support of the sharing economy in the development of urban environment. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 11, Issue 2, 044–059. DOI: 10.17835/2076-6297.2019.11.2.044-059.
34. Petrov, A.A. (2017). Tsifrovaia ekonomika: vyzov Rossii na globalnykh ryinkakh (The digital economy: the challenge to Russia). *Torgovaia politika (Trade Policy)*, No. 3 (11), 44–74. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-vyzov-rossii-na-globalnyh-rynkah-1/viewer>.
35. Y-Series Recommendations (2017). International Telecommunication Union. Telecommunication Standardization Sector. Supplement 45. Geneva, 12 p. Available at: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/T-REC-Y.Sup45-201709-I!! PDF-E.pdf>.

36. Strielkowski, W., Popov, E. V. (2017). Economic Modeling in Institutional Economic Theory. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 9, Issue 2, 18–28. DOI: 10.17835/2076–6297.2017.9.2.018–028.
37. Raven, R., Sengers, F., Spaeth, P., Xie, L., Cheshmehzangi, A., Jong, M. (2019). Urban Experimentation and Institutional Arrangements. *European Planning Studies*, Vol. 27, Issue 2, 258–281. DOI: 10.1080/09654313.2017.1393047.
38. Dudzeviciute, G., Simelyte, A., Liucvaitiene, A. (2017). The Application of Smart Cities Concept for Citizens of Lithuania and Sweden: Comparative Analysis. *Independent Journal of Management & Production*, Vol. 8, Issue 4, 1433–1450. DOI: 10.14807/ijmp.v8i4.659.
39. Kobayashi, A. R., Kniess, C. T., Serra, F. A., Ferraz, R. R., Ruiz, M. S. (2017). Smart Sustainable Cities: Bibliometric Study and Patent Information. *International Journal of Innovation*, Vol. 5, Issue 1, 77–96. DOI: 10.3846/ijbem.2018.6358.
40. Okwechime, E., Duncan, P., Edgar, D. (2018). Big Data and Smart Cities: a Public Sector Organizational Learning Perspective. *Information Systems of E-Business Management*, Vol. 16, Issue 2, 601–625. DOI: 10.1007/s10257-017-0344-0.
41. Rabari, C., Storper, M. (2015). The Digital Skin of Cities: Urban Theory and research in the Age of the Sensored and Metered City, Ubiquitous Computing and Big Data. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 8, Issue 1, 27–42. DOI: 10.1093/cjres/rsu021.
42. Claudel, M. (2018). From Organizations to Organizational Fields: the Evolution of Civic Innovation Ecosystems. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 8, Issue 6, 34–47. Available at: https://timreview.ca/sites/default/files/article_PDF/Claudel_TIMReview_June2018.pdf.
43. Sun, J., Yan, J., Zhang, K. Z. K. (2016). Blockchain-based Sharing Services: What Blockchain Technology can Contribute to Smart Cities. *Financial Innovation*, Vol. 2, Issue 26, 9 p. DOI: 10.1186/s40854–016–0040-y.
44. Leminen, S., Rajahonka, M., Westerlund, M. (2017). Towards Third-Generation Living Lab Networks in Cities. *Technology Innovation Management Review*, Vol. 7, Issue 11, 21–35. Available at: <https://timreview.ca/article/1118>.
45. Laya, A., Markendahl, J., Lundberg, S. (2018). Network-Centric Business Models for Health, Social Care and Wellbeing Solutions in the Internet of Things. *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 34, Issue 2, 103–116. DOI: 10.1016/j.scaman.2018.02.004.
46. Hollands, R. G. (2015). Critical Interventions into the Corporate Smart City. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 8, Issue 1, 61–77. DOI: 10.1093/cjres/rsu011.
47. Popov, E. V. (2018). Econotronics. *Economy of Region*, Vol. 14, Issue 1, 13–28. DOI: 10.29141/2073-1019-2018-19-3-2.
48. Veselovsky, M. Y., Pogodina, T. V., Ilyukhina, R. V., Sigunova, T. A., Kuzovleva N. F. (2018). Financial and economic mechanisms of promoting activity in the context of the digital economy formation. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, Vol. 5, Issue 3, 672–681. DOI: 10.9770/jesi.2018.5.3(19).
49. Annunziata, M., Bourgeois, H. (2018). The Future of Work: How 20 Countries Can Leverage Digital-Industrial Innovations into Stronger High-Quality Jobs Growth. *Economics: The Open-Access E-Journal*, Vol. 12, Issue 2018–42, 1–23. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–42.
50. Scuotto, V., Giudice, M. D., Garayannis, E. G. (2017). The effect of social networking sites and absorptive capacity in SMES innovation performance. *Journal of Technological Transfer*, Vol. 42, 409–424. DOI: 10.1007/s10961-016-9517-0.
51. Routsalainen, J., Heinonen, S. (2015). Media ecology and the future ecosystemic society. *European Journal of Futures Researches*, Vol. 3, Issue 1, 9 p. DOI: 10.1007/s40309-015-0068-7.
52. Khitskov, E. A., Veretkhina, S. V., Medvedeva, A. V., Mnatsakanyan, O. L., Shmakova, E. G., Kotenev, A. (2017). Digital transformation of society: problems entering in the digital economy. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, Vol. 12, Issue 5b, 855–873. DOI: 10.12973/ejac.2017.00216a.

53. Romanova, O. A. (2018). Industrial Policy Priorities of Russia in the Context of Challenges of the Fourth Industrial Revolution. Part 2. *Economy of Region*, Vol. 14, Issue 3, 806–819. DOI: 10.17059/2018-2-7.
54. Wray, C., Cheruiyot, K. (2015). Key challenges and potential urban modelling opportunities in South Africa. *South African Journal of Geomatics*, Vol. 4, Issue 1, 14–35. DOI: 10.4314/sajg.v4i1.2.
55. Budroni, P., Budroni, K., Solis, B.S. (2016). E-Infrastructures Austria. *VOB-Mitteilungen*, Vol. 69, Issue 3, 492–501. DOI: 10.31263/voebm.v69i3.1738.
56. Lindell, J. (2017). Bringing field theory to social media, and vice-versa: network-crawling an economy of recognition of Facebook. *Social Media + Society*, Vol. 1, Issue 11, 11 p. DOI: 10.1177/2056305117735752.
57. Beliz, G., Basco, A.I., Azevedo, B. (2019). Harnessing the Opportunities of Inclusive Technologies in a Global Economy. *Economics: The Open-Access E-Journal*, Vol. 13, No. 2019–6, 15 p. Available at: https://www.g20-insights.org/policy_briefs/harnessing-the-opportunities-of-inclusive-technologies-in-a-global-economy/.
58. Gareev, T.R. (2018). Platformennyye rynki: mesto v teorii razvitiia mezoekonomicheskikh sistem i vyzov prostranstvennykh issledovaniim (Platform Markets: Their Place in the Theory of Meso-economic System: Development and a Challenge to Spatial Studies). *Baltiiskii region (Baltic Region)*, Vol. 10, No. 2, 26–38. DOI: 10.5922/2079-8555-2018-2-2.
59. Bacevic, J., Muellerleile, C. (2017). The moral economy of open access. *European Journal of Social Theory*, Vol. 21, Issue 2, 169–188. DOI: 10.1177/1368431017717368.
60. Popov, E. V. (2018). Detsentralizatsiia transaktsii ekonotroniki (Decentralization of electronics transactions). *Innovatsii (Innovations)*, No. 3 (233), 8–13. Available at: <https://maginnov.ru/ru/zhurnal/arhiv/2018/innovacii-n3-2018/decentralizaciya-transakcij-ekonotroniki>.
61. Popov, E. V. (2018). Economic sociotronics of the 21th century. *The Manager*, Vol. 9, Issue 2, 2–5. DOI: 10.29141/2218-5003-2018-9-2-1.
62. Al-Ani, A., Stumpp, S. (2016). Rebalancing Interests and power Structures on Crowdfunding Platforms. *Internet Policy Review*, Vol. 5, Issue 2, 20 p. DOI: 10.14763/2016.2.415.
63. Agrawal, A., Catalini, C., Goldfarb, A. (2015). Crowdfunding: geography, social networks and the timing of investment decisions. *Journal of Economics & Management Strategy*, Vol. 24, Issue 2, 253–274. DOI: 10.1111/jems.12093.
64. Astobiza, A. M. (2017). What is culture in «cultural economy»? Defining culture to create measurable models in cultural economy. *Arbor*, Vol. 193, No. 783, 10 p. DOI: 10.3989/arbor.2017.783n1007.
65. Szetela, B., Mentel, G. (2016). May the sharing economy create a new wave of globalization? *Economic Annals*, Vol. 161, Issue 9–10, 31–34. DOI: 10.21003/ea.V161-07.
66. Popov, E., Heregova, K., Semyachkov, K. (2018). Innovations in the institutional modelling of the sharing economy. *Journal of Institutional Studies*, Vol. 10, Issue 2, 26–43. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.2.025-042.
67. Filip, F. G., Ciurea, C., Dragomirescu, H., Ivan, I. (2015). Cultural Heritage and Modern Information. *Communication Technologies*, Vol. 21, Issue 3, 441–459. DOI: 10.3846/20294913.2015.1025452.
68. Mehmood, R., Alam, F., Albogami, N. N., Katib, I., Albeshri, A., Altowajjri, S. M. (2017). UTiLearn: a personalized ubiquitous teaching and learning system for smart societies. *IEEE Access*, Vol. 5, 2615–2635. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2668840.
69. Umnyi gorod kak natsproekt (Smart city as a national project) (2019). *National Business*, No. 4, 24–27. Available at: <https://nb159.ru/rubric/tehnologii/umnyj-gorod-kak-nacproekt/>.
70. Ostrom, E. (2000). Collective Action and the Evolution of Social Norms. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, Issue 3, 148–165. DOI: 10.1257/jep.14.3.137.
71. Buchanan, J. (1993). How can constitutions be designed so that politicians who seek to serve «public interest» can survive and prosper? *Constitutional Political Economy*, Vol. 4, Issue 1, 1–6. DOI: 10.1007/BF02393280.

72. Popov, E. V. (2011). Institutional Atlas. *Atlantic Economic Journal*, Vol. 39, Issue 4, 445–446. DOI: 10.1007/s11293-010-9249-8.
73. Popov, E., Kortov, S., Semyachkov, K. (2019). Intellectual Capital of Smart Cities as Objects for Institutional Modeling. *Proceedings of the 10th European Conference on Intangibles and Intellectual Capital*. Italy, University of Chieti-Pescara, 210–217.
74. Coase, R. H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, Vol. 4, No. 16, 386–405. Available at: <https://www.law.uchicago.edu/files/file/coase-nature.pdf>.
75. Popov, E. V., Veretennikova, A. Yu., Omonov, Zh. K. (2017). A Social Innovation Impact Assessment Matrix. *Digest Finance*, Vol. 22, Issue 4, 365–378. DOI: 10.24891/el.22.4.365.
76. Polterovich, V. M. (2013). Obshchii institutsional'nyi analiz i proektirovanie reform (General Social Analysis and Reform Design). *Zhurnal novoi ekonomicheskoi assotsiatsii (Journal of the New Economic Association)*, No. 1 (17), 185–188. Available at: <https://www.econorus.org/repec/journal/2013-17-185-188r.pdf>.
77. Maevsky, V., Kazhdan, M. (1998). The Evolution of Macrogenators. *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 4, 407–422. Available at: <http://link.springer.de/link/service/journals/00191/papers/8008004/80080407.pdf>.
78. Popov, E. V., Veretennikova, A. Iu., Safronova, A. A. (2019). Otsenka sotsial'no-innovatsionnykh proektov regiona (Assessment Of Social And Innovation Projects Of The Region). *Zhurnal ekonomicheskoi teorii (Economic Theory Journal)*, Vol. 16, No. 1, 12–21. DOI: 10.31063/2073-6517/2019.16-1.2.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Popov Evgeny Vasilevich

Corresponding Member of RAS, Doctor of Economics, Professor, Director of the Center for Social and Economic Research, Ural Institute for Management, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ekaterinburg, Russia (620142, Ekaterinburg, 8 March street, 66); ORCID 0000-0002-5513-5020; e-mail: epopov@mail.ru.

ACKNOWLEDGMENTS

The reported study was funded by RFBR, project number 20-110-50084.

FOR CITATION

Popov E. V. Drivers of the Economy in the Context of the Coronavirus Pandemic. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 1, 5–30. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.1.001.

ARTICLE INFO

Received November 14, 2020; Revised December 12, 2020; Accepted December 25, 2020.

