

## РАЗДЕЛ I. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

doi 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493

УДК 338.2:004.9(470)

ББК 65.050.2

JEL Code O22

**ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:  
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****Виктор Иванович Блануца**ORCID ID: [0000-0003-3958-216X](https://orcid.org/0000-0003-3958-216X), Researcher ID: [G-7172-2016](https://orcid.org/G-7172-2016), e-mail: [blanutsa@list.ru](mailto:blanutsa@list.ru)

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН (Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1)

Перспективы экономического развития России, ее регионов и отраслей представлены в правительственной программе «Цифровая экономика Российской Федерации». Однако данная программа не анализировалась на предмет соответствия современным экономическим концепциям и отсутствия внутренних концептуальных противоречий. Поэтому целью исследования стало выявление в содержании программы концептуальных неопределенностей, выступающих основой формирования альтернативных вариантов экономического развития России и принятия рассогласованных управленческих решений, приводящих к существенным различиям при формировании цифровой экономики в разных отраслях и регионах страны. В ходе исследования установлено, что в программе присутствует три трактовки цифровой экономики – декларируемая (ориентация на данные в цифровой форме), латентная (приоритет цифровых платформ) и перспективная (опора на искусственный интеллект) – и пять уровней стратегической неопределенности: 1) кластерная или платформенная экономика, 2) рассредоточенная или агломерационная экономика, 3) линейная или циркулярная экономика, 4) гомогенный или гетерогенный экономический ландшафт, 5) «умные» города, «умные» агломерации или «умные» регионы. Обзор современных исследований по каждому альтернативному сценарию развития цифровой экономики позволил констатировать, что отсутствие в национальной программе предпочтительных направлений экономического развития, планируемых законодательных ограничений нежелательного развития и понятной региональной политики могут привести в будущем к ряду негативных последствий – опасности чрезмерной монополизации цифрового рынка, доминированию государственных цифровых платформ и гипертрофированной концентрации цифровой экономики в столичном регионе. Пересечение всех альтернативных концепций соответствует 48 теоретически возможным сценариям развития цифровой экономики в России. Установлено, что, скорее всего, Россия будет придерживаться пути развития платформенной агломерационной линейной цифровой экономики в гомогенных ландшафтах и «умных» городах. Отмечается, что с позиции современных исследований и опыта становления цифровой экономики в других странах наиболее благоприятным сценарием является развитие платформенной рассредоточенной циркулярной цифровой экономики в гетерогенных ландшафтах и «умных» регионах. Практическая значимость исследования может быть связана с корректировкой существующей национальной программы или разработкой нового документа «Национальная стратегия пространственного развития цифровой экономики на основе искусственного интеллекта в период до 2050 года». Перспективы дальнейших исследований связаны с поиском новых уровней стратегической неопределенности. Поскольку экономическая деятельность в перспективе будет опираться на сеть электросвязи, одним из таких уровней может стать «4G-, 5G- или 6G-обусловленная цифровая экономика».

*Ключевые слова:* национальная программа, цифровая экономика, стратегическая неопределенность, искусственный интеллект, платформенная экономика, агломерационная экономика, циркулярная экономика, экономический ландшафт, «умный» город, «умный» регион, цифровая агломерация.



## ***DIGITAL ECONOMY OF THE RUSSIAN FEDERATION: A CONCEPTUAL ANALYSIS OF THE NATIONAL PROGRAM***

**Viktor I. Blanutsa**

ORCID ID: [0000-0003-3958-216X](https://orcid.org/0000-0003-3958-216X), Researcher ID: [G-7172-2016](https://orcid.org/G-7172-2016), e-mail: [blanutsa@list.ru](mailto:blanutsa@list.ru)

V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences  
(1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia)

The Government “Digital Economy of the Russian Federation” Program describes future economic development of Russia, its regions and industries. However, this Program has not been scrutinized for the modern economic theories and inner conceptual inconsistencies. Therefore, the purpose of the study is to identify the Program’s conceptual uncertainties which could give rise to the alternative scenarios of the economic development of Russia and to inconsistent managerial decisions resulted in the dramatic differences in unfolding the digital economy in different regions and industries. It has been found that the Program contains three definitions for the digital economy – declared (with the focus on the digital data), latent (with the focus on the digital platforms), and promising (with the focus on the artificial intelligence) ones. The Program’s content was compared with the modern economic theories, which revealed five levels of strategic uncertainty: 1) cluster or platform economy; 2) dispersed or agglomeration economy; 3) linear or circular economy; 4) homogeneous or heterogeneous economic landscape; 5) smart cities, smart agglomerations or smart regions. The reviewed Program lacks a clearly defined priority in the development of the cluster or post-cluster (platform) economy in Russia, which creates the theoretical (conceptual) and practical (connected with the development of the social and economic strategy) uncertainties for the industries and regions. With a stronger focus on the latent definition of the Program, there is a risk of extreme monopolization of the digital markets in Russia by the platform leading companies which are mainly located in Moscow and established with the public support under this Program implementation. The article offers to expand the concept of platform economy with a new type of digital ecosystem – a territorial digital platform to construct regional digital platforms and to develop business-ecosystems around them. It has been found that the digital economy in Russia is developed together with the implementation of the previously adopted spatial development strategy aimed to diminish the inter-regional differences, therefore, the dispersed digital economy should be seen as a promising approach. At the same time, there is a risk to activate the process of extreme territorial concentration of digital economic activities as the reviewed Program contains no measures aimed to disperse the agents of digital economy with any financial and other public mechanisms. One more strategic uncertainty induced by the fact that the Program lacks any priorities in preserving or expanding value chain is connected with linear or circular economy dichotomy. This uncertainty misinforms the domestic economic agents and could lead to the technological retardation of Russia from the leading countries in the circular digital economy. The advent of the artificial intelligence gives rise to the debate about the alternative routes of development with the homogeneous (human only) types of agents or heterogeneous (humans, intelligent machines and human-machine systems) economic landscape. It has been shown that the Program does not regulate the interaction of the different economic agents and the development of the economic landscapes, which could result in the unwanted transformation of the Russian economic space. In connection with the smart territorial units, the conclusion is that the Program does not contain any instructions concerning a preferable theory for the territorial organization of digital economy (smart city, smart region, smart agglomeration). This could lead to the situation when different regions observe different theories, with their implementation violating the equilibrium in the digital economic space of Russia. Interception of all alternative theories gives 48 possible development scenarios for digital economy in Russia. It has been established that Russia is likely to follow the platform agglomeration linear digital economy in homogeneous landscapes and smart cities. It is noted that the development of platform dispersed circular digital economy in heterogeneous landscapes and smart regions is seen to be the most favorable scenario in terms of modern studies and digital economy practices in other countries. The practical value of the study is determined by the adjustment of the existing Program or a development of a new document. Further studies are seen to be performed in the field of finding new uncertainty levels, one of them being “4G-, 5G- or 6G-determined digital economy”.

*Keywords: national program, digital economy, strategic uncertainty, artificial intelligence, platform economy, agglomeration economy, circular economy, economic landscape, smart city, smart region, digital agglomeration.*

## Введение

**В** развитых странах в XXI в. происходит переход к цифровой экономике в соответствии с национальными стратегиями и программами (например, “*Digital Economy Agenda*” в США, “*Internet Plus*” в КНР, “*Digital Strategy*” в Великобритании) [1]. В нашей стране программа «Цифровая экономика Российской Федерации» утверждена в июле 2017 г. (далее – Программа)<sup>1</sup>. На ее основе разработан соответствующий национальный проект, паспорт которого утвержден в декабре 2018 г. и опубликован в феврале 2019 г. (далее – Паспорт)<sup>2</sup>. Программа, закрытая в связи с утверждением национального проекта, задала государственные приоритеты развития цифровой экономики, а Паспорт конкретизировал их по плановым показателям, срокам, исполнителям и финансированию. В целях дальнейшей конкретизации стратегических мер по развитию цифровой экономики в РФ были разработаны следующие федеральные проекты: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Паспорта данных федеральных проектов утверждены в мае 2019 г. Среди этого множества официальных документов при анализе российской стратегии развития цифровой экономики целесообразно опираться на Программу, так как в ней сосредоточены все теоретические (концептуальные) установки, а к Паспорту и проектам обращаться в случае необходимости дополнительных уточнений.

<sup>1</sup> Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

<sup>2</sup> Паспорт национального проекта. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: [https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii\\_NcN2nOO.pdf](https://digital.gov.ru/uploaded/files/natsionalnaya-programma-tsifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federatsii_NcN2nOO.pdf) (дата обращения: 20.08.2020).

Отечественное научное сообщество активно обсуждало положения Программы<sup>3</sup>. Так, например, критическую оценку получили трактовка цифровой экономики и цели программы [2], управление рисками ее реализации [3], приоритеты промышленного развития [4], концепция и структура программы [5]. Однако в перечисленных и других публикациях Программа не анализировалась с использованием инструментария современных экономических концепций на предмет установления концептуальной непротиворечивости положений официального документа. Такие исследования принято называть концептуальным анализом [6], который наиболее применим в обзорах по институциональной экономике [7–10] и нацелен на выявление в определениях, положениях и установках различных неопределенностей, противоречий, несоответствий существующим концепциям экономического развития и «несбалансированных акцентов» (термин взят из обзора инновационных экосистем [11]).

Целью исследования является выявление в содержании программы «Цифровая экономика Российской Федерации» концептуальных неопределенностей, выступающих основой формирования альтернативных вариантов экономического развития России и принятия рассогласованных управленческих решений (об опасности таких решений см. [12; 13]), приводящих к существенным различиям при формировании цифровой экономики в разных отечественных отраслях и регионах. Поэтому концептуальный анализ был направлен на выявление в Программе теоретических «развилок», которых не должно быть в «идеальной» стратегии, поскольку они могут привести к альтернативным сценариям экономического развития. Перед переходом к обоснованию таких развилок целесообразно проанализировать сущность понятия «цифровая экономика».

<sup>3</sup> На 1 августа 2020 г. в российских научных журналах опубликовано 674 статьи, в которых в той или иной мере рассматривалась Программа (рассчитано по базе данных научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU).

### Официальная трактовка, латентный смысл и перспективное понимание цифровой экономики

**П**ервоначальное понимание цифровой экономики связывалось с возможностью значительного снижения транзакционных издержек за счет внедрения информационно-коммуникационных технологий [14]. Поэтому изначально смысл новой экономики заключался в цифровизации деятельности экономических агентов. Дальнейшее существенное расширение этого понимания позволило сформировать современное множество различных трактовок [15]. В первом абзаце Программы отмечено, что «данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что повышает конкурентоспособность страны, качество жизни граждан, обеспечивает экономический рост и национальный суверенитет». Здесь акцент сделан на «данных», что позволяет получить следующее определение цифровой экономики: это хозяйственная деятельность с использованием данных в цифровой форме. Однако в любой хозяйственной деятельности применяются «данные в цифровой форме», и от этого она не становится «цифровой экономикой». Если данные являются «ключевым фактором производства», то возникает вопрос, какие новые товары (услуги) получает общество и какова специфика их распределения, обмена и потребления. Программа не дает ответа на этот вопрос. Более того, совершенно непонятно, за счет чего в цифровой экономике будет формироваться валовая добавленная стоимость. Подобная неопределенность порождает «парадокс Солоу» [16–18], когда инвестиции в информационно-коммуникационные технологии не приводят к росту прибыли и производительности труда, а лишь обуславливают необходимость дальнейших инвестиций. В этом случае реализация Программы не будет способствовать экономическому росту.

Несбалансированный акцент на «данных» в официальной трактовке цифровой экономики формирует неправильное

представление о целевых показателях. Так, в разделе VI Программы представлен набор показателей, содержащий «успешное функционирование не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)», «доля населения, обладающего цифровыми навыками, – 40 процентов», «доля внутреннего сетевого трафика российского сегмента сети Интернет, маршрутизируемая через иностранные серверы, – 5 процентов» и др. Исходя из их анализа остается неясным, как данные показатели отражают добавленную стоимость или другие экономические параметры. Скорее всего, 12 показателей Программы относятся к развитию информационного общества, а не собственно экономики. Неопределенность официальной трактовки нашла отражение в научных исследованиях. Например, уровень развития цифровой экономики в регионе предлагается оценивать с помощью множества показателей, среди которых «доля граждан, участвующих в голосовании в электронном виде по вопросам благоустройства, ЖКХ, строительства дорог» и «время реакции на обращение граждан в службу 112, включая сигналы системы ЭРА ГЛОНАСС» [19]. Это называется цифровой экономикой? В другом исследовании в качестве показателей используются в том числе «плотность населения» и «производство электроэнергии на душу населения» [20]. Здесь парадоксален результат объединения российских регионов в группы: к «пассивным регионам», которые, имея благоприятные условия, не добились должного уровня цифровизации, отнесена Московская область, а в группу «сбалансированных регионов», имеющих уровень цифровизации, соответствующий условиям и развивающийся поступательно, попали территории с совершенно разным потенциалом развития цифровой экономики – Ненецкий и Чукотский автономные округа, Новосибирская и Свердловская области [20, с. 84].

Скрытый (латентный) смысл можно выявить с помощью анализа распределения ключевых терминов в тексте документа. В Программе часто (не менее 10 раз) встречаются следующие термины: «циф-

ровая экономика» (70 раз), «цифровая технология» (48), «данные» (16), «информационная безопасность» (15), «цифровая платформа» (14), «информационная инфраструктура» (10) и «Интернет» (10). Для понимания того, как рассматриваемый термин, обозначающий соответствующее понятие, может определяться через какой-то другой термин, необходимо зафиксировать частоту их следования друг за другом. Если в тексте после термина (понятия) А располагается термин Б, то допускается, что знание об А позволяет понять Б. При этом необходимо исключить «информационный шум», связанный со стилем изложения и редко встречающимися терминами. Стиль разработчиков Программы заключался в постоянном использовании термина «цифровая экономика». Понятно, что это является темой документа, но повсеместное следование А после А свидетельствует о плохом редактировании документа (пример из первого абзаца раздела IV: «В целях управления *развитием цифровой экономики* настоящая Программа определяет цели и задачи в рамках 5 базовых направлений *развития цифровой экономики...*»; курсив мой – В.Б.). Аналогичная повторяемость характерна и для остальных шести терминов. Исключив эту ситуацию (А после А) и учитывая только доминирующие сочетания (частота встречаемости Б после А не менее 0,5), установлено, что в Программе наиболее часто после «цифровая платформа» следует «цифровая технология» (с частотой 0,75) и после «цифровая технология» – «цифровая экономика» (0,56). На этом основании можно идентифицировать латентный смысл: цифровая экономика – это хозяйственная деятельность с применением цифровых технологий, доступ к которым осуществляется преимущественно через цифровые платформы.

Если в официальной трактовке акцент сделан на «данных в цифровой форме», то в латентной – на «цифровой платформе». Получается, что разработчики Программы декларируют необходимость использования данных и скрыто (случайно или специально) обязывают использовать

цифровые платформы. При этом запланировано создание «не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)» и «не менее 10 отраслевых (индустриальных) цифровых платформ». Разработке, внедрению и эксплуатации различных цифровых платформ (преимущественно государственных) посвящены 22 пункта Паспорта. Платформы будут созданы не в одной, а в разных сферах деятельности (возможно, «не менее 10» сфер). Не исключено, что посредством реализации национальной программы планируется монополизация будущих цифровых рынков России. По крайней мере, судя по Паспорту, роль государства и компаний с государственным участием существенно усилится при переходе к цифровой экономике.

Согласно Программе будущее цифровой экономики России связано с внедрением «сквозных цифровых технологий». Скорее всего, под «сквозными» понимаются технологии, пронизывающие все сферы человеческой деятельности, а не только различные отрасли экономики (в Паспорте указывается на необходимость внедрения этих технологий в здравоохранение, образование и другие сферы общества). К такому по Программе отнесены девять технологий: «большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии; промышленный интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей» (в Паспорте федерального проекта «Цифровые технологии» из названия одной технологии удален термин «нейротехнологии»). Известно, что данные технологии характерны для четвертой промышленной революции, или «Индустрии 4.0» [21–26]. Реализация перечисленных цифровых технологий позволит существенно увеличить производительность труда и валовую добавленную стоимость, в том числе за счет объединения товаров и услуг в режиме реального времени (в новой экономике будет осуществляться производство, распределение, обмен и потребление «сервпродуктов» по

[27]). Из девяти технологий «сквозной» (пронизывающей остальные технологии) и экономически наиболее значимой является искусственный интеллект [28–30]. Поэтому в качестве перспективного понимания можно ориентироваться на следующее определение: цифровая экономика – это хозяйственная деятельность с применением производственных, транспортных и сервисных систем искусственного интеллекта. Не исключено, что на федеральном уровне управления присутствует именно такое понимание перспектив, так как только по этой технологии утверждена национальная стратегия развития<sup>1</sup>.

### Кластерная или платформенная экономика

**В** Программе нет указания на то, какая именно цифровая экономика – кластерная или посткластерная (платформенная) – будет развиваться в России. Отсутствие этого ориентира создает стратегическую неопределенность для отечественных регионов и отраслей. Для современной российской экономики более понятно создание территориальных кластеров, а в Программе акцент делается на развитии цифровых платформ. При этом цифровая экономика может идти по пути развития как кластеров [31–34], так и их альтернативы в виде платформ [35–38]. Если ориентироваться на латентный смысл цифровой экономики по Программе, то будущее за цифровыми платформами. Однако в этом случае имеется значительный риск монополизации цифровых рынков и злоупотреблений доминирующим положением «компаний-лидеров» по барьеру входа на рынок, ценовой дискриминации и потенциалу технологического совершенствования [39]. При этом возможна «стратегия охвата платформы», при которой доминирующая платформа одного цифрового рынка через данные и взаимодействия со своими пользователями захватывает другой рынок. Для

этого не существует препятствий, кроме специального государственного регулирования [40]. Аналогичная ситуация может сложиться при формировании цифровой экономики на основе искусственного интеллекта [29]. Тем не менее подобная проблематика не рассматривается в Программе, что открывает путь к монополизации будущих цифровых рынков России. Отдельной проблемой является проникновение на российский рынок зарубежных платформенных компаний. Несмотря на оптимистическую оценку возможности сосуществования отечественных и иностранных платформ [41], исследования по другим странам свидетельствуют об иной ситуации. Например, о вкладе международной цифровой платформы краткосрочной аренды жилья *Airbnb* в усиление жилищного кризиса в Ирландии [42] и вытеснение долгосрочных арендаторов в туристических регионах Греции [43].

Кластерный подход относительно проработан и апробирован [44–46], что не характерно для платформенного подхода, находящегося в стадии становления [47]. О специфике последнего можно судить по деятельности крупных платформенных компаний (*Airbnb, Alibaba, Alphabet, Amazon, Apple, Baidu, eBay, Facebook, Microsoft, Netflix, Oracle, Tencent, Uber, Yahoo* и др.). Если кластерный подход опирается на создание цепочек стоимости во взаимодополняющих компаниях на некоторой территории, то при платформенном подходе добавленная стоимость формируется в цифровой экосистеме, в которой различные экономические агенты взаимодействуют на основе многосторонней платформы [48; 49]. На примере *TripAdvisor* было показано, что платформа может трансформироваться от поисковой системы через платформу социальных сетей к экосистеме сквозных сервисов [50]. При этом реализация концепции «цифровой бизнес-экосистемы» [51] привела к стремительному росту количества платформенных компаний. Однако надо учитывать, что большинство из них не выдерживают конкуренции и через некоторое время закрываются. Например, за послед-

<sup>1</sup> О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: указ Президента РФ от 10 окт. 2019 г. № 490. URL: <http://prezident.org/articles/ukaz-prezidenta-rf-490-ot-10-oktjabrja-2019-goda-11-10-2019.html> (дата обращения: 20.08.2020).

ние двадцать лет из 252 американских платформ 209 признаны неконкурентоспособными. Средняя продолжительность их существования составила 4,9 года<sup>1</sup>. В связи с этим возникает ряд вопросов. Учитывалась ли подобная статистика при формировании Программы? Каковы основания для того, что «не менее 10 компаний-лидеров (операторов экосистем)» будут эффективно функционировать после 2024 г.? Программа не дает ответов на эти вопросы. Непонятна также возможность существования малого бизнеса как в период государственной поддержки, так и после него (по Паспорту до 31 декабря 2024 г. планируется поддержать 600 малых предприятий в области сквозных цифровых технологий). При этом функционирующие небольшие компании нуждаются в реконфигурации существующих цифровых экосистем [52] и оптимизации своего периферийного положения в одной экосистеме за счет вхождения в другие [53]. Будет ли это возможно в России при доминировании «компаний-лидеров»?

Отсутствие в Программе хотя бы упоминания о необходимости государственной региональной политики в области формирования цифровых кластеров или платформ может привести к чрезмерной территориальной концентрации цифровых компаний в столице. Так, например, анализ межрегионального перераспределения интернет-трафика показал (по состоянию на 1 июля 2017 г.), что в Российской Федерации доминирует Московский кластер, объединяющий автономные системы (сети) из 73 регионов (не менее 50% трафика поступает от столичных операторов), и только в 12 регионах сформировались 9 относительно независимых кластеров [54]. Такая «столица-ориентированная» территориальная структура информационных потоков не является устойчивой в силу сосредоточения ключевых операторов в одном городе. Применительно к цифровым плат-

формам аналогичные исследования не проводились, но это не исключает, что все запланированные по Программе операторы экосистем будут размещены в Москве. Со столичной точки зрения такая локализация головных офисов компаний-лидеров является целесообразной, а с позиции регионов – нет. Если в кластерной экономике существует возможность регионального экономического роста за счет собственных территориальных кластеров, то при платформенном подходе основные дивиденды получает оператор экосистемы, который может находиться в любом городе мира. Тогда экономическое развитие регионов будет зависеть от вовлеченности экономических агентов в общероссийские и глобальные экосистемы и успешности их деятельности. Представляется, что включение нового платформенного образования – «территориальной цифровой платформы» [55] – в концепцию цифровых экосистем может обеспечить появление собственных платформ с экосистемами в регионах РФ. Так, на примере Сибирского федерального округа было показано, что при сверхмалой задержке сигнала в оптоволоконных сетях существует возможность организации четырех территориальных платформ, на базе которых могут формироваться как кластеры, так и экосистемы [55]. Оба альтернативных пути развития могут способствовать как концентрации экономической деятельности на ограниченной территории, так и ее относительно равномерному рассредоточению по территории, что обуславливает обращения к вопросу об агломерационных эффектах в цифровой экономике.

#### **Рассредоточенная или агломерационная экономика**

**Ц**ифровую экономику, согласно Программе, планируется развивать на территории всей Российской Федерации. Из этого следует, что в каждом из 85 субъектов (регионов) экономические агенты будут осуществлять свою деятельность с использованием «данных», цифровых платформ и систем искусственного интеллекта. Однако для регионов и отраслей существует неопределенность в выборе стратегии простран-

<sup>1</sup> Yoffie D., Gawer A., Cusumano M. A study of more than 250 platforms reveals why most fail // Harvard Business Review, 2019/5/29. URL: <https://hbr.org/2019/05/a-study-of-more-than-250-platforms-reveals-why-most-fail> (дата обращения: 20.08.2020).

ственного развития цифровой экономики, поскольку в Программе не заданы национальные приоритеты такого развития. В экономической теории имеются разные точки зрения по поводу выбора наиболее эффективного пути пространственного развития. Этому посвящены, к примеру, концепции «полюсов роста» [56–58], «центр – периферия» [59] и «новой экономической географии» [60–62]. Не вдаваясь в особенности перечисленных и аналогичных концепций, отметим, что в них в основном рассматривается соотношение между агломерационными (силы концентрации, сжатия) и дисперсионными (силы рассеивания, равномерного распределения) процессами пространственного развития [63–65]. С этих позиций целесообразно различать два альтернативных пути, ведущих к рассредоточенной (дисперсионной) или агломерационной экономике. К настоящему времени наиболее теоретически обоснован второй путь [66–70], а движение в другом направлении упоминается в основном как идеальная противоположность чрезмерной концентрации хозяйственной деятельности на ограниченной территории. При этом предпочтение агломерационной экономики не является окончательным [71], поскольку имеются теоретические [72; 73] и эмпирические [74] проблемы ее реализации.

В гетерогенном экономическом пространстве установление дисперсного равновесия не представляется возможным [75], но, несмотря на это, рассредоточенная экономика имеет своих сторонников [76; 77], которые выстраивают аргументацию на невозможности решения ряда экономических, социальных и экологических проблем в рамках агломерационной экономики. Особенно популярны идеи выравнивания экономического пространства и сглаживания межрегиональных социально-экономических различий в официальных (государственных и межгосударственных) стратегиях и программах регионального развития [78; 79]. В Европейском союзе на подобных идеях построена политика «территориального сплочения» [80; 81]. Теоретической основой выравнивания простран-

ства является концепция «экономической конвергенции» [82–84], согласно которой траектории социально-экономического развития регионов сходятся к одному или нескольким иерархическим уровням. В первом случае получается абсолютная (общая), а во втором – относительная (клубная) конвергенция. Современная ситуация среди европейских регионов характеризуется клубной конвергенцией [85–87], что лишний раз подчеркивает трудность перехода к рассредоточенной экономике, которой соответствует абсолютная конвергенция. Если в Российской Федерации развитие цифровой экономики будет проходить совместно с реализацией стратегии пространственного развития<sup>1</sup>, нацеленной на «сглаживание межрегиональных различий», то в качестве перспективного ориентира может рассматриваться построение рассредоточенной цифровой экономики. Однако российская стратегия пространственного развития содержит много противоречий, одно из которых заключается в достижении цели «сглаживания» посредством развития «перспективных центров экономического роста» и «перспективных экономических специализаций» регионов. Государственная поддержка центров роста в виде городских агломераций и отдельных городов явно указывает на стимулирование агломерационных процессов, а неравномерное распределение перспективных специализаций по регионам, приводящее только к клубной конвергенции [88], лишний раз подчеркивает следование идеям агломерационной экономики.

Запуск агломерационных процессов в современном мире происходит путем самоорганизации [72; 89], а государственные стратегии и программы только стимулируют или сдерживают силы территориальной концентрации [78; 90; 91]. Что касается цифровой экономики, то по результатам первых исследований дисперсионных и агломерационных процессов можно судить

<sup>1</sup> Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февр. 2019 г. № 207-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/UVA1qUrT08o60RktoOX122JjAe7irNxc.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

о преобладании последних [92; 93]. При изучении процессов территориальной концентрации хозяйственной деятельности обычно выявляются различные агломерационные эффекты, в том числе экстерналии (внешние эффекты) [94–96]. Среди них наибольшее внимание уделяется росту производительности труда в агломерациях по сравнению с территориями рассредоточенной экономики [97–101]. Имеются оценки, согласно которым в мировой экономике с 1970-х гг. наблюдается последовательное снижение производительности труда, и эту тенденцию может прервать только переход к цифровой экономике [102]. При этом надо учитывать, что обычно эффекты оцениваются по отношению к городским агломерациям, делимитация которых проводилась по различным национальным критериям, никак не связанным с цифровой экономикой. Например, в нашей стране в советское время был предложен подход к выделению агломераций по полуторачасовой (плюс получасовой от удаленных больших городов-спутников) транспортной доступности ядра (города – центра агломерации) при условии определенной его плотности и еще некоторых уточнений [103]. Это позволяло с помощью 2-часовой изохроны оконтурить городские поселения, входящие в агломерацию. Такой подход учитывал маятниковую трудовую миграцию, но не цифровое агломерирование городов. К настоящему времени известен только один алгоритм идентификации цифровых городских агломераций. В нем территориальное скопление городов выделяется изохроной в одну миллисекунду задержки сигнала в волоконно-оптических линиях связи между ядром и соседними городами [104]. Реализация алгоритма привела к делимитации 43 цифровых («умных») агломераций в Российской Федерации.

В свою очередь, как агломерирование, так и рассредоточение экономической деятельности может быть однонаправленным или замкнутым, что обуславливает необходимость перехода на другой уровень неопределенности, связанный с линейной или циркулярной экономикой.

### Линейная или циркулярная экономика

Следующая стратегическая неопределенность для ответственных отраслей и регионов, вызванная отсутствием в Программе ориентиров в отношении сохранения или удлинения цепочки создания стоимости, связана с дихотомией «линейная или циркулярная экономика». Русский термин «циркулярная экономика» является «калькой» английского термина “*circular economy*”, а иногда у нас используются равнозначные термины «круговая экономика» и «циклическая экономика». Основой «линейной экономики» является конечный процесс «ресурсы – продукты – потребление – отходы», который преобладает в настоящее время [105; 106]. В 1980-х гг. появилась идея добавить звено «отходы – ресурсы» и тем самым сформировать замкнутый цикл, но только в 2010-х гг. эта идея наполнилась методологическим смыслом и превратилась в промышленную стратегию [107]. К примеру, данная стратегия доминирует в политике устойчивого развития Европейского союза и Китая [108]. При этом следует отметить, что существует большое разнообразие в понимании циркулярной экономики [109], а некоторые положения концепции вызывают критические замечания [110; 111]. Циркулярная экономика относится к зонтичным концепциям (объединение различных систем взглядов на достижение единой цели), а ее специфика представлена в обзорных публикациях [106; 112–115]. В данном случае хозяйственная деятельность выстраивается в соответствии с принципами 3R (“*reduce, reuse, recycle*” – сокращение, повторное использование, переработка) [116] или 6R (к 3R добавлены “*redesign, recover, remanufacture*” – перепроектирование, восстановление, повторное изготовление) [117], а экономический рост связан с удлинением цепочки создания стоимости посредством формирования возвратных потоков от конечных пользователей к производителям. При реализации данных принципов наиболее распространенной методологией является «оценка жизненного цикла» продукта [118], а преобладаю-

щей стратегией – построение системы «продукт – услуга» [119]. Некоторые исследователи под «зонтик» циркулярной экономики помещают концепцию «шеринговой экономики» (“*sharing economy*” – экономика совместного потребления), нацеленную на использование цифровых платформ для кратковременной аренды товара вместо долгосрочного владения им, что позволит сократить объем используемых материальных ресурсов [120–122]. В свою очередь, циркулярная экономика размещается под «зонтиком» концепции «устойчивого развития» [105; 107; 118; 123]. При экономическом обосновании устойчивой эффективности замкнутого производства основное внимание уделяется построению бизнес-моделей [123; 124]. Гораздо меньше внимания уделяется задачам формирования циркулярной экономики в городе [125; 126] и регионе [127; 128].

Если для построения линейной цифровой экономики можно воспользоваться результатами исследований по переходу к хозяйственной деятельности с применением систем искусственного интеллекта и других технологий четвертой промышленной революции, то реализация идей циркулярной цифровой экономики нуждается в дополнительном обосновании применения новых технологий для организации возвратных потоков [129–131]. При организации замкнутого производства предпочтение отдается «большим данным» [132], «интернету вещей» [132; 133], аддитивному производству [134], распределенным реестрам [135] и цифровым платформам [136]. Для измерения производительности замкнутой цепи поставок предложена экспертная система (алгоритм искусственного интеллекта) на основе нечетких логических правил [137], а для оценки эффективности циркулярной экономики – индекс минимальной энергии, необходимой для изготовления продукта [138]. Что касается территорий, то имеется модель многоцелевого программирования для построения региональной стратегии [139]. Эти разработки позволят в перспективе перейти к циркулярной цифровой экономике России, но такая цель не зафиксиро-

вана в Программе. Впрочем, продолжение развития линейной цифровой экономики также не обозначено в национальной программе. В результате такой неопределенности глобальные конкуренты Российской Федерации могут уйти далеко вперед не только в области сокращения потребления природных ресурсов и развития соответствующих технологий, но и негативного воздействия на отечественную сырьевую экономику за счет снижения мирового спроса. Предпосылки реализации нежелательного для нас сценария заложены в стратегиях экономического развития США, КНР и Европейского союза [108; 140].

### Гомогенный или гетерогенный экономический ландшафт

**П**редставление А. Лёша [141] об экономическом ландшафте как пространственном переплетении рыночных зон различных товаров и услуг со временем значительно трансформировалось [142–144]. Появилось множество разновидностей экономического ландшафта. Например, «финансовый ландшафт» [145], «торговый ландшафт» [146], «конкурентный ландшафт» [147], «ландшафт экономического роста» [148], «ландшафт инноваций» [149], «ландшафт использования Интернета» [150] и «ландшафт циркулярной экономики» [112]. Для этих и других ландшафтов характерно пространственное взаимодействие [151] различных экономических агентов [152]. В качестве агентов обычно рассматриваются домохозяйства, компании и государственные организации. Их взаимодействие в пределах определенной территории формирует специфический ландшафт, который обычно идентифицируется как гетерогенный [149; 153]. Однако приближение эпохи искусственного интеллекта меняет представление о природе экономических агентов [29]. Поэтому предлагается различать виды и типы агентов. До недавнего времени хозяйственную деятельность осуществлял один тип экономических агентов – человек или коллектив людей. Этот тип может делиться на различные виды агентов (домохозяйства, компании, брокеры, операторы, регулирующие органы и др.). При этом

агенты существуют не только в рыночной, но и в плановой экономике [154]. Предполагается, что все агенты должны осуществлять рациональное экономическое поведение (принятие решений, выбор). На таком допущении построена неоллиберальная концепция “*homo economicus*” [155], которая неоднократно критиковалась с разных позиций [156–158]. В качестве альтернативы существующим нерациональным агентам предлагается *machina economicus* [159] – система искусственного интеллекта, самостоятельно принимающая экономические решения. На сегодня существует много институциональных вопросов к новому типу агентов [29], но в будущем они станут доминировать в тех областях, где человек не может принимать правильные решения или делает это слишком медленно. Таким образом, в перспективе экономический ландшафт будут формировать три типа агентов – люди, интеллектуальные машины и гибридные (человеко-машинные) системы. Ландшафт, который создается одним типом агентов, целесообразно называть гомогенным, а несколькими типами – гетерогенным.

Программа не регулирует вопросы взаимодействия экономических агентов разного типа и, соответственно, формирования цифровых экономических ландшафтов. В будущем это может привести к нежелательной трансформации общероссийского экономического пространства как конечного множества ландшафтов. Если в настоящее время при человеческом типе агентов (человек, коллектив людей) становление цифровой экономики России характеризуется центростремительной трансформацией пространства [54], то появление человеко-машинных и интеллектуальных компьютерных агентов может привести к гипертрофированному сжатию наиболее активного экономического пространства до пределов, например, Московской цифровой городской агломерации [104]. Косвенным свидетельством этого является ориентация Программы на создание «национальных компаний-лидеров», которые по примеру существующих госкомпаний будут локализованы в Москве, что объясняется, по

мнению автора, удобством администрирования и финансирования реализации Программы. Поскольку в Программе не уделено внимание региональной политике формирования интеллектуальных компьютерных экономических агентов, то они (точнее, их собственники), скорее всего, будут стихийно концентрироваться в столице. Результатом скопления традиционных и новых экономических агентов на ограниченной территории станет увеличение (относительно современной ситуации) финансовых, информационных и других потоков, поступающих в столичный регион. Здесь сформируется самый экономически мощный ландшафт. Что касается остальных регионов, то в них экономический ландшафт будут формировать домохозяйства и местные компании (человеческий тип агентов) при доминирующем влиянии трех типов московских агентов. В результате этого возникнет колониальный тип цифровой экономики, когда агенты в регионах станут поставлять данные в метрополию (столицу) и приобретать у нее цифровые товары и услуги. Это противоречит концепции устойчивого развития цифровой экономики России. Однако ограничительные механизмы центростремительных процессов в Программе не предусмотрены. Существующая неопределенность в выборе гомогенных или гетерогенных экономических ландшафтов оказывает влияние на следующий уровень неопределенности, который оказывает влияние на формирование и развитие так называемых «умных» территориальных образований.

#### **«Умные» города, агломерации или регионы**

**Р**азвитие «интернета вещей», сенсорики, «больших данных» и искусственного интеллекта в сочетании с представлениями об «умных» домах, заводах, дорогах, парках, беспилотном транспорте и других человеко-машинных и машинных системах управления городским хозяйством позволили сформировать концепцию «умного города» [160–165]. Эта концепция реализуется в ряде городов [166; 167], и их число постоянно растет, о чем свидетельству-

ют международные рейтинги, фиксирующие в том числе возникновение отечественных «умных» городов. Так, например, в «*IESE Cities in Motion Index 2020*»<sup>1</sup> представлены три российских города – Москва (87-е место из 174), Санкт-Петербург (124-е) и Новосибирск (159-е), а в «*IMD Smart City Index 2019*»<sup>2</sup> – два города (Москва на 72-м и Санкт-Петербург на 73-м местах). Следует также отметить, что в 2020 г. в рамках одного из национальных проектов появился аналогичный российский рейтинг<sup>3</sup>. Дальнейшее развитие идей привело к пониманию необходимости распространения «умных» объектов за пределы городов для формирования «умного пространства» [168]. Поэтому на смену «умному городу» пришли концепции «умной агломерации» [169; 170] и «умного региона» [171; 172]. При этом к данным концепциям имеется ряд претензий [173–175], одна из которых связана с отсутствием доказательств экономической целесообразности и технической возможности повсеместного распространения «умных» объектов. Что касается методологических проблем «умных территорий», то остается много вопросов к их делимитации. К примеру, рубежи «умных регионов» Италии совпадают с административными границами групп областей по степени «умности» [176], «умный регион» Хельсинки получился в результате объединения 26 муниципалитетов на юге Финляндии [177], а «умный» рост китайской агломерации Чанша-Чжучжоу-Сяньтань [178] привязан к границам землепользования. В итоге границы распространения «умных» объектов не идентифицируются и не обосновываются, а используются существующие рубежи административно-территориального деления. Такая ситуация не способствует

пониманию особенностей новых территориальных образований и нуждается в разработке специализированных алгоритмов делимитации «умных» городов [168], агломераций и регионов [104]. Несмотря на эти и другие проблемы, три концепции развиваются и представляют альтернативные взгляды на территориальную организацию цифровой экономики.

В Программе не расставлены приоритеты между концепциями «умного города», «умной агломерации» и «умного региона», но дважды упоминается «умный город» (в первом и шестом разделах). Значит, можно предположить, что развитие цифровой экономики России будет опираться на «умные» города. Однако в Программе отсутствуют даже контуры государственной политики развития «умных» городов, что порождает множество вопросов. В каких российских регионах предполагается развитие «умных» городов? С какого уровня численности населения (10, 100 или 1000 тыс. человек) будут они формироваться? Какой должна быть минимальная плотность насыщения территории города «умными» объектами? Будут ли это объекты одного или нескольких типов (только «умные» дома или еще «умные» автомобили, заводы, зоны отдыха и т. д.)? Отсутствие ответов на эти и другие вопросы дополняется стратегической неопределенностью в отношении выбора главного вектора развития цифровой экономики. На наш взгляд, концепция «умного города» представляет частный случай «умной агломерации» (территориальное скопление взаимодействующих городов), которая, в свою очередь, входит в концепцию «умного региона» (взаимодействующие агломерации, отдельные города и другие поселения, межселенная территория). Не признавая «умный регион» в качестве наиболее перспективного вектора, Программа становится катализатором нарастающих противоречий в развитии отраслей и субъектов Российской Федерации. К примеру, непонятно, каким образом создание автономных транспортных систем с искусственным интеллектом отразится на связности регионов и будет ли у столично-

<sup>1</sup> *IESE Cities in Motion Index 2020*. URL: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf> (дата обращения: 20.08.2020).

<sup>2</sup> *IMD Smart City Index 2019*. URL: <https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/> (дата обращения: 20.08.2020).

<sup>3</sup> Минстрой России представил первый индекс IQ городов. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-predstavil-pervyy-indeks-iq-gorodov/> (дата обращения: 20.08.2020).

го региона приоритет в строительстве «умных» дорог? В будущей цифровой экономике основное взаимодействие между территориально распределенными объектами будет осуществляться через региональные информационные потоки [179]. Эти потоки пойдут по линиям электросвязи вдоль транспортных магистралей (как сейчас) или с целью сокращения времени задержки сигнала – по прямым линиям между основными городами [55]? Выбор второго варианта более приемлем для внедрения прорывных информационно-коммуникационных технологий. Однако регионы, где должны прокладываться новые линии связи не проинформированы о таких перспективах и, соответственно, не учитывают данные аспекты в региональных стратегиях социально-экономического развития. Исходя из вышесказанного, по мнению автора, перечисленные неопределенности, с одной стороны, делают развитие цифровой экономики России совершенно непредсказуемым и зависящим от потенциала отраслевых и региональных групп лоббирования, а с другой – есть опасность, что ее развитие будет сконцентрировано в «умном» городе Москве (возможно, еще в Санкт-Петербурге и Новосибирске).

#### Заключение

**А**нализ программы «Цифровая экономика Российской Федерации» с позиции современных экономических концепций показал, что имеется как минимум пять уровней стратегической неопределенности. Программа, Паспорт и другие сопутствующие документы не дают однозначного ответа о государственном выборе того или иного направления развития на каждом иерархическом уровне. В итоге суммарная неопределенность характеризуется наличием 48 теоретически возможных путей (сценариев) развития цифровой экономики. По некоторым косвенным признакам можно предположить, что «по умолчанию» Россия будет придерживаться пути развития платформенной агломерационной линейной цифровой экономики в гомогенных ландшафтах и «умных» городах. В свою очередь, с позиции современных ис-

следований и опыта становления цифровой экономики в других странах предпочтение, напротив, отдается платформенной расщепленной циркулярной цифровой экономике в гетерогенных ландшафтах и «умных» регионах. Между предполагаемым и предпочтительным сценариями находятся 22 возможных направления развития<sup>1</sup>. По какому из них в действительности пойдет Россия – покажет будущее. Однако существование значительной стратегической неопределенности в настоящее время, как указано в исследовании [180], в худшем случае приводит к неспособности защититься от будущих угроз, а в лучшем – к игнорированию потенциальных возможностей. Оба варианта не способствуют повсеместному эффективному развитию цифровой экономики [181].

Представленный обзор современных концепций не исчерпывает все разнообразие взглядов на возможные варианты экономического развития. Конечно, не все концепции можно связать с развитием цифровой экономики на основе искусственного интеллекта, а некоторые из них не имеют альтернативных точек зрения, что исключает появление стратегической неопределенности. Дальнейший поиск концептуальных дихотомий (трихотомий и т. д.), на наш взгляд, целесообразно проводить в областях, связанных с развитием четвертой промышленной революции и соответствующими прорывными информационно-коммуникационными технологиями. В качестве перспективного направления поиска можно отметить трихотомию «4G-, 5G- или 6G-обусловленная цифровая экономика». В настоящее время экономические агенты используют сети электросвязи четвертого поколения (4G). Однако в ближайшей перспективе в России планируется развернуть сети 5G (первоначально в одном городе с численностью населения более 1 млн человек). При этом нет определенности в перспективах развития цифровой экономики, которая будет опираться на сети 4G или 5G (при условии их повсе-

<sup>1</sup> Количество возможных направлений развития:  $1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 - 2 = 22$ .

местного распространения). Пятое поколение сетей имеет ряд характеристик, связанных со скоростью, задержкой сигнала и зонами покрытия [182; 183], которые трансформируют существующую (при 4G) территориальную структуру экономики посредством сосредоточения экономических агентов в цифровых агломерациях [104]. Ведущиеся разработки сетей 6G, функционирующих при поддержке искусственного интеллекта [184], могут в случае их реализации еще больше трансформировать экономическое пространство России. Эти и другие тренды надо учитывать при

формировании национальной программы развития цифровой экономики России. Вместе с тем существующие официальные документы в концептуальном плане значительно отстают от фронта экономических воззрений, что обуславливает необходимость разработки нового документа с более далеким горизонтом стратегического планирования. Представляется, что перспективным названием нового документа является «Национальная стратегия пространственного развития цифровой экономики на основе искусственного интеллекта в период до 2050 года».

### Благодарность

Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ регистрации темы АААА-А17-117041910166-3).

### Список литературы

1. Положихина М.А. Национальные модели цифровой экономики // Экономические и социальные проблемы России. 2018. № 1. С. 111–154.
2. Якутин Ю.В. Российская экономика: стратегия цифровой трансформации (к конструктивной критике правительственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации») // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2017. № 4. С. 27–52.
3. Макогонова Н.В. Риски реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Управленческие науки в современном мире. 2018. Т. 1, № 1. С. 569–576.
4. Ленчук Е.Б., Власкин Г.А. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы // Вестник Института экономики РАН. 2018. № 5. С. 9–21.
5. Духовных Д.А., Агафонова М.С. Проблемы и риски формирования и развития цифровой экономики в России // European Journal of Natural History. 2020. № 1. С. 110–114.
6. Dean T.J., Meyer G.D. Industry environments and new venture formations in US manufacturing: A conceptual and empirical analysis of demand determinants // Journal of Business Venturing. 1996. Vol. 11(2). P. 107–132. doi: 10.1016/0883-9026(95)00109-3.
7. Musole M. Property rights, transaction costs and institutional change: Conceptual framework and literature review // Progress in Planning. 2009. Vol. 71 (2). P. 43–85. doi: 10.1016/j.progress.2008.09.002.
8. Barra G.M.J., Ladeira M.B. Theories institutional applied to agro industrial systems studies in the context of coffee agribusiness: A conceptual analysis // REGE – Revista de Gestao. 2016. Vol. 23 (2). P. 159–171. doi: 10.1016/j.rege.2015.12.005.
9. Yeboah-Assiamah E., Muller K., Domfeh K.A. Institutional assessment in natural resource governance: A conceptual overview // Forest Policy and Economics. 2017. Vol. 74. P. 1–12. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.006.
10. Adanu K. Institutional change and economic development: A conceptual analysis of the African case // International Journal of Social Economics. 2017. Vol. 44 (4). P. 547–559. doi: 10.1108/IJSE-02-2014-0022.
11. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition // Technovation. 2020. Vol. 90-91. P. 1–12. doi: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
12. Di Tommaso M.R., Tassinari M., Bonnini S., Marozzi M. Industrial policy and manufacturing targeting in the US: New methodological tools for strategic policy-making // International Review of Applied Economics. 2017. Vol. 31 (5). P. 681–703. doi: 10.1080/02692171.2017.1303036.
13. Mirza S.S., Ahsan T. Corporates' strategic responses to economic policy uncertainty in China // Business Strategy and the Environment. 2019. Vol. 29 (2). P. 375–389. doi: 10.1002/bse.2370.

14. *Tapscott D.* The Digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence. N. Y.: McGraw-Hill, 1994. 368 p.
15. *Дьяченко О.В.* Дефиниция категории «цифровая экономика» в зарубежной и отечественной экономической науке // Экономическое возрождение России. 2019. № 1. С. 86–98.
16. *Brynjolfsson E.* The productivity paradox of information technology // Communication of the ACM. 1993. Vol. 36 (12). P. 66–77. doi: 10.1145/163298.163309.
17. *Chen S., Xie Z.* Is China's e-governance sustainable? Testing Solow IT productivity paradox in China's context // Technological Forecasting and Social Change. 2015. Vol. 96. P. 51–61. doi: 10.1016/j.techfore.2014.10.014.
18. *Polak P.* The productivity paradox: A meta-analysis // Information Economics and Policy. 2017. Vol. 38. P. 38–54. doi: 10.1016/j.infoecopol.2016.11.003.
19. *Каурова О.В., Малолетко А.Н., Матраева Л.В., Королькова Н.А.* Определение состава показателей оценки уровня развития цифровой экономики в регионе (региональной цифровой среды) // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2020. № 1. С. 138–149.
20. *Степанова В.В., Уханова А.В., Григоришин А.В., Яхяев Д.Б.* Оценка цифровых экосистем регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12, № 2. С. 73–90. doi: 10.15838/esc.2019.2.62.4.
21. *Schwab K.* The fourth industrial revolution. N. Y.: Crown Business, 2017. 192 p.
22. *Liao Y., Deschamps S., Loures E.F.R., Ramos L.F.R.* Past, present and future of Industry 4.0 – A systematic literature review and research agenda proposal // International Journal of Production Research. 2017. Vol. 55 (1). P. 3609–3629. doi: 10.1080/00207543.2017.1308576.
23. *Dalenogare L.S., Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G.* The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance // International Journal of Production Economics. 2018. Vol. 204. P. 383–394. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.08.019.
24. *Muhuri P.K., Shukla A.K., Abraham A.* Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview // Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2019. Vol. 78. P. 218–235. doi: 10.1016/j.engappai.2018.11.007.
25. *Castelo-Branco I., Cruz-Jesus F., Oliveira T.* Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union // Computers in Industry. 2019. Vol. 107. P. 22–32. doi: 10.1016/j.compind.2019.01.007.
26. *Kuo C.-C., Shyu J.Z., Ding K.* Industrial revitalization via industry 4.0 – A comparative policy analysis among China, Germany and the USA // Global Transition. 2019. Vol. 1. P. 3–14. doi: 10.1016/j.glt.2018.12.001.
27. *Tien J.M.* The next industrial revolution: Integrated service and goods // Journal of System Science and System Engineering. 2012. Vol. 21. P. 257–296. doi: 10.1007/s11518-012-5194-1.
28. *Dirican C.* The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics // Procedia – Social and Behavioral Sciences. 2015. Vol. 195. P. 564–573. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.134.
29. *Wagner D.N.* Economics patterns in a world with artificial intelligence // Evolutionary and Institutional Economics Review. 2020. Vol. 17 (1). P. 111–131. doi: 10.1007/s4084-019-00157-x.
30. *Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A.* Artificial intelligence in business: From research and innovation to market deployment // Procedia Computer Computer Science. 2020. Vol. 167. P. 2200–2210. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.272.
31. *Johansson B., Karlsson C., Stough R.* (Eds.). Emerging digital economy: Entrepreneurship, clusters, and policy. Berlin: Springer-Verlag, 2006. 352 p. doi: 10.1007/3-540-34488-8.
32. *Halbert L.* Collaborative and collective: Reflexive co-ordination and the dynamics of open innovation in the digital industry clusters of the Paris Region // Urban Studies. 2012. Vol. 49 (11). P. 2357–2376. doi: 10.1177/0042098011427186.
33. *Gotz M., Jankowska B.* Clusters and Industry 4.0 – Do they fit together? // European Planning Studies. 2017. Vol. 25 (9). P. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.
34. *Nathan M., Vandore E., Voss G.* Spatial imaginaries and tech cities: Place-branding East London's digital economy // Journal of Economic Geography. 2019. Vol. 19 (2). P. 409–432. doi: 10.1093/jeg/lby018.
35. *Parker G.G., van Alstyne M.W., Choudary S.P.* Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you. N. Y.: W.W. Norton & Company, 2016. 352 p.
36. *Spulber D.F.* The economics of markets and platforms // Journal of Economics and Management Strategy. 2019. Vol. 28 (1). P. 159–172. doi: 10.1111/jems.12290.

37. *Cusumano M.A., Gawer A., Yoffie D.B.* The Business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power. N. Y.: HarperCollins, 2019. 304 p.
38. *Baronian L.* Digital platforms and the nature of the firm // *Journal of Economic Issues*. 2020. Vol. 54 (1). P. 214–232. doi: 10.1080/00213624.2020.1720588.
39. *Nuccio M., Guerzoni M.* Big data: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy // *Competition and Change*. 2019. Vol. 23 (3). P. 312–328. doi: 10.1177/1024529418816525.
40. *Condorelli D., Padilla J.* Harnessing platform envelopment in the digital world // *Journal of Competition Law and Economics*. 2020. Vol. 16(2). P. 143–187. doi: 10.1093/joclec/nhaa006.
41. *Eferin Y., Hohlov Y., Rossotto C.* Digital platforms in Russia: Competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation // *Digital Policy Regulation and Governance*. 2019. Vol. 21 (2). P. 129–145. doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065.
42. *Lima V.* Towards an understanding of the regional impact of Airbnb in Ireland // *Regional Studies, Regional Science*. 2019. Vol. 6 (1). P. 78–91. doi: 10.1080/21681376.2018.1562366.
43. *Boutsioukis G., Fasianos A., Petrohilos-Andrianos Y.* The spatial distribution of short-term rental listings in Greece: A regional graphic // *Regional Studies, Regional Science*. 2019. Vol. 6 (1). P. 455–459. doi: 10.1080/21681376.2019.1660210.
44. *Porter M.E.* Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy // *Economic Development Quarterly*. 2000. Vol. 14 (1). P. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
45. *Delgado M., Porter M.E., Stern S.* Defining clusters of related industries // *Journal of Economic Geography*. 2016. Vol. 16 (1). P. 1–38. doi: 10.1093/jeg/lbv017.
46. *Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M.* Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas // *Economic Development Quarterly*. 2018. Vol. 32 (1). P. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.
47. *Poell T., Nieborg D., Dijck J. van.* Platformisation // *Internet Policy Review*. 2019. Vol. 8 (4). P. 1–13. doi: 10.14763/2019.4.1425.
48. *Valdez-De-Leon O.* How to develop a digital ecosystem: A practical framework // *Technology Innovation Management Review*. 2019. Vol. 9 (8). P. 43–54. doi: 10.22215/timreview/1260.
49. *Hein A., Schreieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Bohm M., Krcmar H.* Digital platform ecosystems // *Electronic Markets*. 2020. Vol. 30 (1). P. 87–98. doi: 10.1007/s12525-019-00377-4.
50. *Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E.* Platforms as service ecosystem: Lessons from social media // *Journal of Information Technology*. 2020. Vol. 35 (1). P. 25–48. doi: 10.1177/0268396219881462.
51. *Moore J.F.* The Death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. N. Y.: HarperCollins, 1996. 288 p.
52. *Song A.K.* The digital entrepreneurial ecosystem – A critique and reconfiguration // *Small Business Economics*. 2019. Vol. 53 (3). P. 569–590. doi: 10.1007/s11187-019-00232-y.
53. *Selander L., Henfridsson O., Svahn F.* Capability search and redeem across digital ecosystems // *Journal of Information Technology*. 2013. Vol. 28 (3). P. 183–197. doi: 10.1057/jit.2013.14.
54. *Блануца В.И.* Экономическая связность российских регионов в пространстве Интернет // *Креативная экономика*. 2018. Т. 12, № 5. С. 701–716. doi: 10.18334/ce.12.5.39144.
55. *Блануца В.И.* Цифровая экономика Сибири: территориальные платформы для кластеров // *Актуальные проблемы экономики и права*. 2019. Т. 13, № 3. С. 1343–1355. doi: 10.21202/1993-047X.13.2019.3.1343-1355.
56. *Perroux F.* Economic space: Theory and application // *Quarterly Journal of Economics*. 1950. Vol. 64 (1). P. 89–104.
57. *Darwent D.F.* Growth poles and growth centers in regional planning – A review // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 1969. Vol. 1 (1). P. 5–32. doi: 10.1068/a010005.
58. *Parr J.B.* Growth-pole strategies in regional economic planning: A retrospective view. Part 1. Origins and advocacy // *Urban Studies*. 1999. Vol. 36 (7). P. 1195–1215. doi: 10.1080/0042098993187.
59. *Friedman J.* Regional development policy: A Case study of Venezuel. Boston: MIT Press, 1966. 279 p.
60. *Krugman P.* Increasing returns and economic geography // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99 (3). P. 483–499. doi: 10.1086/261763.
61. *Krugman P.* What’s new about the new economic geography? // *Oxford Review of Economic Policy*. 1998. Vol. 14 (2). P. 7–17.
62. *Fujita M., Krugman P.* The new economic geography: Past, present and the future // *Papers in regional science*. 2003. Vol. 83 (1). P. 139–164. doi: 10.1007/s10110-003-0180-0.

63. *Proost S., Thisse J.-F.* What can be learned from spatial economics? // *Journal of Economic Literature*. 2019. Vol. 57 (3). P. 575–643. doi: 10.1257/jel.20181414.
64. *Di Comite F., Kanacs d'A., Lecca P.* Modeling agglomeration and dispersion in space: The role of labor migration, capital mobility and vertical linkages // *Review of International Economics*. 2017. Vol. 26 (3). P. 555–577. doi: 10.1111/roie.12313.
65. *Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y.* Spatial scale of agglomeration and dispersion: Theoretical foundation and empirical implications. RIETI Discussion Paper Series 17-E-125. Tokyo: The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2017. 92 p.
66. *Fujita M., Thisse J.-F.* Economics of agglomeration: Cities, industrial location, and regional growth. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2002. 466 p.
67. *Viladecans-Marsal E.* Agglomeration economies and industrial location: City-level evidence // *Journal of Economic Geography*. 2004. Vol. 4 (5). P. 565–582. doi: 10.1093/jnlecg/lbh040.
68. *Brulhart M., Sbergami F.* Agglomeration and growth: Cross-country evidence // *Journal of Urban Economics*. 2009. Vol. 65 (1). P. 48–63. doi: 10.1016/j.jue.2008.08.003.
69. *Puga D.* The magnitude and causes of agglomeration economies // *Journal of Regional Science*. 2010. Vol. 50 (1). P. 203–219. doi: 10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.
70. *Combes P.-P., Duranton G., Gobillon L.* The identification of agglomeration economies // *Journal of Economic Geography*. 2011. Vol. 11 (2). P. 253–266. doi: 10.1093/jeg/lbq038.
71. *Beandry C., Schiffauerova A.* Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate // *Research Policy*. 2009. Vol. 38 (2). P. 318–337. doi: 10.1016/j.respol.2008.11.010.
72. *Picard P.M., Tabuchi T.* Self-organized agglomerations and transport costs // *Economic Theory*. 2010. Vol. 42 (3). P. 565–589. doi: 10.1007/s00199-008-0410-4.
73. *Gaspar J.M., Castro S.B.S.D., Correia-da-Silva J.* Agglomeration patterns in a multi-regional economy without income effects // *Economic Theory*. 2018. Vol. 66 (4). P. 863–899. doi: 10.1007/s00199-017-1065-9.
74. *Мельникова Л.В.* Теоретические аргументы и эмпирическое знание в стратегическом планировании // *Регион: экономика и социология*. 2018. № 2. С. 52–80. doi: 10.15372/REG20180203.
75. *Barbero J., Zofio J.L.* The multiregional core-periphery model: The role of the spatial topology // *Networks and Spatial Economics*. 2016. Vol. 16 (2). P. 469–496. doi: 10.1007/s11067-015-9285-7.
76. *Davelaar E.J., Nijkamp P.* Spatial dispersion of technological innovation. A review. In book: *Innovation behaviour in space and time*. Bertuglia C.S., Lombardo S., Nijkamp P. (Eds.). Berlin: Springer-Verlag, 1997. P. 17–40.
77. *Myint S.* An exploration of spatial dispersion, pattern, and association of socio-economic functional units in an urban system // *Applied Geography*. 2008. Vol. 28 (3). P. 168–188. doi: 10.1016/j.apgeog.2008.02.005.
78. *MacFeely S.* Opportunism over strategy: A history of regional policy and spatial planning in Ireland // *International Planning Studies*. 2016. Vol. 21 (4). P. 377–402. doi: 10.1080/13563475.2016.1162403.
79. *Marot N., Golobic M.* Delivering a national spatial development strategy: A success story? // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (6). P. 1202–1221. doi: 10.1080/09654313.2018.1459502.
80. *Nosek S.* Territorial cohesion storylines in 2014–2020 Cohesion Policy // *European Planning Studies*. 2017. Vol. 25 (12). P. 2157–2174. doi: 10.1080/09654313.2017.1349079.
81. *Rivera P.P., Vazquez F.J.C.* Rethinking the territorial cohesion in the EU: Institutional and functional elements of the concept // *Eastern Journal of European Studies*. 2019. Vol. 10 (2). P. 41–62.
82. *Barro R.J.* Economic growth in a cross section of countries // *The Quarterly Journal of Economics*. 1991. Vol. 106 (2). P. 407–443. doi: 10.2307/2937943.
83. *Barro R.J., Sala-i-Martin X.* Convergence // *Journal of Political Economy*. 1992. Vol. 100 (2). P. 223–251.
84. *Sala-i-Martin X.* Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence // *European Economic Review*. 1996. Vol. 40 (6). P. 1325–1352. doi: 10.1016/0014-2921(95)00029-1.
85. *Bartkowska M., Riedl A.* Regional convergence clubs in Europe: Identification and conditioning factors // *Economic Modelling*. 2012. Vol. 29 (1). P. 22–31. doi: 10.1016/j.econmod.2011.01.013.
86. *Von Lyncker K., Thoennesen R.* Regional club convergence in the EU: Evidence from a panel data analysis // *Empirical Economics*. 2017. Vol. 52 (2). P. 525–553. doi: 10.1007/s00181-016-1096-2.
87. *Marelli E.P., Parisi M.L., Signorelli M.* Economic convergence in the EU and Eurozone // *Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 46 (7). P. 1332–1344. doi: 10.1108/jes-03-2019-0139.

88. Блануца В.И. Перспективные экономические специализации для российских регионов в Стратегии пространственного развития: клубы конвергенции // Экономика. Информатика. 2020. Т. 47, № 2. С. 233–243. doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-233-243.
89. Cainelli G., Ganau R. Distance-based agglomeration externalities and neighboring firms' characteristics // *Regional Studies*. 2018. Vol. 52 (7). P. 922–933. doi: 10.1080/00343404.2017.1360482.
90. Kinossian N. Planning strategies and practices in non-core regions: A critical response // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (2). P. 365–375. doi: 10.1080/09654313.2017.1361606.
91. Humer A. Linking polycentricity concepts to periphery: Implications for an integrative Austrian strategic spatial planning practice // *European Planning Studies*. 2018. Vol. 26 (4). P. 635–652. doi: 10.1080/09654313.2017.1403570.
92. Geissinger A., Laurell C., Sandstrom C., Eriksson K., Nykvist R. Digital entrepreneurship and field condition for institutional change – Investigation the enabling role of cities // *Technological Forecasting and Social Change*. 2019. Vol. 146. P. 877–886. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.019.
93. Lu Y., Cao K. Spatial analysis of big data industrial agglomeration and development in China // *Sustainability*. 2019. Vol. 11 (6). P. 1–22. doi: 10.3390/SU11061783.
94. De Groot H.L.F., Poot J., Smit M.J. Which agglomeration externalities matter most and why? // *Journal of Economic Surveys*. 2016. Vol. 30 (4). P. 756–782. doi: 10.1111/joes.12112.
95. Freret S., Maguain D. The effects of agglomeration on the tax competition: Evidence from a two-regime spatial panel model on French data // *International Tax and Public Finance*. 2017. Vol. 24 (6). P. 1100–1140. doi: 10.1007/s10797-016-9429-9.
96. Wang B., Sun Y., Wang Z. Agglomeration effect of CO<sub>2</sub> emissions and emissions reduction effect of technology: A spatial econometric perspective based on China's province-level data // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 204. P. 96–106. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.243.
97. Otsuka A. Dynamics of agglomeration, accessibility, and total factor productivity: Evidence from Japanese regions // *Economics of Innovation and New Technology*. 2018. Vol. 27 (7). P. 611–627. doi: 10.1080/10438599.2017.1384110.
98. Liang J., Goetz S.J. Technology intensity and agglomeration economies // *Research Policy*. 2018. Vol. 47 (10). P. 1990–1995. doi: 10.1016/j.respol.2018.07.006.
99. Widya A.H.B., Hartono D., Indraswari K.D., Setyonugroho L.D. Population concentration and productivity in the metropolitan area: Evidence from Indonesia // *International Journal of Economics and Management*. 2019. Vol. 13 (2). P. 453–466.
100. Tao J., Ho C.-Y., Luo S., Sheng Y. Agglomeration economies in creative industries // *Regional Science and Urban Economics*. 2019. Vol. 77. P. 141–154. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002.
101. Gokan T., Kuroiwa I., Nakajima K. Agglomeration economies in Vietnam: A firm-level analysis // *Journal of Asian Economics*. 2019. Vol. 62. P. 52–64. doi: 10.1016/j.asieco.2019.03.002.
102. Bergeaud A., Cette G., Lecat R. Long-term growth and productivity trends: Secular stagnation or temporary slowdown? // *Revue de l'OFCE*. 2018. Vol. 157 (3). P. 37–54. doi: 10.3917/reof.157.0037.
103. Полян П.М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения. М.: Изд-во Ин-та географии АН СССР, 1988. 283 с.
104. Блануца В.И. Территориальная структура цифровой экономики России: предварительная делимитация «умных» городских агломераций и регионов // *Пространственная экономика*. 2018. № 2. С. 17–35. doi: 10.14530/se.2018.2.017-035.
105. Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martinez G., Soto-Onate D. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 214. P. 952–961. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.271.
106. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R., Terzi S. Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 229. P. 440–453. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.019.
107. Winans K., Kendall A., Deng H. The history and current applications of the circular economy concept // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017. Vol. 68. P. 825–833. doi: 10.1016/j.rser.2016.09.123.
108. McDowall W., Geng Y., Huang B., Bartekova E., Bleischwitz R., Turkeli S., Kemp R., Domenech T. Circular economy policies in China and Europe // *Journal of Industrial Ecology*. 2017. Vol. 21 (3). P. 651–661. doi: 10.1111/jiec.12597.
109. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Vol. 127. P. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.

110. *Skene K.R.* Circles, spirals, pyramids and cubes: Why the circular economy cannot work // *Sustainability Science*. 2018. Vol. 13. P. 479–492. doi: 10.1007/s11625-017-0443-3.
111. *Zotti J., Bigano A.* Write circular economy, read economy's circularity. How to avoid going in circles // *Economia Politica*. 2019. Vol. 36. P. 629–652. doi: 10.1007/s40888-019-00145-9.
112. *Lieder M., Rashid A.* Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 115. P. 36–51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042.
113. *Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L.* Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 135. P. 190–201. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.10.034.
114. *Merli R., Preziosi M., Acampora A.* How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 178. P. 703–722. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
115. *Bressanelli G., Saccani N., Pigosso D.C.A., Perona M.* Circular economy in the WEEE industry: A systematic literature review and a research agenda // *Sustainable Production and Consumption*. 2020. Vol. 23. P. 174–188. doi: 10.1016/j.spc.2020.05.007.
116. *Wu H.Q., Shi Y., Xia Q., Zhu W.D.* Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11<sup>th</sup> five-year-plan // *Resources, Conservation and Recycling*. 2014. Vol. 83. P. 163–175. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.10.003.
117. *Jawahir I.S., Bradley R.* Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing // *Procedia CIRP*. 2016. Vol. 40. P. 103–108. doi: 10.1016/j.procir.2016.01.067.
118. *Gbededo M.A., Liyanage K., Garza-Reyes J.A.* Towards a life cycle sustainability analysis: A systematic review of approaches to sustainable manufacturing // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 184. P. 1002–1015. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.310.
119. *Tukker A., Tischner U.* Product-services as a research field: Past, present and future. Reflections from a decade of research // *Journal of Cleaner Production*. 2006. Vol. 14. P. 1552–1556. doi: 10.1016/j.jclepro.2006.01.022.
120. *Sposato P., Preka R., Cappellaro F., Cutaia L.* Sharing economy and circular economy. How technology and collaborative consumption innovations boost closing the loop strategies // *Environmental Engineering and Management Journal*. 2017. Vol. 16 (8). P. 1797–1806. doi: 10.30638/EEMJ.2017.196.
121. *Sari R., Meyliana, Hidayanto A.N., Prabowo H.* Sharing economy in people, process and technology perspective: A systematic literature review // *International Journal of Management*. 2019. Vol. 10 (2). P. 100–116. doi: 10.34218/IJM.10.2.2019.009.
122. *Schlagwein D., Schoder D., Spindeldreher K.* Consolidated, systemic conceptualization, and definition of the “sharing economy” // *JASIST*. 2020. Vol. 71 (7). P. 817–838. doi: 10.1002/asi.24300.
123. *Pieroni M.P.P., McAlloone T.C., Pigosso D.C.A.* Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 215. P. 198–216. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.036.
124. *Centobelli P., Cerchione R., Chiaroni D., Del Vecchio P., Urbinati A.* Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda // *Business Strategy and the Environment*. 2020. Vol. 29 (4). P. 1734–1749. doi: 10.1002/bse.2466.
125. *Turcu C., Gillie H.* Governing the circular economy in the city: Local planning practice in London // *Planning Practice and Research*. 2020. Vol. 35 (1). P. 62–85. doi: 10.1080/02697459.2019.1703335.
126. *Kęblowski W., Lambert D., Bassens D.* Circular economy and the city: An urban political economy agenda // *Culture and Organization*. 2020. Vol. 26 (2). P. 142–158. doi: 10.1080/14759551.2020.1718148.
127. *Aranda-Usón A., Moneva J.M., Portillo-Tarragona P., Llana-Macarulla F.* Measurement of the circular economy in business: Impact and implications for regional policies // *Economics and Policy of Energy and the Environment*. 2018. Vol. 2018 (2). P. 187–205. doi: 10.3280/EFE2018-002010.
128. *Cramer J.M.* The function of transition brokers in the regional governance of implementing circular economy – A comparative case study of six Dutch regions // *Sustainability*. 2020. Vol. 12 (12). P. 1–21. doi: 10.3390/SU12125015.
129. *Jabbour A.B.L.S., Jabbour C.J.C., Filho M.G., Roubaud D.* Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations // *Annals of Operations Research*. 2018. Vol. 270. P. 273–286. doi: 10.1007/s10479-018-2772-8.

130. *Acerbi F., Sassanelli C., Terzi S., Taisch M.* Towards a data-based circular economy: Exploring opportunities from digital knowledge management // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 122. P. 331–339. doi: 10.1007/978-3-030-41429-0\_33.
131. *Rosa P., Sassanelli C., Urbinati A., Chiaroni D., Terzi S.* Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: A systematic literature review // *International Journal of Production Research*. 2020. Vol. 58 (6). P. 1662–1687. doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
132. *Pagoropoulos A., Pigosso D.C.A., McAloone T.C.* The emergent role of digital technologies in the circular economy: A review // *Procedia CIRP*. 2017. Vol. 64. P. 19–24. doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.
133. *Hatzivasilis G., Fysarakis K., Soultatos O., Askoxylakis I., Papaefstathiou I., Demetriou G.* The industrial internet of things as an enabler for a circular economy Hy-LP: A novel IIoT protocol, evaluated on a wind park's SDN/NFV-enabled 5G industrial network // *Computer Communications*. 2018. Vol. 119. P. 127–137. doi: 10.1016/j.comcom.2018.02.007.
134. *Unruh G.* Circular economy, 3D printing, and the biosphere rules // *California Management Review*. 2018. Vol. 60 (3). P. 95–111. doi: 10.1177/0008125618759684.
135. *Casado-Vara R., Prieto J., De La Prieta F., Corchado J.M.* How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain // *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 134. P. 393–398. doi: 10.1016/j.procs.2018.07.193.
136. *Berg H., Wilts H.* Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges // *Sustainability Management Forum*. 2019. Vol. 27. P. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
137. *Berg H., Wilts H.* Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges // *Sustainability Management Forum*. 2019. Vol. 27. P. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
138. *Olugu E., Wong K.Y.* An expert fuzzy rule-based system for closed-loop chain performance assessment in the automotive industry // *Expert Systems with Applications*. 2012. Vol. 39. P. 375–384. doi: 10.1016/j.eswa.2011.07.026.
139. *Huysman S., De Schaepmeester J., Ragaert K., Dewulf J., De Meester S.* Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste // *Resources, Conservation and Recycling*. 2017. Vol. 120. P. 46–54. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.01.013.
140. *Xu J., Li X., Wu D.D.* Optimizing circular economy planning and risk analysis using system dynamics // *Human and Ecological Risk Assessment*. 2009. Vol. 15 (2). P. 316–331. doi: 10.1080/10807030902761361.
141. *Ranta V., Aarikka-Stenroos L., Ritala P., Makinen S.J.* Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe // *Resources, Conservation and Recycling*. 2018. Vol. 135. P. 70–82. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.017.
142. *Лёу А.* Географическое размещение хозяйства / пер. с англ. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. 455 с.
143. *Sonis M., Hewings G.J.D.* Economic landscapes: Multiplier product matrix analysis for multiregional input-output system // *Hitotsubashi Journal of Economics*. 1999. Vol. 40 (1). P. 59–74. doi: 10.15057/7722.
144. *Plummer P.* Modelling economic landscapes: A geographical perspective // *Regional Studies*. 2003. Vol. 37 (6-7). P. 687–695. doi: 10.1080/0034340032000108778.
145. *Rafiqi P.S.* Evolving economic landscapes: Why new institutional economics matters for economic geography // *Journal of Economic Geography*. 2009. Vol. 9 (3). P. 329–353. doi: 10.1093/jeg/lbn050.
146. *Hachem K.* Shadow banking in China // *Annual Review of Financial Economics*. 2018. Vol. 10. P. 287–308. doi: 10.1146/annurev-financial-110217-023025.
147. *Jean S.* How the COVID-19 pandemic is reshaping the trade landscape and what to do about it // *Intereconomics: Review of European Economic Policy*. 2020. Vol. 55 (3). P. 135–139. doi: 10.1007/s10272-020-0890-4.
148. *Ghossoub E.A., Reed R.R.* Banking competition, production externalities, and the effects of monetary policy // *Economic Theory*. 2019. Vol. 67 (1). P. 91–154. doi: 10.1007/s00199-017-1086-4.
149. *Eichengreen B., Park D., Shin K.* The landscape economic growth: Do middle-income countries differ? // *Emerging Markets Finance and Trade*. 2018. Vol. 54 (4). P. 836–858. doi: 10.1080/1540496X.2017.1419427.
150. *Filculescu A.* The heterogeneous landscape of innovation in female led-businesses – Cross-country comparisons // *Management and Marketing. Challenges for the Knowledge Society*. 2016. Vol. 11 (4). P. 610–623. doi: 10.1515/mmcks-2016-0019.
151. *Batten D.F.* Complex landscapes of spatial interaction // *Annals of Regional Science*. 2001. Vol. 35. P. 81–111. doi: 10.1007/s001680000032.

152. *Fagiolo G., Marengo L., Valente M.* Population learning in a model with random payoff landscapes and endogenous networks // *Computational Economics*. 2005. Vol. 24. P. 383–408. doi: 10.1007/s10614-005-6160-5.
153. *Filatova T., Veen A. van der, Parker D.C.* Land market interaction between heterogeneous agents in a heterogeneous landscape – Tracing the macro-scale effects of individual trade-offs between environmental amenities and disamenities // *Canadian Journal of Agricultural Economics*. 2009. Vol. 57 (4). P. 431–457. doi: 10.1111/j.1744-7976.2009.01164.x.
154. *Lipovska H., Coufalova L., Zidek L.* Homo economicus in the shortage economy // *DANUBE: Law, economics and social issues review*. 2018. Vol. 9 (4). P. 207–226. doi: 10.2478/danb-2018-0013.
155. *Simon H.A.* A behavioral model of rational choice // *Quarterly Journal of Economics*. 1955. Vol. 69 (1). P. 99–118. doi: 10.2307/1884852.
156. *Dopfer K.* The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus // *Journal of Evolutionary Economics*. 2004. Vol. 14 (2). P. 177–195. doi: 10.1007/s00191-004-0189-9.
157. *Miljkovic D.* Rational choice and irrational individuals or simply an irrational theory: A critical review of the hypothesis of perfect rationality // *Journal of Socio-Economics*. 2005. Vol. 34 (5). P. 621–634.
158. *Urbina D.A., Ruiz-Villaverde A.* A critical review of Homo Economicus from five approaches // *American Journal of Economics and Sociology*. 2019. Vol. 78 (1). P. 63–93. doi: 10.1111/ajes.12258.
159. *Parkes D.C., Wellmann M.P.* Economic reasoning and artificial intelligence // *Science*. 2015. Vol. 349 (6245). P. 267–272. doi: 10.1126/science.aaa8403.
160. *Batty M., Axhausen K., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y.* Smart cities of the future // *The European Physical Journal Special Topics*. 2012. Vol. 214. P. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
161. *Albino V., Berardi U., Dangelico R.M.* Smart cities: Definitions, dimensions, performance and initiatives // *Journal of Urban Technology*. 2015. Vol. 22 (1). P. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
162. *Mora L., Bolici R., Deakin M.* The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis // *Journal of Urban Technology*. 2017. Vol. 24 (1). P. 3–27. doi: 10.1080/10630732.2017.1285123.
163. *Silva B.N., Khan M., Han K.* Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities // *Sustainable Cities and Society*. 2018. Vol. 38. P. 697–713. doi: 10.1016/j.scs.2018.01.053.
164. *Coletta C., Evans L., Heaphy L., Kitchin R.* (eds.) *Creating Smart Cities*. London: Routledge, 2018. 254 p. doi: 10.4324/9781351182409.
165. *Winkowska J., Szpilko D., Pejić S.* Smart city concept in the light of the literature review // *Engineering Management in Production and Services*. 2019. Vol. 11 (2). P. 70–86. doi: 10.2478/emj-2019-0012.
166. *Caragliu A., Bo C. del, Nijkamp P.* Smart cities in Europe // *Journal of Urban Technology*. 2011. Vol. 18 (2). P. 65–82. doi: 10.1080/10630732.2011.601117.
167. *Joss S., Sengers F., Schraven D., Caprotti F., Dayot Y.* The smart city as global discourse: Storylines and critical junctures across 27 cities // *Journal of Urban Technology*. 2019. Vol. 26 (1). P. 3–34. doi: 10.1080/10630732.2018.1558387.
168. *Kourtit K., Nijkamp P.* Smart cities in smart space: A regional science perspective // *Scienze Regionali. Italian Journal of Regional Science*. 2018. Vol. 17 (1). P. 105–114. doi: 10.14650/88819.
169. *Greco I., Cresta A.* From smart cities to smart city-regions: Reflections and proposals // *Proceeding of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)*, 2017. P. 282–295. doi: 10.1007/978-3-319-62398-6\_20.
170. *De Falco S., Angelidou M., Addie J.-P.D.* From the “smart city” to the “smart metropolis”? Building resilience in the urban periphery // *European Urban and Regional Studies*. 2018. Vol. 26 (2). P. 205–223. doi: 10.1177/0969776418783813.
171. *Komninos N., Tsarchopoulos P.* Toward intelligent Thessaloniki: From an agglomeration of apps to smart districts // *Journal of the Knowledge Economy*. 2013. Vol. 4 (2). P. 149–168. doi: 10.1007/s13132-012-0085-8.
172. *Morandi C., Rolando A., Di Vita S.* *From smart city to smart region: Digital services for an internet of places*. Milan: Springer-Verlag, 2016. 103 p. doi: 10.1007/978-3-319-17338-2.
173. *Vanolo A.* Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy // *Urban Studies*. 2014. Vol. 51 (5). P. 883–898. doi: 10.1177/0042098013494427.
174. *Luque-Ayala A., Marvin S.* Developing a critical understanding of smart urbanism? // *Urban Studies*. 2015. Vol. 52(12). P. 2105–2116. doi: 10.1177/0042098015577319.

175. Cugurullo F. Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city // *Environment and Planning A: Economy and Space*. 2018. Vol. 50 (1). P. 73–92. doi: 10.1177/0308518X17738535.
176. Colantonio E., Cialfi D. Smart regions in Italy: A comparative study through self-organizing maps // *European Journal of Business and Social Sciences*. 2016. Vol. 5 (9). P. 84–99.
177. Mikki L., Markkula M., Schaffers H. (Eds.) Helsinki smart region: Pioneering for Europe 2020. Helsinki: Aalto University, 2014. 45 p.
178. Ma S., Zhao Y., Tan X. Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city group, China // *Chinese Geographical Science*. 2020. Vol. 30 (4). P. 665–676. doi: 10.1007/s11769-020-1140-1.
179. Blanutsa V.I., Cherepanov K.A. Regional information flows: Existing and new approaches to geographical study // *Regional Research of Russia*. 2019. Vol. 9 (1). P. 97–106. doi: 10.1134/S2079970519010039.
180. Schwenker B., Wulf T. (Eds.) Scenario-based strategic planning: Developing strategies in an uncertain world. Berlin: Springer, 2013. 214 p.
181. Alam K., Erdiaw-Kwasie M.O., Shahiduzzaman M., Ryan B. Assessing regional digital competence: Digital futures and strategic planning implications // *Journal of Rural Studies*. 2018. Vol. 60. P. 60–69. doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.02.009.
182. Тухвинский В.О., Бочечка Г.С. Перспективы сетей 5G и требования к качеству их обслуживания // *Электросвязь*. 2014. № 11. С. 40–43.
183. Patwary M.N., Nawaz S.J., Rahman A., Sharma S.K., Rashid M. The potential short- and long-term disruptions and transformative impacts of 5G and beyond wireless networks: Lessons learnt from the development of a 5G testbed environment // *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 11352–11379. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964673.
184. Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang Y.-J.A. The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks // *IEEE Communication Magazine*. 2019. Vol. 57 (8). P. 84–90. doi: 10.1109/MCOM.2019.1900271.

Статья поступила в редакцию 02.09.2020, принята к печати 11.11.2020

#### Сведения об авторе

Блануца Виктор Иванович – доктор географических наук, эксперт РАН по экономическим наукам, ведущий научный сотрудник Института географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук (Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1; e-mail: blanutsa@list.ru).

#### Acknowledgements

The research was funded under the government assignment (theme registration number AAAA-A17-117041910166-3).

#### References

1. Polozhikhina M.A. Natsional'nye modeli tsifrovoy ekonomiki [The national models of the digital economy]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye problemy Rossii* [Economic and Social Problems of Russia], 2018, no. 1, pp. 111–154. (In Russian).
2. Yakutin Yu.V. Rossiiskaya ekonomika: strategiya tsifrovoy transformatsii (k konstruktivnoi kritike pravitel'stvennoi programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii») [The Russian economy: A strategy for digital transformation (constructive criticism of the government programme “Digital economy of the Russian Federation”). *Menedzhment i biznes-administrirovanie* [Management and Business Administration], 2017, no. 4, pp. 27–52. (In Russian).
3. Makogonova N.V. Riski realizatsii gosudarstvennoi programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiiskoi Federatsii» [Risk of implementation of the government program “Digital economy of the Russian Federation]. *Upravlencheskie nauki v sovremennom mire* [Managerial Sciences in the Modern World], 2018, vol. 1, no. 1, pp. 569–576. (In Russian).

4. Lenchuk E.B., Vlaskin G.A. Formirovanie tsifrovoi ekonomiki v Rossii: Problemy, riski, perspektivy [Formation of the digital economy in Russia: Problems, risks, prospects]. *Vestnik Instituta ekonomiki RAN* [Bulletin of the IE RAS], 2018, no. 5, pp. 9–21. (In Russian).
5. Dukhovnykh D.A., Agafonova M.S. Problemy i riski formirovaniya i razvitiya tsifrovoi ekonomiki v Rossii [Problems and risks of the formation and development of the digital economy in Russia]. *European Journal of Natural History*, 2020, no. 1, pp. 110–114. (In Russian).
6. Dean T.J., Meyer G.D. Industry environments and new venture formations in US manufacturing: A conceptual and empirical analysis of demand determinants. *Journal of Business Venturing*, 1996, vol. 11 (2), pp. 107–132. doi: 10.1016/0883-9026(95)00109-3.
7. Musole M. Property rights, transaction costs and institutional change: Conceptual framework and literature review. *Progress in Planning*, 2009, vol. 71 (2), pp. 43–85. doi: 10.1016/j.progress.2008.09.002.
8. Barra G.M.J., Ladeira M.B. Theories institutional applied to agro industrial systems studies in the context of coffee agribusiness: A conceptual analysis. *REGGE – Revista de Gestao*, 2016, vol. 23 (2), pp. 159–171. doi: 10.1016/j.rege.2015.12.005.
9. Yeboah-Assiamah E., Muller K., Domfeh K.A. Institutional assessment in natural resource governance: A conceptual overview. *Forest Policy and Economic*, 2017, vol. 74, pp. 1–12. doi: 10.1016/j.forpol.2016.10.006.
10. Adanu K. Institutional change and economic development: A conceptual analysis of the African case. *International Journal of Social Economics*, 2017, vol. 44 (4), pp. 547–559. doi: 10.1108/IJSE-02-2014-0022.
11. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 2020, vol. 90-91, pp. 1–12. doi: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
12. Di Tommaso M.R., Tassinari M., Bonnini S., Marozzi M. Industrial policy and manufacturing targeting in the US: New methodological tools for strategic policy-making. *International Review of Applied Economics*, 2017, vol. 31 (5), pp. 681–703. doi: 10.1080/02692171.2017.1303036.
13. Mirza S.S., Ahsan T. Corporates' strategic responses to economic policy uncertainty in China. *Business Strategy and the Environment*, 2019, vol. 29 (2), pp. 375–389. doi: 10.1002/bse.2370.
14. Tapscott D. *The Digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. New York, McGraw-Hill, 1994. 368 p.
15. D'yachenko O.V. Definititsiya kategorii «tsifrovaya ekonomika» v zaru-bezhnoi i otechestvennoi ekonomicheskoi nauke [Categorical definition of digital economy in foreign and Russian economic theory]. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii* [Economic Revival of Russia], 2019, no. 1, pp. 86–98. (In Russian).
16. Brynjolfsson E. The productivity paradox of information technology. *Communication of the ACM*, 1993, vol. 36 (12), pp. 66–77. doi: 10.1145/163298.163309.
17. Chen S., Xie Z. Is China's e-governance sustainable? Testing Solow IT productivity paradox in China's context. *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, vol. 96, pp. 51–61. doi: 10.1016/j.techfore.2014.10.014.
18. Polak P. The productivity paradox: A meta-analysis. *Information Economics and Policy*, 2017, vol. 38, pp. 38–54. doi: 10.1016/j.infoecopol.2016.11.003.
19. Kaurova O.V., Maloletko A.N., Matraeva L.V., Korol'kova N.A. Opredelenie sostava pokazatelei otsenki urovnya razvitiya tsifrovoi ekonomiki v regione (regional'noi tsifrovoi sredy) [Identifying the indicators of digital economy development for a region (regional digital environment)]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sek-tora ekonomiki* [Fundamental and Applied Research Studies of the Economic Cooperative Sector], 2020, no. 1, pp. 138–149. (In Russian).
20. Stepanova V.V., Ukhanova A.V., Grigorishchin A.V., Yakhyaev D.B. Otsenka tsifrovyykh ekosistem regionov Rossii [Evaluating digital ecosystems in Russia's regions]. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecasts], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 73–90. doi: 10.15838/esc.2019.2.62.4.
21. Schwab K. *The fourth industrial revolution*. New York, Crown Business, 2017. 192 p.
22. Liao Y., Deschamps S., Loures E.F.R., Ramos L.F.R. Past, present and future of Industry 4.0 – A systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 2017, vol. 55 (1), pp. 3609–3629. doi: 10.1080/00207543.2017.1308576.
23. Dalenogare L.S., Benitez G.B., Ayala N.F., Frank A.G. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 2018, vol. 204, pp. 383–394. doi: 10.1016/j.ijpe.2018.08.019.

24. Muhuri P.K., Shukla A.K., Abraham A. Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2019, vol. 78, pp. 218–235. doi: 10.1016/j.engappai.2018.11.007.
25. Castelo-Branco I., Cruz-Jesus F., Oliveira T. Assessing Industry 4.0 readiness in manufacturing: Evidence for the European Union. *Computers in Industry*, 2019, vol. 107, pp. 22–32. doi: 10.1016/j.compind.2019.01.007.
26. Kuo C.-C., Shyu J.Z., Ding K. Industrial revitalization via industry 4.0 – A comparative policy analysis among China, Germany and the USA. *Global Transition*, 2019, vol. 1, pp. 3–14. doi: 10.1016/j.glt.2018.12.001.
27. Tien J.M. The next industrial revolution: Integrated service and good. *Journal of System Science and System Engineering*, 2012, vol. 21, pp. 257–296. doi: 10.1007/s11518-012-5194-1.
28. Dirican C. The impacts of robotics, artificial intelligence on business and economics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 195, pp. 564–573. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.134.
29. Wagner D.N. Economics patterns in a world with artificial intelligence. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 2020, vol. 17 (1), pp. 111–131. doi: 10.1007/s4084-019-00157-x.
30. Soni N., Sharma E.K., Singh N., Kapoor A. Artificial intelligence in business: From research and innovation to market deployment. *Procedia Computer Science*, 2020, vol. 167, pp. 2200–2210. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.272.
31. Johansson B., Karlsson C., Stough R. (Eds.). *Emerging digital economy: Entrepreneurship, clusters, and policy*. Berlin, Springer-Verlag, 2006. 352 p. doi: 10.1007/3-540-34488-8.
32. Halbert L. Collaborative and collective: Reflexive co-ordination and the dynamics of open innovation in the digital industry clusters of the Paris Region. *Urban Studies*, 2012, vol. 49 (11), pp. 2357–2376. doi: 10.1177/0042098011427186.
33. Gotz M., Jankowska B. Clusters and Industry 4.0 – Do they fit together? *European Planning Studies*, 2017, vol. 25 (9), pp. 1633–1653. doi: 10.1080/09654313.2017.1327037.
34. Nathan M., Vandore E., Voss G. Spatial imaginaries and tech cities: Place-branding East London's digital economy. *Journal of Economic Geography*, 2019, vol. 19 (2), pp. 409–432. doi: 10.1093/jeg/lby018.
35. Parker G.G., van Alstyne M.W., Choudary S.P. *Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you*. New York, W.W. Norton & Company, 2016. 352 p.
36. Spulber D.F. The economics of markets and platforms. *Journal of Economics and Management Strategy*, 2019, vol. 28 (1), pp. 159–172. doi: 10.1111/jems.12290.
37. Cusumano M.A., Gawer A., Yoffie D.B. *The Business of platforms: Strategy in the age of digital competition, innovation, and power*. New York, HarperCollins, 2019. 304 p.
38. Baronian L. Digital platforms and the nature of the firm. *Journal of Economic Issues*, 2020, vol. 54 (1), pp. 214–232. doi: 10.1080/00213624.2020.1720588.
39. Nuccio M., Guerzoni M. Big data: Hell or heaven? Digital platforms and market power in the data-driven economy. *Competition and Change*, 2019, vol. 23 (3), pp. 312–328. doi: 10.1177/1024529418816525.
40. Condorelli D., Padilla J. Harnessing platform envelopment in the digital world. *Journal of Competition Law and Economics*, 2020, vol. 16(2), pp. 143–187. doi: 10.1093/joclec/nhaa006.
41. Eferin Y., Hohlov Y., Rossotto C. Digital platforms in Russia: Competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation. *Digital Policy Regulation and Governance*, 2019, vol. 21 (2), pp. 129–145. doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065.
42. Lima V. Towards an understanding of the regional impact of Airbnb in Ireland. *Regional Studies, Regional Science*, 2019, vol. 6 (1), pp. 78–91. doi: 10.1080/21681376.2018.1562366.
43. Boutsioukis G., Fasianos A., Petrohilos-Andrianos Y. The spatial distribution of short-term rental listings in Greece: A regional graphic. *Regional Studies, Regional Science*, 2019, vol. 6 (1), pp. 455–459. doi: 10.1080/21681376.2019.1660210.
44. Porter M.E. Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 2000, vol. 14 (1), pp. 15–34. doi: 10.1177/089124240001400105.
45. Delgado M., Porter M.E., Stern S. Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, 2016, vol. 16 (1), pp. 1–38. doi: 10.1093/jeg/lbv017.
46. Slaper T.F., Harmon K.M., Rubin B.M. Industry clusters and regional economic performance: A study across US metropolitan statistical areas. *Economic Development Quarterly*, 2018, vol. 32 (1), pp. 44–59. doi: 10.1177/0891242417752248.

47. Poell T., Nieborg D., Dijck J. van. Platformisatio. *Internet Policy Review*, 2019, vol. 8 (4), pp. 1–13. doi: 10.14763/2019.4.1425.
48. Valdez-De-Leon O. How to develop a digital ecosystem: A practical framework. *Technology Innovation Management Review*, 2019, vol. 9 (8), pp. 43–54. doi: 10.22215/timreview/1260.
49. Hein A., Schreieck M., Riasanow T., Setzke D.S., Wiesche M., Bohm M., Krcmar H. Digital platform ecosystems. *Electronic Markets*, 2020, vol. 30 (1), pp. 87–98. doi: 10.1007/s12525-019-00377-4.
50. Alaimo C., Kallinikos J., Valderrama E. Platforms as service ecosystem: Lessons from social media. *Journal of Information Technology*, 2020, vol. 35 (1), pp. 25–48. doi: 10.1177/0268396219881462.
51. Moore J.F. *The Death of competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems*. New York, HarperCollins, 1996. 288 p.
52. Song A.K. The digital entrepreneurial ecosystem – A critique and reconfiguration. *Small Business Economics*, 2019, vol. 53 (3), pp. 569–590. doi: 10.1007/s11187-019-00232-y.
53. Selander L., Henfridsson O., Svahn F. Capability search and redeem across digital ecosystems. *Journal of Information Technology*, 2013, vol. 28 (3), pp. 183–197. doi: 10.1057/jit.2013.14.
54. Blanutsa V.I. Ekonomicheskaya svyaznost' rossiiskikh regionov v pro-stranstve Internet [Economic connectivity of Russian regions in the Internet space]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2018, vol. 12, no. 5, pp. 701–716. (In Russian). doi: 10.18334/ce.12.5.39144.
55. Blanutsa V.I. Tsirovaya ekonomika Sibiri: territorial'nye platformy dlya klasterov [Digital economy of Siberia: Territorial platforms for clusters]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava* [Actual problems of economics and law], 2019, vol. 13, no. 3, pp. 1343–1355. (In Russian). doi: 10.21202/1993-047X.13.2019.3.1343-1355.
56. Perroux F. Economic space: Theory and application. *Quarterly Journal of Economics*, 1950, vol. 64 (1), pp. 89–104.
57. Darwent D.F. Growth poles and growth centers in regional planning – A review. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 1969, vol. 1 (1), pp. 5–32. doi: 10.1068/a010005.
58. Parr J.B. Growth-pole strategies in regional economic planning: A retrospective view. Part 1. Origins and advocacy. *Urban Studies*, 1999, vol. 36 (7), pp. 1195–1215. doi: 10.1080/0042098993187.
59. Friedman J. *Regional development policy: A Case study of Venezuela*. Boston, MIT Press, 1966. 279 p.
60. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, vol. 99 (3), pp. 483–499. doi: 10.1086/261763.
61. Krugman P. What's new about the new economic geography? *Oxford Review of Economic Policy*, 1998, vol. 14 (2), pp. 7–17.
62. Fujita M., Krugman P. The new economic geography: Past, present and the future. *Papers in regional science*, 2003, vol. 83 (1), pp. 139–164. doi: 10.1007/s10110-003-0180-0.
63. Proost S., Thisse J.-F. What can be learned from spatial economics? *Journal of Economic Literature*, 2019, vol. 57 (3), pp. 575–643. doi: 10.1257/jel.20181414.
64. Di Comite F., Kancs d'A., Lecca P. Modeling agglomeration and dispersion in space: The role of labor migration, capital mobility and vertical linkages. *Review of International Economics*, 2017, vol. 26 (3), pp. 555–577. doi: 10.1111/roie.12313.
65. Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y. *Spatial scale of agglomeration and dispersion: Theoretical foundation and empirical implications. RIETI Discussion Paper Series 17-E-125*. Tokyo, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 2017. 92 p.
66. Fujita M., Thisse J.-F. *Economics of agglomeration: Cities, industrial location, and regional growth*. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2002. 466 p.
67. Viladecans-Marsal E. Agglomeration economies and industrial location: City-level evidence. *Journal of Economic Geography*, 2004, vol. 4 (5), pp. 565–582. doi: 10.1093/jnl/ecg/lbh040.
68. Brulhart M., Sbergami F. Agglomeration and growth: Cross-country evidence. *Journal of Urban Economics*, 2009, vol. 65 (1), pp. 48–63. doi: 10.1016/j.jue.2008.08.003.
69. Puga D. The magnitude and causes of agglomeration economies. *Journal of Regional Science*, 2010, vol. 50 (1), pp. 203–219. doi: 10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x.
70. Combes P.-P., Duranton G., Gobillon L. The identification of agglomeration economies. *Journal of Economic Geography*, 2011, vol. 11 (2), pp. 253–266. doi: 10.1093/jeg/lbq038.
71. Beandry C., Schiffauerova A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, 2009, vol. 38 (2), pp. 318–337. doi: 10.1016/j.respol.2008.11.010.

72. Picard P.M., Tabuchi T. Self-organized agglomerations and transport costs. *Economic Theory*, 2010, vol. 42 (3), pp. 565–589. doi: 10.1007/s00199-008-0410-4.
73. Gaspar J.M., Castro S.B.S.D., Correia-da-Silva J. Agglomeration patterns in a multi-regional economy without income effects. *Economic Theory*, 2018, vol. 66 (4), pp. 863–899. doi: 10.1007/s00199-017-1065-9.
74. Mel'nikova L.V. Teoreticheskie argumenty i empiricheskoe znanie v strategicheskom planirovanii [Theoretical arguments and empirical evidence in strategic planning]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 2018, no. 2, pp. 52–80. (In Russian). doi: 10.15372/REG20180203.
75. Barbero J., Zofio J.L. The multiregional core-periphery model: The role of the spatial topology. *Networks and Spatial Economics*, 2016, vol. 16 (2), pp. 469–496. doi: 10.1007/s11067-015-9285-7.
76. Davelaar E.J., Nijkamp P. Spatial dispersion of technological innovation. A review. In: *Innovation behaviour in space and time*. Bertuglia C.S., Lombardo S., Nijkamp P. (Eds.). Berlin, Springer-Verlag, 1997, pp. 17–40.
77. Myint S. An exploration of spatial dispersion, pattern, and association of socio-economic functional units in an urban system. *Applied Geography*, 2008, vol. 28 (3), pp. 168–188. doi: 10.1016/j.apgeog.2008.02.005.
78. MacFeely S. Opportunism over strategy: A history of regional policy and spatial planning in Ireland. *International Planning Studies*, 2016, vol. 21 (4), pp. 377–402. doi: 10.1080/13563475.2016.1162403.
79. Marot N., Golobic M. Delivering a national spatial development strategy: A success story? *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (6), pp. 1202–1221. doi: 10.1080/09654313.2018.1459502.
80. Nosek S. Territorial cohesion storylines in 2014–2020 Cohesion Policy. *European Planning Studies*, 2017, vol. 25 (12), pp. 2157–2174. doi: 10.1080/09654313.2017.1349079.
81. Rivera P.P., Vazquez F.J.C. Rethinking the territorial cohesion in the EU: Institutional and functional elements of the concept. *Eastern Journal of European Studies*, 2019, vol. 10 (2), pp. 41–62.
82. Barro R.J. Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 1991, vol. 106 (2), pp. 407–443. doi: 10.2307/2937943.
83. Barro R.J., Sala-i-Martin X. Convergence. *Journal of Political Economy*, 1992, vol. 100 (2), pp. 223–251. doi: 10.1086/261816.
84. Sala-i-Martin X. Regional cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence. *European Economic Review*, 1996, vol. 40 (6), pp. 1325–1352. doi: 10.1016/0014-2921(95)00029-1.
85. Bartkowska M., Riedl A. Regional convergence clubs in Europe: Identification and conditioning factors. *Economic Modelling*, 2012, vol. 29 (1), pp. 22–31. doi: 10.1016/j.econmod.2011.01.013.
86. Von Lyncker K., Thoennesen R. Regional club convergence in the EU: Evidence from a panel data analysis. *Empirical Economics*, 2017, vol. 52 (2), pp. 525–553. doi: 10.1007/s00181-016-1096-2.
87. Marelli E.P., Parisi M.L., Signorelli M. Economic convergence in the EU and Eurozone. *Journal of Economic Studies*, 2019, vol. 46 (7), pp. 1332–1344. doi: 10.1108/jes-03-2019-0139.
88. Blanutsa V.I. Perspektivnye ekonomicheskie spetsializatsii dlya rossiiskikh regionov v Strategii prostranstvennogo razvitiya: kluby konvergensii [Perspective economic specializations for the Russian regions in the strategy of spatial development: Convergence clubs]. *Ekonomika. Informatika* [Economics. Information Technologies], 2020, vol. 47, no. 2, pp. 233–243. (In Russian). doi: 10.18413/2687-0932-2020-47-2-233-243.
89. Cainelli G., Ganau R. Distance-based agglomeration externalities and neighboring firms' characteristics. *Regional Studies*, 2018, Vol. 52 (7), pp. 922–933. doi: 10.1080/00343404.2017.1360482.
90. Kinossian N. Planning strategies and practices in non-core regions: A critical response. *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (2), pp. 365–375. doi: 10.1080/09654313.2017.1361606.
91. Humer A. Linking polycentricity concepts to periphery: Implications for an integrative Austrian strategic spatial planning practice. *European Planning Studies*, 2018, vol. 26 (4), pp. 635–652. doi: 10.1080/09654313.2017.1403570.
92. Geissinger A., Laurell C., Sandstrom C., Eriksson K., Nykvist R. Digital entrepreneurship and field condition for institutional change – Investigation the enabling role of cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, vol. 146, pp. 877–886. doi: 10.1016/j.techfore.2018.06.019.
93. Lu Y., Cao K. Spatial analysis of big data industrial agglomeration and development in China. *Sustainability*, 2019, vol. 11 (6), pp. 1–22. doi: 10.3390/SU11061783.
94. De Groot H.L.F., Poot J., Smit M.J. Which agglomeration externalities matter most and why? *Journal of Economic Surveys*, 2016, vol. 30 (4), pp. 756–782. doi: 10.1111/joes.12112.
95. Freret S., Maguain D. The effects of agglomeration on the tax competition: Evidence from a two-regime spatial panel model on French data. *International Tax and Public Finance*, 2017, vol. 24 (6), pp. 1100–1140. doi: 10.1007/s10797-016-9429-9.

96. Wang B., Sun Y., Wang Z. Agglomeration effect of CO<sub>2</sub> emissions and emissions reduction effect of technology: A spatial econometric perspective based on China's province-level data. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 204, pp. 96–106. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.243.
97. Otsuka A. Dynamics of agglomeration, accessibility, and total factor productivity: Evidence from Japanese region. *Economics of Innovation and New Technology*, 2018, vol. 27 (7), pp. 611–627. doi: 10.1080/10438599.2017.1384110.
98. Liang J., Goetz S.J. Technology intensity and agglomeration economies. *Research Policy*, 2018, vol. 47 (10), pp. 1990–1995. doi: 10.1016/j.respol.2018.07.006.
99. Widya A.H.B., Hartono D., Indraswari K.D., Setyonugroho L.D. Population concentration and productivity in the metropolitan area: Evidence from Indonesia. *International Journal of Economics and Management*, 2019, vol. 13 (2), pp. 453–466.
100. Tao J., Ho C.-Y., Luo S., Sheng Y. Agglomeration economies in creative industries. *Regional Science and Urban Economics*, 2019, vol. 77, pp. 141–154. doi: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002.
101. Gokan T., Kuroiwa I., Nakajima K. Agglomeration economies in Vietnam: A firm-level analysis. *Journal of Asian Economics*, 2019, vol. 62, pp. 52–64. doi: 10.1016/j.asieco.2019.03.002.
102. Bergeaud A., Cette G., Lecat R. Long-term growth and productivity trends: Secular stagnation or temporary slowdown? *Revue de l'OFCE*, 2018, vol. 157 (3), pp. 37–54. doi: 10.3917/reof.157.0037.
103. Polyan P.M. *Metodika vydeleniya i analiza opornogo karkasa rasseleniya* [Identification and analysis methodology for the basic resettlement framework]. Mosocw, Izd-vo In-ta geografii AN SSSR Publ., 1988. 283 p. (In Russian).
104. Blantsa V.I. Territorial'naya struktura tsifrovoy ekonomiki Rossii: predvaritel'naya delimitatsiya «umnykh» gorodskikh aglomeratsii i regionov [Territorial structure of digital economy of Russia: Preliminary delimitation of 'smart' urban agglomerations and regions]. *Prostranstvennaya ekonomika* [Spatial Economy], 2018, no. 2, pp. 17–35. (In Russian). doi: 10.14530/se.2018.2.017-035.
105. Suarez-Eiroa B., Fernandez E., Mendez-Martinez G., Soto-Onate D. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 214, pp. 952–961. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.271.
106. Sassanelli C., Rosa P., Rocca R., Terzi S. Circular economy performance assessment methods: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 229, pp. 440–453. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.019.
107. Winans K., Kendall A., Deng H. The history and current applications of the circular economy concept. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017, vol. 68, pp. 825–833. doi: 10.1016/j.rser.2016.09.123.
108. McDowall W., Geng Y., Huang B., Bartekova E., Bleischwitz R., Turkeli S., Kemp R., Domenech T. Circular economy policies in China and Europe. *Journal of Industrial Ecology*, 2017, vol. 21 (3), pp. 651–661. doi: Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 127, pp. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
109. Kirchherr J., Reike D., Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 127, pp. 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.
110. Skene K.R. Circles, spirals, pyramids and cubes: Why the circular economy cannot work. *Sustainability Science*, 2018, vol. 13, pp. 479–492. doi: 10.1007/s11625-017-0443-3.
111. Zotti J., Bigano A. Write circular economy, read economy's circularity. How to avoid going in circles. *Economia Politica*, 2019, vol. 36, pp. 629–652. doi: 10.1007/s40888-019-00145-9.
112. Lieder M., Rashid A. Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 115, pp. 36–51. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.12.042.
113. Kalmykova Y., Sadagopan M., Rosado L. Circular economy – From review of theories and practices to development of implementation tools. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, vol. 135, pp. 190–201. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.10.034.
114. Merli R., Preziosi M., Acampora A. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 178, pp. 703–722. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.12.112.
115. Bressanelli G., Sacconi N., Pigosso D.C.A., Perona M. Circular economy in the WEEE industry: A systematic literature review and a research agenda. *Sustainable Production and Consumption*, 2020, vol. 23, pp. 174–188. doi: 10.1016/j.spc.2020.05.007.

116. Wu H.Q., Shi Y., Xia Q., Zhu W.D. Effectiveness of the policy of circular economy in China: A DEA-based analysis for the period of 11<sup>th</sup> five-year-plan. *Resources, Conservation and Recycling*, 2014, vol. 83, pp. 163–175. doi: 10.1016/j.resconrec.2013.10.003.
117. Jawahir I.S., Bradley R. Technological elements of circular economy and the principles of 6R-based closed-loop material flow in sustainable manufacturing. *Procedia CIRP*, 2016, vol. 40, pp. 103–108. doi: 10.1016/j.procir.2016.01.067.
118. Gbededo M.A., Liyanage K., Garza-Reyes J.A. Towards a life cycle sustainability analysis: A systematic review of approaches to sustainable manufacturing. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 184, pp. 1002–1015. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.02.310.
119. Tukker A., Tischner U. Product-services as a research field: Past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 2006, vol. 14, pp. 1552–1556. doi: 10.1016/j.jclepro.2006.01.022.
120. Sposato P., Preka R., Cappellaro F., Cutaia L. Sharing economy and circular economy. How technology and collaborative consumption innovations boost closing the loop strategies. *Environmental Engineering and Management Journal*, 2017, vol. 16 (8), pp. 1797–1806. doi: 10.30638/EEMJ.2017.196.
121. Sari R., Meyliana, Hidayanto A.N., Prabowo H. Sharing economy in people, process and technology perspective: A systematic literature review. *International Journal of Management*, 2019, vol. 10 (2), pp. 100–116. doi: 10.34218/IJM.10.2.2019.009.
122. Schlagwein D., Schoder D., Spindeldreher K. Consolidated, systemic conceptualization, and definition of the “sharing economy”. *JASIST*, 2020, vol. 71 (7), pp. 817–838. doi: 10.1002/asi.24300.
123. Pieroni M.P.P., McAloone T.C., Pigosso D.C.A. Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 215, pp. 198–216. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.036.
124. Centobelli P., Cerchione R., Chiaroni D., Del Vecchio P., Urbinati A. Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 2020, vol. 29 (4), pp. 1734–1749. doi: 10.1002/bse.2466.
125. Turcu C., Gillie H. Governing the circular economy in the city: Local planning practice in London. *Planning Practice and Research*, 2020, vol. 35 (1), pp. 62–85. doi: 10.1080/02697459.2019.1703335.
126. Kębłowski W., Lambert D., Bassens D. Circular economy and the city: An urban political economy agenda. *Culture and Organization*, 2020, vol. 26 (2), pp. 142–158. doi: 10.1080/14759551.2020.1718148.
127. Aranda-Uson A., Moneva J.M., Portillo-Tarragona P., Llena-Macarulla F. Measurement of the circular economy in business: Impact and implications for regional policies. *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2018, vol. 2018 (2), pp. 187–205. doi: 10.3280/EFE2018-002010.
128. Cramer J.M. The function of transition brokers in the regional governance of implementing circular economy – A comparative case study of six Dutch regions. *Sustainability*, 2020, vol. 12 (12), pp. 1–21. doi: 10.3390/SU12125015.
129. Jabbour A.B.L.S., Jabbour C.J.C., Filho M.G., Roubaud D. Industry 4.0 and the circular economy: A proposed research agenda and original roadmap for sustainable operations. *Annals of Operations Research*, 2018, vol. 270, pp. 273–286. doi: 10.1007/s10479-018-2772-8.
130. Acerbi F., Sassanelli C., Terzi S., Taisch M. Towards a data-based circular economy: Exploring opportunities from digital knowledge management. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2020, vol. 122, pp. 331–339. doi: 10.1007/978-3-030-41429-0\_33.
131. Rosa P., Sassanelli C., Urbinati A., Chiaroni D., Terzi S. Assessing relations between Circular Economy and Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 2020, vol. 58 (6), pp. 1662–1687. doi: 10.1080/00207543.2019.1680896.
132. Pagoropoulos A., Pigosso D.C.A., McAloone T.C. The emergent role of digital technologies in the circular economy: A review. *Procedia CIRP*, 2017, vol. 64, pp. 19–24. doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.
133. Hatzivasilis G., Fysarakis K., Soultatos O., Askoxylakis I., Papaefstathiou I., Demetriou G. The industrial internet of things as an enabler for a circular economy Hy-LP: A novel IIoT protocol, evaluated on a wind park’s SDN/NFV-enabled 5G industrial network. *Computer Communications*, 2018, vol. 119, pp. 127–137. doi: 10.1016/j.comcom.2018.02.007.
134. Unruh G. Circular economy, 3D printing, and the biosphere rules. *California Management Review*, 2018, vol. 60 (3), pp. 95–111. doi: 10.1177/0008125618759684.
135. Casado-Vara R., Prieto J., De La Prieta F., Corchado J.M. How blockchain improves the supply chain: Case study alimentary supply chain. *Procedia Computer Science*, 2018, vol. 134, pp. 393–398. doi: 10.1016/j.procs.2018.07.193.

136. Berg H., Wilts H. Digital platforms as market places for the circular economy – requirements and challenges. *Sustainability Management Forum*, 2019, vol. 27, pp. 1–9. doi: 10.1007/s00550-018-0468-9.
137. Olugu E., Wong K.Y. An expert fuzzy rule-based system for closed-loop chain performance assessment in the automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 2012, vol. 39, pp. 375–384. doi: 10.1016/j.eswa.2011.07.026.
138. Huysman S., De Schaepmeester J., Ragaert K., Dewulf J., De Meester S. Performance indicators for a circular economy: A case study on post-industrial plastic waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 2017, vol. 120, pp. 46–54. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.01.013.
139. Xu J., Li X., Wu D.D. Optimizing circular economy planning and risk analysis using system dynamics. *Human and Ecological Risk Assessment*, 2009, vol. 15 (2), pp. 316–331. doi: 10.1080/10807030902761361.
140. Ranta V., Aarikka-Stenroos L., Ritala P., Mäkinen S.J. Exploring institutional drivers and barriers of the circular economy: A cross-regional comparison of China, the US, and Europe. *Resources, Conservation and Recycling*, 2018, vol. 135, pp. 70–82. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.017.
141. Losch A. Географическое размещение хозяйства. Пер. с англ. [Geographical location of a household. Transl. from Eng.]. Moscow, Izd-vo inostranoi literatury Publ., 1959. 455 p. (In Russian).
142. Sonis M., Hewings G.J.D. Economic landscapes: Multiplier product matrix analysis for multiregional input-output system. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 1999, vol. 40 (1), pp. 59–74. doi: 10.15057/7722.
143. Plummer P. Modelling economic landscapes: A geographical perspective. *Regional Studies*, 2003, vol. 37 (6-7), pp. 687–695. doi: 10.1080/0034340032000108778.
144. Rafiqui P.S. Evolving economic landscapes: Why new institutional economics matters for economic geography. *Journal of Economic Geography*, 2009, vol. 9 (3), pp. 329–353. doi: 10.1093/jeg/lbn050.
145. Hachem K. Shadow banking in China. *Annual Review of Financial Economics*, 2018, vol. 10, pp. 287–308. doi: 10.1146/annurev-financial-110217-023025.
146. Jean S. How the COVID-19 pandemic is reshaping the trade landscape and what to do about it. *Intereconomics: Review of European Economic Policy*, 2020, vol. 55 (3), pp. 135–139. doi: 10.1007/s10272-020-0890-4.
147. Ghossoub E.A., Reed R.R. Banking competition, production externalities, and the effects of monetary policy. *Economic Theory*, 2019, vol. 67 (1), pp. 91–154. doi: 10.1007/s00199-017-1086-4.
148. Eichengreen B., Park D., Shin K. The landscape economic growth: Do middle-income countries differ? *Emerging Markets Finance and Trade*, 2018, vol. 54 (4), pp. 836–858. doi: 10.1080/1540496X.2017.1419427.
149. Filculescu A. The heterogeneous landscape of innovation in female led-businesses – Cross-country comparisons. *Management and Marketing. Challenges for the Knowledge Society*, 2016, vol. 11 (4), pp. 610–623. doi: 10.1515/mmcks-2016-0019.
150. Wentrup R., Ström P., Nakamura H.R. Digital oases and digital deserts in Sub-Saharan Africa. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 2016, vol. 7 (1), pp. 77–100. doi: 10.1108/JSTPM-03-2015-0013.
151. Batten D.F. Complex landscapes of spatial interaction. *Annals of Regional Science*, 2001, vol. 35, pp. 81–111. doi: 10.1007/s001680000032.
152. Fagiolo G., Marengo L., Valente M. Population learning in a model with random payoff landscapes and endogenous networks. *Computational Economics*, 2005, vol. 24, pp. 383–408. doi: 10.1007/s10614-005-6160-5.
153. Filatova T., Veen A. van der, Parker D.C. Land market interaction between heterogeneous agents in a heterogeneous landscape – Tracing the macro-scale effects of individual trade-offs between environmental amenities and disamenities. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2009, vol. 57 (4), pp. 431–457. doi: 10.1111/j.1744-7976.2009.01164.x.
154. Lipovska H., Coufalova L., Zidek L. Homo economicus in the shortage economy. *DANUBE: Law, economics and social issues review*, 2018, vol. 9 (4), pp. 207–226. doi: 10.2478/danb-2018-0013.
155. Simon H.A. A behavioral model of rational choice. *Quarterly Journal of Economics*, 1955, vol. 69 (1), pp. 99–118. doi: 10.2307/1884852.
156. Dopfer K. The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus. *Journal of Evolutionary Economics*, 2004, vol. 14 (2), pp. 177–195. doi: 10.1007/s00191-004-0189-9.
157. Miljkovic D. Rational choice and irrational individuals or simply an irrational theory: A critical review of the hypothesis of perfect rationality. *Journal of Socio-Economics*, 2005, vol. 34 (5), pp. 621–634.

158. Urbina D.A., Ruiz-Villaverde A. A critical review of Homo Economicus from five approaches. *American Journal of Economics and Sociology*, 2019, vol. 78 (1), pp. 63–93. doi: 10.1111/ajes.12258.
159. Parkes D.C., Wellmann M.P. Economic reasoning and artificial intelligence. *Science*, 2015, vol. 349 (6245), pp. 267–272. doi: 10.1126/science.aaa8403.
160. Batty M., Axhausen K., Giannotti F., Pozdnoukhov A., Bazzani A., Wachowicz M., Ouzounis G., Portugali Y. Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 2012, vol. 214, pp. 481–518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
161. Albino V., Berardi U., Dangelico R.M. Smart cities: Definitions, dimensions, performance and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 2015, vol. 22 (1), pp. 3–21. doi: 10.1080/10630732.2014.942092.
162. Mora L., Bolici R., Deakin M. The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. *Journal of Urban Technology*, 2017, vol. 24 (1), pp. 3–27. doi: 10.1080/10630732.2017.1285123.
163. Silva B.N., Khan M., Han K. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 2018, vol. 38, pp. 697–713. doi: 10.1016/j.scs.2018.01.053.
164. Coletta C., Evans L., Heaphy L., Kitchin R. (eds.) *Creating Smart Cities*. London, Routledge, 2018. 254 p. doi: 10.4324/9781351182409.
165. Winkowska J., Szpilko D., Pejić S. Smart city concept in the light of the literature review. *Engineering Management in Production and Services*, 2019, vol. 11 (2), pp. 70–86. doi: 10.2478/emj-2019-0012.
166. Caragliu A., Bo C. del, Nijkamp P. Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 2011, vol. 18 (2), pp. 65–82. doi: 10.1080/10630732.2011.601117.
167. Joss S., Sengers F., Schraven D., Caprotti F., Dayot Y. The smart city as global discourse: Storylines and critical junctures across 27 cities. *Journal of Urban Technology*, 2019, vol. 26 (1), pp. 3–34. doi: 10.1080/10630732.2018.1558387.
168. Kourtiti K., Nijkamp P. Smart cities in smart space: A regional science perspective. *Scienze Regionali. Italian Journal of Regional Science*. 2018, vol. 17 (1), pp. 105–114. doi: 10.14650/88819.
169. Greco I., Cresta A. From smart cities to smart city-regions: Reflections and proposals. *Proceeding of the International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2017)*, 2017, pp. 282–295. doi: 10.1007/978-3-319-62398-6\_20.
170. De Falco S., Angelidou M., Addie J.-P.D. From the “smart city” to the “smart metropolis”? Building resilience in the urban periphery. *European Urban and Regional Studies*, 2018, vol. 26 (2), pp. 205–223. doi: 10.1177/0969776418783813.
171. Komninos N., Tsarchopoulos P. Toward intelligent Thessaloniki: From an agglomeration of apps to smart districts. *Journal of the Knowledge Economy*, 2013, vol. 4 (2), pp. 149–168. doi: 10.1007/s13132-012-0085-8.
172. Morandi C., Rolando A., Di Vita S. *From smart city to smart region: Digital services for an internet of places*. Milan, Springer-Verlag, 2016. 103 p. doi: 10.1007/978-3-319-17338-2.
173. Vanolo A. Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 2014, vol. 51 (5), pp. 883–898. doi: 10.1177/0042098013494427.
174. Luque-Ayala A., Marvin S. Developing a critical understanding of smart urbanism? *Urban Studies*, 2015, vol. 52(12), pp. 2105–2116. doi: 10.1177/0042098015577319.
175. Cugurullo F. Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 2018, vol. 50 (1), pp. 73–92. doi: 10.1177/0308518X17738535.
176. Colantonio E., Cialfi D. Smart regions in Italy: A comparative study through self-organizing maps. *European Journal of Business and Social Sciences*, 2016, vol. 5 (9), pp. 84–99.
177. Mikki L., Markkula M., Schaffers H. (Eds.) *Helsinki smart region: Pioneering for Europe 2020*. Helsinki, Aalto University, 2014. 45 p.
178. Ma S., Zhao Y., Tan X. Exploring smart growth boundaries of urban agglomeration with land use spatial optimization: A case study of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan city group, China. *Chinese Geographical Science*, 2020, vol. 30 (4), pp. 665–676. doi: 10.1007/s11769-020-1140-1.
179. Blanutsa V.I., Cherepanov K.A. Regional information flows: Existing and new approaches to geographical study. *Regional Research of Russia*, 2019, vol. 9 (1), pp. 97–106. doi: 10.1134/S2079970519010039.
180. Schwenker B., Wulf T. (Eds.) *Scenario-based strategic planning: Developing strategies in an uncertain world*. Berlin, Springer, 2013. 214 p.

181. Alam K., Erdiaw-Kwasie M.O., Shahiduzzaman M., Ryan B. Assessing regional digital competence: Digital futures and strategic planning implications. *Journal of Rural Studies*, 2018, vol. 60, pp. 60–69. doi: 10.1016/j.jrurstud.2018.02.009.

182. Tikhvinskii V.O., Bochechka G.S. Perspektivy setei 5G i trebovaniya k kachestvu ikh obsluzhivaniya [5G network future and their maintenance requirements]. *Elektrosvyaz'* [Electric Connection], 2014, no. 11, pp. 40–43. (In Russian)

183. Patwary M.N., Nawaz S.J., Rahman A., Sharma S.K., Rashid M. The potential short- and long-term disruptions and transformative impacts of 5G and beyond wireless networks: Lessons learnt from the development of a 5G testbed environment. *IEEE Access*, 2020, vol. 8, pp. 11352–11379. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2964673.

184. Letaief K.B., Chen W., Shi Y., Zhang J., Zhang Y.-J.A. The roadmap to 6G: AI empowered wireless networks. *IEEE Communication Magazine*, 2019, vol. 57 (8), pp. 84–90. doi: 10.1109/MCOM.2019.1900271.

*Received September 02, 2020; accepted November 11, 2020*

#### **Information about the Author**

Blanutz A Viktor Ivanovich – Doctor of Geographical Sciences, A Russian Academy of Sciences expert for economic sciences, Chief Fellow, V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia; e-mail: blanutza@list.ru).

#### **Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:**

Блануца В.И. Цифровая экономика Российской Федерации: концептуальный анализ национальной программы // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». 2020. Том 15. № 4. С. 463–493. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493

#### **Please cite this article in English as:**

Blanutz A B.I. Digital economy of the Russian Federation: A conceptual analysis of the national program. *Perm University Herald. Economy*, 2020, vol. 15, no. 4, pp. 463–493. doi: 10.17072/1994-9960-2020-4-463-493