Оригинальная статья

УДК 332:004(571.17)

# Стратегическое исследование условий и оценки готовности экономических систем к цифровой трансформации (на примере Кемеровской области)

Д. М. Журавлев

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; jdenis@niiss.ru; https://orcid.org/0000-0001-5447-3119

**Аннотация:** Решение задач преодоления последствий кризисных явлений и ускоренного экономического роста требует пересмотра сложившихся методов и технологий управления развитием субъектов социально-экономической и предпринимательской деятельности. Эффективной формой преобразований, приводящих к кардинальному улучшению показателей экономической деятельности, является цифровая трансформация. Проведение цифровой трансформации предусматривает наличие исполняемой стратегии, реализация положений которой обеспечивает достижение целевого состояния экономической системы за счет оптимального распределения доступных ресурсов по приоритетным направлениям. Кроме того, готовность экономической системы к проведению цифровой трансформации должна сопровождаться наличием соответствующего внешнего окружения. В статье представлен авторский подход к решению задач анализа процессов, составляющих основу региональной экономики. На примере социально-экономической системы Кемеровской области проведена комплексная оценка состоятельности региона по формированию благоприятного бизнес-окружения для хозяйствующих субъектов, находящихся на начальном этапе цифровой трансформации. Результатом исследования является обоснование положений, что для снижения рисков стагнации экономического роста необходима поддержка ведущих региональных предприятий – лидеров прогресса, внедряющих капиталоемкие технологии и проводящих цифровую трансформацию бизнеса. Наличие подобных полюсов роста позволит снизить барьер доступа к цифровым технологиям для малого и среднего бизнеса, обеспечив устойчивость и конкурентоспособность региона. Показано, что залогом успешности проведения цифровой трансформации является создание ИТ-экосистем, реализующих концепцию системного подхода к принятию решений по управлению бизнесом, используя для этого технологии экономики знаний, такие как предиктивная аналитика, искусственный интеллект, большие данные, облачные вычисления и пр. Даны практические рекомендации по формированию единого информационного пространства в концепции цифрового предприятия.

**Ключевые слова:** информационная система, планирование, прогнозирование, региональная экономика, стратегия развития, управление преобразованиями, цифровая платформа, цифровая трансформация, цифровой двойник

**Цитирование:** Журавлев Д. М. Стратегическое исследование условий и оценки готовности экономических систем к цифровой трансформации (на примере Кемеровской области) // Стратегирование: теория и практика. 2021. Т. 1. № 1. С. 42–56. https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-42-56

Поступила в редакцию 10.04.2021. Прошла рецензирование 11.05.2021. Принята к печати 17.05.2021.

Original article

# Economic Systems and Digital Transformation in the Kemerovo region: A Strategic Study of Conditions and Readiness Assessment

Denis M. Zhuravlev

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; jdenis@niiss.ru; https://orcid.org/0000-0001-5447-3119

**Abstract:** The current crisis and the accelerated economic development both require new methods and technologies in order to plan the development of socio-economic and business entities. Digital transformation proved extremely effective in improving economic performance. Digital transformation requires an executable strategy that can help



© 2021. The Author(s). This article is distributed under the terms of the CC BY 4.0 International License

the economy to reach the target state by distributing available resources in priority areas. The economic system is ready for digital transformation if it possesses an appropriate external environment. The article introduces an authentic approach to the analysis of the processes at the core of the regional economy. The research featured the case of the socio-economic system of the Kemerovo region. It included a comprehensive assessment of the region's viability in creating a favorable business environment at the early stage of digital transformation. To prevent economic stagnation, the leading regional enterprises should introduce capital-intensive technologies and conduct digital business transformation. Such poles of growth can open access to digital technologies for small and medium-sized businesses, thereby ensuring the sustainability and competitiveness of the region. New IT ecosystems are the key to successful digital transformation as they implement a systematic approach to decision-making, as well as such technologies of knowledge-driven economy as predictive analytics, artificial intelligence, big data, cloud computing, etc. The paper also contains recommendations for the development of a consolidated information area on a digital enterprise.
**Keywords:** information system, planning, forecasting, regional economy, development strategy, change management, digital platform, digital transformation, digital twin

**Citation:** Zhuravlev DM. Economic Systems and Digital Transformation in the Kemerovo region: A Strategic Study of Conditions and Readiness Assessment. Strategizing: Theory and Practice. 2021;1(1):42–56. (In Russ.) https://doi.org/10.21603/2782-2435-2021-1-1-42-56

Received 10 April 2021. Reviewed 11 May 2021. Accepted 17 May 2021.

## 对条件进行战略研究并评估经济体数字化转型的准备情况（以克麦罗沃州为例）

朱拉夫列夫 丹尼斯 马克西莫维奇

经济学博士，莫斯科罗蒙诺索夫国立大学，莫斯科，俄罗斯；jdenis@niiss.ru; https://orcid.org/0000-0001-5447-3119

摘要：应对危机和加速经济增长的挑战要求审视管理社会经济和企业实体发展的既定方法和技术。数字化转型是显著改善经济指标的最有效变革形式之一。 数字化转型首先需要制定一项可执行的战略，其实施通过将可利用资源以最佳方式分配到优先领域，确保实现经济体的目标。此外，经济体数字化转型的意愿必须辅之以适当的外部环境。本文作者对如何分析构成地区经济基础的过程问题，提出了解决方法。以克麦罗沃州的社会经济体为例，对该地区的实力进行了全面评估，以便为处于数字化转型初期的经济实体创造有利的商业环境。研究结果表明，为了降低经济增长停滞不前的风险，需要支持地区领先企业，这些企业是采用资本密集型技术和数字化业务转型的领导者。这些增长极的存在将减少中小企业获得数字技术的障碍，从而确保整个地区的可持续性发展和竞争力。事实证明，数字化转型成功的关键是建立一个IT生态系统，利用预测分析、人工智能、大数据、云计算等知识经济技术，实现企业管理决策的系统化。为数字企业概念中形成单一信息空间提供了切实可行的建议。
关键词：信息系统、规划、预测、地区经济、发展战略、转型管理、数字化平台、数字化转型、数字化孪生。

入门编辑部 2021年4月10日. 确认好了同行审查 2021年5月11日. 接受印刷出版 2021年5月17日.

## ВВЕДЕНИЕ

Мировая экономика в последнее время претерпевает существенные структурные изменения. Следствием является постепенный отказ от технологий, предусматривающих использование неквалифицированной рабочей силы и имеющих высокие эксплуатационные издержки на поддержку производственных и бизнес-процессов (управление, логистика, сбыт, складирование и техническое обслуживание). Ставка делается на капиталоемкое производство, способное функционировать практически в автоматическом режиме и ориентированное на выпуск продуктов с высокой добавленной стоимостью за счет минимизации операционных расходов. Причиной тому является лавинообразное появление высоких технологий, в основе которых лежит цифровая обработка данных (сбор, анализ, моделирование, прогнозирование, управление процессами и пр.) и возможность получения

энергии из возобновляемых источников (зеленая электроэнергетика)[1]. Появляются новые платежные средства, такие как криптовалюта, новые виды и способы коммуникаций, встраиваемых в производственные процессы. Это приводит к необходимости пересмотра имеющихся производственных и общественных отношений, разработке новых стратегий и актуализации особенностей социально-экономического развития, обеспечивающих устойчивый экономический рост[2]. С учетом особенностей российской экономики эти задачи должны решаться на региональном уровне, т. к. на федеральном осуществляется глобальное целеполагание (национальные проекты), нормативно-правовое регулирование (благоприятное бизнес-окружение), общее управление и контроль за исполнением социальных обязательств. Именно субъекты Российской Федерации как полноправные участники экономических, деловых, политических, хозяйственных и финансовых отношений должны быть флагманами национальной экономики. Регионы, в которых исторически сложились наиболее благоприятные условия и где сформировался достаточный ресурсный и кадровый потенциал, должны выступать в роли инноваторов, т.е. взять на себя роль проводников новых технологий, прошедших апробирование в ведущих региональных предприятиях, признанных пригодными для масштабирования и тиражирования. Такая потребность обусловлена необходимостью выравнивания социально-экономического состояния российских регионов, обеспечением равных условий и качества жизни граждан независимо от их места проживания.

Реализация анонсированного подхода приводит к необходимости радикальной перестройки (цифровой трансформации) технологических процессов и принципов управления крупными производственными объединениями, являющимися драйверами экономического роста и основой для развития предприятий малого и среднего бизнеса. Цифровая трансформация для предприятий, стремящихся не только сохранить позиции на рынке, но и создать фундамент для развития на долгосрочный период, – это:

1. Полюс роста, обеспечивающий диверсификацию бизнеса посредством стимулирования создания новых продуктов, услуг и сервисов за счет цифровых технологий, адаптационные и интеграционные возможности которых существенно выше традиционных[3];
2. Возможность получения добавленной стоимости за счет оптимизации бизнес-процессов всех уровней, сокращения непроизводительных расходов, повышения производительности труда и расширенного использования цифровых компетенций персонала[4];
3. Заблаговременное создание условий получения доступа и бесконфликтного внедрения появляющихся новейших и дополняющих технологий[5, 6].

Для того чтобы процесс цифровой трансформации был полноценным, необходимы четко сформулированная цель и бизнес-задачи, т.е. наличие стратегии. Смысл ее реализации состоит в необходимости достижения такого состояния предприятия, при котором его развитие будет обеспечиваться через синхронизацию с общегосударственными, региональными и отраслевыми приоритетными целями. Прежде чем планировать и реализовывать какие-либо проекты по цифровой трансформации, необходимо сначала убедиться в том, что не только готовность самого предприятия к восприятию инноваций, но и его внешнее окружение соответствует заявленным целям и задачам.

Все вышеперечисленное позволило сформулировать цель настоящего исследования – разработка теоретико-методологических положений стратегирования цифровой трансформации экономических систем, определяющих их готовность к преобразованиям и формирующих приоритетные направления опережающего развития.

Достижение поставленной цели предусматривает решение следующих задач: проведение анализа современной

[1] Переход страны на возобновляемые источники энергии угрожает российским энергокомпаниям. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4663944 (дата обращения: 10.03.2021).

[2] May В. А. На исходе глобального кризиса: экономические задачи 2017–2019 гг. // Вопросы экономики. 2018. № 3. С. 5–29. https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-3-5-29.

[3] Schwab K. The fourth industrial revolution. London: Penguin, 2017. 192 p.

[4] Осипов Ю. М., Юдина Т. Н., Гелисханов И. З. Информационная и цифровая экономика: концепт, основные параметры и механизмы реализации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 3. С. 41–60.

[5] Воронцовский А. В. Цифровизация экономики и ее влияние на экономическое развитие и общественное благосостояние // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. Т. 36. № 2. С. 189–216. https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.202.

[6] Чаадаев В. К. «Умное ЖКХ» как сокращение издержек в управлении многоквартирными домами // Экономика и управление народным хозяйством: генезис, современное состояние и перспективы развития: материалы II Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2018. С. 211–215.

научной литературы по предмету исследования; разработка концептуальной модели цифрового двойника региональной экономической системы с формализацией индексов (измеримых показателей), объективно отражающих состояние ее экономических процессов; оценка состояния региональной экономики на предмет ее готовности к созданию благоприятного бизнес-окружения для предприятий, находящихся на этапе цифровой трансформации и подготовка для них типовых рекомендаций по созданию ИТ-ландшафта, являющего фундаментом управления бизнесом в условиях цифровой экономики.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования является социально-экономическая система субъекта Российской Федерации. Предмет исследования – процессы стратегирования цифровой трансформации экономических систем.

Исследование проведено на примере Кемеровской области, имеющей стратегическое значение для промышленного и инновационного развития Сибирского федерального округа как макрорегиона.

Среди отечественных специалистов, труды которых посвящены вопросам оценки уровня социально-экономического развития и готовности региона к преобразованиям, изучения условий и ограничений проведения цифровой трансформации, можно отметить таких исследователей, как М. Ю. Архипова, Л. Г. Матвеева, И. В. Митрофанова, А. А. Урасова и др.[7, 8, 9, 10] Утверждения о необходимости выявления и учета комплекса влияющих и стимулирующих факторов при формировании стратегии и правил поведения на конкурентных рынках экономических агентов встречаются у В. В. Акбердиной, Е. В. Балацкого и Г. В. Коровина[11, 12, 13]. Базовые принципы, основанные на новых экономических категориях, таких как информационный потенциал занятости населения, цифровые компетенции работников, информационные компоненты рабочего места, определяющие подходы по формированию стратегии занятости населения в цифровой экономике, сформулированы И. В. Новиковой[14]. Актуальность изучения проблем, связанных с цифровизацией экономики и ее влиянием на рост общественного благосостояния, важность развития теоретических и методологических основ управления изменениями, роль и значение процессных инноваций отмечается как российскими (Л. М. Борщ, Т. В. Крамин, Н. М. Румянцев, А. И. Татаркин), так и зарубежными авторами (J. Fagerberg, D. Kucera, R. Pradhan)[15, 16, 17, 18, 19, 20, 21].

[7] Архипова М. Ю., Сиротин В. П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 3. С. 670–683. https://doi.org/10.17059/2019-3-4.

[8] Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю., Чернова О. А. Информация как стратегический ресурс регионального развития: институционально-технологические аспекты // Terra Economicus. 2018. Т. 16. № 1. С. 134–145. https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-1-134-145.

[9] Цифровая трансформация периферийных регионов Юга России (на примере Чеченской Республики) / И. В. Митрофанова [и др.] // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 10А. С. 117–131.

[10] Урасова А. А., Мухин М. А., Кочина К. Ф. Актуальные подходы к управлению социально-экономическим развитием территории // Управленец. 2018. Т. 9. № 1. С. 14–23.

[11] Моделирование промышленной политики на основе теоретико-игровой модели взаимодействия государства и бизнеса / В. В. Акбердина [и др.] // Журнал экономической теории. 2018. Т. 15. № 4. С. 554–560.

[12] Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Инновационно-технологические матрицы и национальные стратегии экономического развития // Управленец. 2019. Т. 10. № 5. С. 9–19. https://doi.org/10.29141/2218-5003-2019-10-5-2.

[13] Korovin G. B. Architecture of the agent-based model for the region's industrial complex digital transformation // Journal of New Economy. 2020. Vol. 21. № 3. P. 158–174. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-3-8.

[14] Новикова И. В. Концепция стратегии занятости населения в цифровой экономике. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 254 с. https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2609-9.

[15] Борщ Л. М., Герасимова С. В. Пространственная модель инновационного технологического регионального развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 4. С. 185–199. https://doi.org/10.18721/JE.11414.

[16] Крамин Т. В., Климанова А. Р. Развитие цифровой инфраструктуры в регионах России // Terra Economicus. 2019. Т. 17. № 2. С. 60–76. https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-60-76.

[17] Румянцев Н. М., Леонидова Е. Г. Проблемы асимметрии структурных сдвигов в региональной экономике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С. 169–183. https://doi.org/10.15838/esc.2020.6.72.10.

[18] Татаркин А. И. Региональная направленность экономической политики Российской Федерации как института пространственного обустройства территорий // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 1. С. 9–27. https://doi.org/10.17059/2016-1-1.

[19] Fagerberg J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study // Structural Change and Economic Dynamics. 2000. Vol. 11. № 4. P. 393–411. https://doi.org/10.1016/S0954-349X(00)00025-4.

[20] Kucera D., Jiang X. Structural transformation in emerging economies: leading sectors and the balanced growth hypothesis // Oxford Development Studies. 2019. Vol. 47. № 2. P. 188–204. https://doi.org/10.1080/13600818.2018.1533934.

[21] Pradhan R. P., Mallik G., Bagchi T. P. Information communication technology (ICT) infrastructure and economic growth: A causality evinced by cross-country panel data // IIMB Management Review. 2018. Vol. 30. № 1. P. 91–103. https://doi.org/10.1016/j.iimb.2018.01.001.

В отношении разработки стратегических направлений опережающего развития социально-экономических систем классическими являются труды академика В. Л. Квинта. Он первый из российских ученых сформулировал правила стратегического мышления и основал научную школу теории стратегии, методологии и практики стратегирования. Одним из основных постулатов современной теории стратегии является положение о том, что важен не сам факт наличия стратегии, а ее обеспеченность необходимыми ресурсами по всем приоритетным направлениям (программам развития)[22].

Изучение трудов указанных исследователей позволило сделать вывод о том, что готовность региональной экономики к преобразованиям определяется состоятельностью составляющих ее основу системных экономических процессов (развитие транспортной и телекоммуникационной инфраструктуры; уровень социальной поддержки населения; численность и качество экономически активного населения; нормативно-правовая поддержка бизнеса, способность предприятий к восприятию инноваций и др.), а также наличием стратегии. В ней логически выстроенные и обоснованные мероприятия синхронизированы по времени и доступным ресурсам. Данный постулат является аксиомой для всех программных документов, начиная со стратегии регионального развития и заканчивая стратегией микро-предприятия.

Как показывает мировая и отечественная практика, для формирования адекватных целей и задач цифровой трансформации стратегии требуется специальные инструменты, способные в условиях необходимости ускоренной цифровизации экономики выявить и предложить нестандартные схемы опережающего развития[23, 24, 25, 26]. Это может быть интеллектуальный программный комплекс (кабинет стратега), функциональность которого была бы достаточна для построения модели (цифрового двойника) региона с учетом его институциональных, ресурсных, социальных, технологических и других условий. При помощи такого цифрового двойника, посредством проведения над ним экспериментов, для каждой конкретной региональной экономической системы могут быть определены и обоснованы механизмы запуска экономического роста.

Региональная экономическая система, равно как и любой другой сложный объект, состоит из определенного множества взаимодействующих друг с другом процессов, каждый из которых может быть формализован при помощи математической функции ($f_i$) (рис. 1). Совокупность локальных функций $f_i$ представляет собой цифровой двойник ($F$) исследуемой системы.

*Прим.: Все рисунки и таблицы разработаны и составлены авторами.*

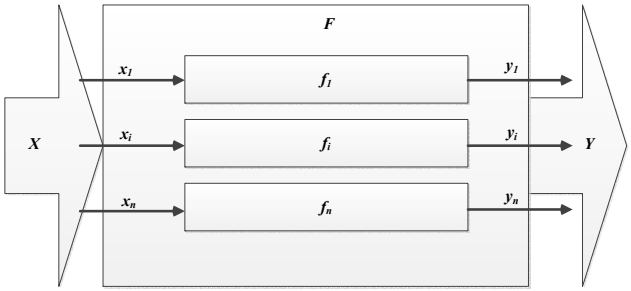


**Рис. 1. Модель региональной экономической системы**
**Fig. 1. Model of the regional economic system**

Исходными данные представляют собой ресурсы (факторы – $x_i$), преобразование которых в процессе реализации приводит к изменению целевого состояния региональной экономической системы (увеличение доли инновационной продукции в ВРП, рост количества рабочих мест, повышение добавленной стоимости и пр.). Изменение целевого состояния отслеживается через соответствующие индикаторы $y_i$.

Параметрический анализ зависимостей $X$ и $Y$ позволит сформировать зависимости между фактором ($X$) и индикатором ($Y$), отражающие характер исследуемых процессов. Подавая на вход «цифрового двойника» заданные значения $X_i$, на выходе можно получить прогнозные

[22] Квинт В. Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 170 с. https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7.

[23] Place leadership and regional economic development: a framework for cross-regional analysis / A. Beer [et al.] // Regional Studies. 2019. Vol. 53. № 2. P. 171–182. https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1447662.

[24] Samaniego R. M., Sun J. Y. Productivity growth and structural transformation // Review of Economic Dynamics. 2016. Vol. 21. P. 266–285. https://doi.org/10.1016/j.red.2015.06.003.

[25] Смородинская Н. В., Катуков Д. Д. Когда и почему региональные кластеры становятся базовым звеном современной экономики // Балтийский регион. 2019. Т. 11. № 3. С. 61–91. https://doi.org/10.5922/2079-8555-2019-3-4.

[26] Аганбегян А. Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов России (методические заметки) // Среднерусский вестник общественных наук. 2019. Т. 14. № 4. С. 15–28. https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28.

результаты $Y_i$. При изменении параметров «цифрового двойника» появляется возможность целеполагания и прогнозирования протекания того или иного экономического процесса, т. е. реализуется процесс стратегирования.

В общем виде региональная экономическая система может быть охарактеризована рядом системных экономических процессов. Формализация позволяет установить измеримые цели развития субъекта Российской Федерации и установить взаимосвязь между управляемыми факторами (фактор – управляемый параметр, изменение которого приводит к достижению целевых показателей развития) и индикаторами (индикатор – результирующий параметр, отображающий изменения экономического процесса вследствие изменения связанного фактора) (табл. 1).

Для описания математической зависимости была использована парная линейная аппроксимация зависимости индикаторов ($Y$) от управляемых факторов ($X$) с аддитивным учетом случайной компоненты. Экономический анализ процессов проводится с использованием мультикомпозиционных пар «фактор-индикатор», где фактор ($X$) является показателем, непосредственно управляемым региональными органами власти властью, а индикатор ($Y$) показывает преимущественно макроэкономическое качество и динамику процесса. Например, рост или падение производительности труда в регионе, динамику валового регионального продукта или индекс доходов бюджета[27].

Построенная модель региональной экономической системы позволяет дифференцировать возможности

**Таблица 1. Перечень и характеристика системных экономических процессов, составляющих основу экономики региона**
**Table 1. Systemic economic processes at the core of the regional economy**

| Экономический процесс | Краткая характеристика |
|---|---|
| 1. Институциональная среда | Определяет качество работы системы институтов государственного управления, выраженное способностью региона эффективно формировать валовый региональный продукт |
| 2. Базовое образование, здравоохранение, социальная защита | Характеризует эффективность управления образованием, качеством и комфортом жизни населения как основы его профессионального, трудового и воспроизводственного потенциала |
| 3. Транспортная инфраструктура | Отражает качество пространственного планирования и достигнутой логистической связности региона как эффективной системы перемещения товаров, работ, производственных сил и услуг |
| 4. Стабильность макроэкономической среды | Характеризует особенности текущего состояния экономики региона в части сбалансированности бюджета, отражает финансовый потенциал региональной власти, гарантии предоставления государственных и муниципальных услуг и в целом формирует имиджевые характеристики региона, деловой климат и привлекательность для бизнеса |
| 5. Эффективность рынка труда | Характеризует привлекательность трудовой деятельности в регионе и дает оценку его потенциала как центра притяжения квалифицированных трудовых ресурсов |
| 6. Финансовый рынок | Отражает характер потребительского поведения активной части населения, обусловленного его ориентированностью и способностью к качественному самостоятельному инвестиционному развитию |
| 7. Высшее образование и повышение квалификации | Отражает способность региона по созданию высокотехнологичных производств и привлечению квалифицированных трудовых ресурсов |
| 8. Технологическое развитие | Определяет готовность экономики к конверсии инноваций, модернизации существующих и внедрению новых технологий, то есть готовность субъектов экономический деятельности к использованию коммерческого, организационного, кадрового, производственно-технического и инновационного потенциалов |
| 9. Внешняя торговля | Характеризует способность региона к увеличению и масштабированию рынков сбыта и потребления за счет повышения производительности труда |
| 10. Инновационный потенциал | Отражает способности региона к созданию и коммерциализации новых технологий и производств, расширению номенклатур продуктов, товаров и услуг |

[27] Журавлев Д. М. Разработка модели региональной экономической системы субъекта Российской Федерации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2020. Т. 11. № 1. С. 29–43. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.1.29-43.

экономического роста по вкладам отдельных составляющих его процессов в общую величину, идентифицируя и отслеживая как долгосрочные, так и краткосрочные изменения. На практике процессы моделирования реализуются при помощи специального программного обеспечения «Прогнозно-аналитическая система стратегирования социально-экономического развития субъектов Российской Федерации»[28].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Расчетным способом, на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики за период 2007–2019 гг., доказана корректность предложенных для описания региональной экономической системы процессов (табл. 1). Для оценки состоятельности рассматриваемых экономических процессов был использован алгоритм оценки перечня пороговых значений основных стандартных показателей корреляционно-регрессионного анализа, характеризующих точность и статистическую обоснованность применяемых аппроксимаций зависимости «фактор-индикатор». Результаты расчетов для Кемеровской области представлены в таблице 2.

Комплексный анализ всех процессов, составляющих базис социально-экономической системы Кемеровской области (рис. 2), позволяет сделать вывод о планомерном и системном ее развитии, способности обеспечить благоприятный бизнес-климат для тех хозяйствующих субъектов, которые планируют приступить к цифровой трансформации бизнеса.

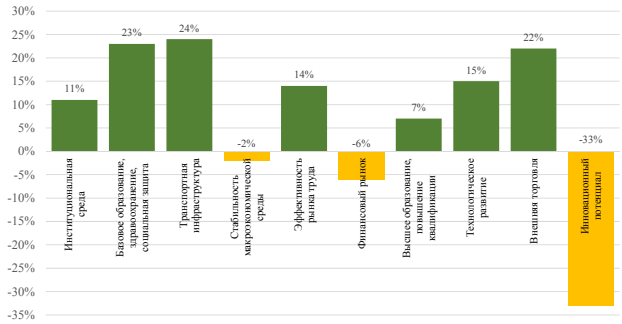


**Рис. 2. Индексы развития системных процессов Кемеровской области относительно среднего уровня субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского федерального округа**
**Fig. 2. Development indices of the of system processes in the Kemerovo region vs. other regions of the Siberian Federal District**

Результаты расчетов показывают, что подавляющее число процессов, составляющих основу экономики Кемеровской области, опережает средний уровень развития аналогичных процессов субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского федерального округа.

Например, процесс «Технологическое развитие» на 15 % опережает средний уровень по федеральному округу, «Транспортная инфраструктура» на 24 %, «Базовое образование, здравоохранение, социальная защита» на 23 %. Это говорит об освоении регионом технологической стадии развития, при которой возможна переориентация ресурсных составляющих экономики на производство продукции с высокой добавленной стоимостью. Однако процесс «Инновационный потенциал» на 33 % отстает от среднего уровня по федеральному округу. Такое положение дел свидетельствует о недостаточном освоении имеющегося потенциала развития и относительно низкой эффективности региональных инвестиций в новые высокопроизводительные технологии через соответствующее изменение доли инновационных товаров, реализованных на конкурентном рынке.

В целях стимулирования внедрения высокоэффективных и наукоемких технологий в массовый сектор экономики, формируемых субъектами малого и среднего бизнеса, которые должны стать полюсами инновационного роста, но в настоящее время испытывающие трудности в приобретении и внедрении инноваций, в том числе за счет их высокого начального входного стоимостного порога, технологичные градообразующие предприятия региона должны стать проводниками цифровых технологий. Такие предприятия должны взять на себя бремя лидеров, внедрив и опробовав цифровые технологии, пройдя все стадии цифровой трансформации, тем самым подготовив в регионе плацдарм для масштабной цифровизации экономики, становясь примером и донором технологий для обеспечивающих их малых и средних предприятий, которые смогут значительно повысить свою эффективность за счет снижения транзакционных издержек и внедрения современных технологий и методов управления. Начать надо с малого, применив уже имеющийся положительный опыт проведения цифровой трансформации, используя для этого проверенные методы и технологии[29].

[28] Прогнозно-аналитическая система стратегирования социально-экономического развития субъектов Российской Федерации. URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=EVM&rn=4095&DocNumber=2020612044&TypeFile=html (дата обращения: 10.03.2021).

[29] Пинчук В. Н., Журавлев Д. М. Предприятие. Технологии и экономика цифровой трансформации. Новосибирск: Академиздат, 2020. 230 с.

**Таблица 2. Оценка состоятельности экономических процессов для Кемеровской области**
**Table 2. Assessment of the consistency of economic processes in the Kemerovo region**

| Экономический процесс | Фактор, *X* | Индикатор, *Y* | Коэффициент корреляции, $R_{xy}$ | Ошибка аппроксимации, $E_r$ |
|---|---|---|---|---|
| *Базовые экономические процессы* | | | | |
| Институциональная среда | Индекс затрат на региональное государственное управление | Индекс эффективности формирования ВРП | 0,72 | 6,28 |
| Базовое образование, здравоохранение, социальная защита | Индекс расходов регионального бюджета на социальный блок | Нормированный индекс валового регионального продукта | 0,70 | 6,48 |
| Транспортная инфраструктура | Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием | Нормированный индекс валового регионального продукта | 0,81 | 5,75 |
| Стабильность макроэкономической среды | Индекс общих расходов регионального бюджета | Индекс общих доходов регионального бюджета | 0,92 | 4,88 |
| Эффективность рынка труда | Индекс расходов регионального бюджета на национальную экономику | Индекс средней заработной платы | 0,80 | 2,48 |
| Финансовый рынок | Доля расходов региональных бюджетов по статье национальная экономика | Индекс кредитной нагрузки занятых физических лиц | 0,82 | 12,35 |
| *Экономические процессы опережающего развития* | | | | |
| Высшее образование и повышение квалификации | Доля затрат на технологические инновации | Количество занятых с высшим образованием на 10 занятых | 0,74 | 12,19 |
| Технологическое развитие | Доля затрат на информационно-коммуникационные технологии в общих инвестициях в основной капитал | Отношение произведенного ВРП к объему общих (годовых) инвестиций в основной капитал | 0,76 | 6,68 |
| Внешняя торговля | Индекс внешнеторгового оборота | Среднегодовой валютный индекс производительности труда | 0,45 | 14,66 |
| Инновационный потенциал | Индекс затрат на технологические инновации | Доля инновационных товаров, работ, услуг | 0,78 | 55,78 |

В качестве процессов, являющихся показательными в качестве определяющих состояние и возможности региональной экономической системы Кемеровской области в части реализации профессиональных компетенций активной части населения относительно их приложений в целях устойчивого опережающего развития территории, выберем «Высшее образование и повышение квалификации» и «Инновационный потенциал». Именно эти процессы являются определяющими в части формирования и мотивации граждан, способных к восприятию инноваций и приобретения дополнительных (цифровых) компетенций, необходимых для осуществления процедур цифровой трансформации как производственных, так общественных отношений.

*«Высшее образование и повышение квалификации».* Фактор *X* представляет собой долю затрат на технологические инновации (ДЗТИ), определяемую отношением годовых затраты на технологические инновации к годовому объему инвестиций в основной капитал. Управление фактором определяется необходимостью привлечения высококвалифицированной рабочей силы для освоения новых рабочих мест, требующих от сотрудников определенных цифровых компетенций.

Индикатор *Y* – количество занятых с высшим образованием на 10 занятых (КЗВО), от. ед.

Рассматриваемый процесс, наряду с процессом «Эффективный рынок труда», является регулятором занятости населения. Расчетные характеристики процесса представлены на рисунке 3.

Анализируя график на рисунке 3, необходимо отметить, что по итогам за 2019 год в Кемеровской области произошло увеличение доли затрат на технологические инновации (например, по отношению к 2018 году более чем в 4,5 раза, в абсолютном выражении – выход на докризисный уровень), при сохраняющемся тренде увеличения количества занятых с высшим образованием. Такая ситуация говорит о том, что на предприятиях, осуществляющих выпуск инновационных товаров и услуг, произошло существенное увеличение производительности труда. Это один из основных показателей, характеризующий уровень и качество производительных сил. Ситуация находится под контролем и, несмотря на снижение курса рубля по отношению к основным мировым валютам, происходит успешная реализация программы импортозамещения (постепенное наращивание выпуска инновационных товаров и услуг).

*«Инновационный потенциал»*. В качестве фактора *X* выступает индекс затрат на технологические инновации (ИЗТИ), представляющий собой отношение затрат на технологические инновации к среднегодовой численности занятых граждан, приведенное к среднегодовому курсу доллара США. Фактор *X* характеризует инвестиционную активность всех региональных хозяйствующих субъектов по внедрению технологических инноваций, прямо или косвенно стимулируемую региональной властью. Индикатор *Y* показывает долю произведенных инновационных товаров, работ и услуг в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, оказанных услуг в регионе за календарный год.

Рассматриваемый процесс, наряду с процессом «Технологическое развитие», является знаковым для формирования структурных сдвигов в экономике, определяющих возможности и способности подавляющей части хозяйствующих субъектов к цифровой трансформации. Расчетные характеристики процесса представлены на рисунке 4.

Визуализация модельного процесса «Инновационный потенциал» дает подтверждение того, что ситуация с освоением и развитием потенциала развития была и остается нестабильной, несмотря на предпринимаемые усилия в течение последнего времени (кратное увеличение доли затрат на технологические инновации), благодаря своевременным корректировкам стратегии социально-экономического развития региона[30]. В ней определены цели и приоритеты, а также сформированы показатели, характеризующие степень их достижения. К основным факторам, обеспечивающим

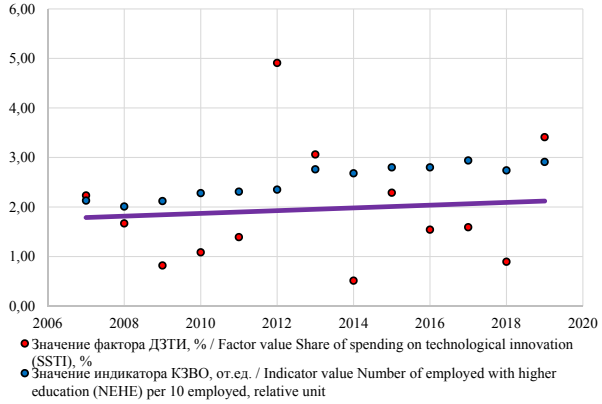


**Рис. 3. Изменение управляемого фактора *X* (ДЗТИ) и результирующего индикатора *Y* (КЗВО) в рассматриваемом периоде с 2007 по 2019 гг.**
**Fig. 3. Change in the controlled factor *X* (share of technological innovation costs) and the resulting indicator *Y* (share of employees with higher education) in 2007–2019**

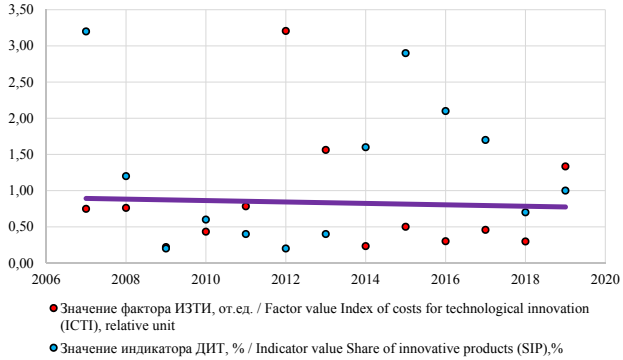


**Рис. 4. Изменение управляемого фактора *X* (ИЗТИ) и результирующего индикатора *Y* (ДИТ) в рассматриваемом периоде с 2007 по 2019 гг.**
**Fig. 4. Change in the controlled factor *X* (technological innovation cost index) and the resulting indicator *Y* (share of produced innovative goods and services) in 2007–2019**

[30] Стратегия социально-экономического развития Кемеровской области до 2035 года. URL: https://xn---2035-3veg1c0a7eat.xn--p1ai/ (дата обращения: 10.03.2021).

инноватизацию региона, отнесены: стимулирование производства высокотехнологичных видов продукции и услуг, рост инвестиций в человеческий капитал, цифровая трансформация экономики.

Развитие, основанное на принципах цифровизации экономики, признано определяющим во всех сферах социально-экономической деятельности, повышения конкурентоспособности и обеспечения поступательного экономического роста.

Используя для целей ретроспективной оценки макроэкономического состояния Кемеровской области предлагаемые в настоящей статье методологические подходы, можно обоснованно сформировать систему приоритетных долговременных ориентиров. Несмотря на то, что целью проводимого исследования не является оценка качества действующей стратегии, по итогам расширенного и детального анализа могут быть сформированы определенные рекомендации по целеполаганию и уточнению приоритетных направлений развития региона.

В качестве практических рекомендаций, которые могут быть полезны для предприятий реального сектора экономики, планирующих осуществить цифровую трансформацию бизнеса, рассмотрим создание цифровой ИТ-экосистемы (цифровой платформы). Ее наличие является залогом успешных преобразований. Работа с цифровой платформой является признанным трендом современного этапа развития техники, технологий и производственно-экономических отношений. Представляется, что все, без исключения, бизнес-процессы жизненного цикла должны реализовываться с применением цифровых данных и цифровой инфраструктуры в едином информационном пространстве (рис. 5).

Технологически единое информационное пространство предприятия можно определить следующим образом – это набор интегрированных приложений, которые комплексно поддерживают все основные бизнес-процессы операционной и коммерческой деятельности, учетно-расчетные процедуры, управление взаимоотношениями с потребителями, планирование и прогнозирование, бюджетирование, управление нормативно-справочной информацией, а также обеспечивают обмен данными между всеми сервисами.

Связующим звеном приложений является система управления корпоративными процессами и контентом. Данная система в целевой функциональной ИТ-экосистеме позиционируется как единое окно к каталогу «внутренних услуг» предприятия, а также как инструмент операционной работы руководителей и персонала при выполнении ежедневных рутинных операций и поручений. Такая система является «зонтичной», т.е. закрывающей все потребности в получении и обработке информации, необходимой для принятия решений от уровня генерального директора до работников цеха (филиала). Система управления корпоративными процессами и контентом построена на принципах непрерывности процессов управления и информирования.

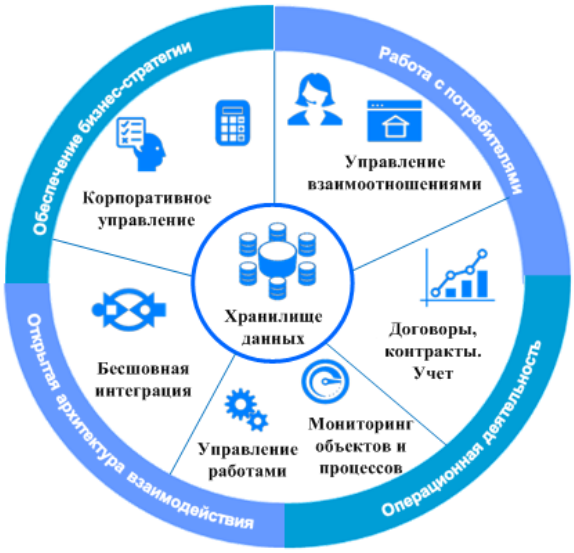


**Рис. 5. Единое информационное пространство цифрового предприятия**
**Fig. 5. Consolidated information area of a digital enterprise**

На рисунке 6 схематично представлена модель экономических эффектов при цифровой трансформации предприятия, где технологическую основу составляет ИТ-экосистема. Ее интегрирующим звеном является система управления корпоративными процессами и контентом.

Ключевым моментом, определяющим успех проведения цифровой трансформации, является способность топ-менеджмента следовать разработанной стратегии для обеспечения эффективного сочетания компетенций сотрудников с инновационными технологиями в процессе преобразования жизненного цикла производства. Необходимо сформировать в стратегии

цифровой трансформации отдельную, максимально детализированную программу создания и развития кадрового потенциала (целевая мотивация, повышение квалификации возрастного персонала, принятие ценностей корпоративной культуры и пр.). В этом плане отдельно необходимо отметить изменение поведенческих моделей наиболее активной части населения в возрасте от 20 до 35 лет, в которой, благодаря развитым коммуникациям и возможности получения информации, происходит переоценка потребительских ценностей. Так возможность получения практического опыта и наработки положительного резюме для последующего карьерного роста может перевешивать значение текущего материального вознаграждения. Подобные тренды формирования активного инновационного стиля и восприимчивости к постоянным изменениям должны отслеживаться на рынке труда для поиска талантов и должны стать одним из ключевых факторов привлечения способной молодежи к реализации стратегии долгосрочного развития на корпоративном и региональном уровнях.

ВЫВОДЫ

Предложенная прикладная модель социально-экономической системы субъекта Российской Федерации предназначена для проведения системного анализа его макроэкономических показателей, необходимого, во-первых, для проведения комплексной оценки готовности региона к преобразованиям в направлении цифровизации экономики. Во-вторых, для обоснованного целеполагания и определения приоритетных направлений развития при разработке стратегии.

На материалах Кемеровской области показано, что определяющую роль в процессе цифровой трансформации бизнеса должны взять на себя системообразующие предприятия, имеющие соответствующую инфраструктуру и необходимые для этого ресурсы (прежде всего квалифицированный персонал).

Фундаментом планируемых преобразований экономических систем являются ИТ-экосистемы (цифровые платформы), реализующие комплексный подход к принятию управленческих решений, используя технологии экономики знаний, такие как предиктивная аналитика, искусственный интеллект, большие данные, облачные

**Рис. 6. Модель экономических эффектов при цифровой трансформации**
**Fig. 6. Model of economic effects of digital transformation**

вычисления и пр. Наилучшие решения по управлению бизнесом могут быть приняты только тогда, когда лица, их принимающие и участвующие в подготовке, имеют доступ к верифицированной, актуальной и структурированной информации, поступающей от надежных независимых источников.

Основной компонентой решения по цифровой трансформации является стратегия. От ее полноты, качества, обоснованности и адекватности зависит насколько эффективными и успешными будут не только планируемые преобразования, но и вся работа в целом. Стратегия цифровой трансформации предприятия должна включать в себя полномасштабное маркетинговое исследование рынка, анализ внешней и внутренней среды, перечень планируемых к использованию и перспективных сквозных технологий. Все это должно быть оформлено во взаимоувязанных комплексных программах цифровизации, синхронизированных по времени и ресурсам.

ЛИТЕРАТУРА


- Аганбегян А. Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов России (методические заметки) // Среднерусский вестник общественных наук. 2019. Т. 14. № 4. С. 15–28. https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28.
- Архипова М. Ю., Сиротин В. П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 3. С. 670–683. https://doi.org/10.17059/2019-3-4.
- Балацкий Е. В., Екимова Н. А. Инновационно-технологические матрицы и национальные стратегии экономического развития // Управленец. 2019. Т. 10. № 5. С. 9–19. https://doi.org/10.29141/2218-5003-2019-10-5-2.
- Борщ Л. М., Герасимова С. В. Пространственная модель инновационного технологического регионального развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 4. С. 185–199. https://doi.org/10.18721/JE.11414.
- Воронцовский А. В. Цифровизация экономики и ее влияние на экономическое развитие и общественное благосостояние // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. Т. 36. № 2. С. 189–216. https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.202.
- Журавлев Д. М. Разработка модели региональной экономической системы субъекта Российской Федерации // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2020. Т. 11. № 1. С. 29–43. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.1.29-43.
- Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 170 с. https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7.
- Крамин Т. В., Климанова А. Р. Развитие цифровой инфраструктуры в регионах России // Terra Economicus. 2019. Т. 17. № 2. С. 60–76. https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-60-76.
- Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю., Чернова О. А. Информация как стратегический ресурс регионального развития: институционально-технологические аспекты // Terra Economicus. 2018. Т. 16. № 1. С. 134–145. https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-1-134-145.
- Мау В. А. На исходе глобального кризиса: экономические задачи 2017–2019 гг. // Вопросы экономики. 2018. № 3. С. 5–29. https://doi.org/10.32609/-8736-2018-3-5-29.
- Моделирование промышленной политики на основе теоретико-игровой модели взаимодействия государства и бизнеса / В. В. Акбердина [и др.] // Журнал экономической теории. 2018. Т. 15. № 4. С. 554–560.
- Новикова И. В. Концепция стратегии занятости населения в цифровой экономике. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. 254 с. https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2609-9.
- Осипов Ю. М., Юдина Т. Н., Гелисханов И. З. Информационная и цифровая экономика: концепт, основные параметры и механизмы реализации // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2019. № 3. С. 41–60.
- Пинчук В. Н., Журавлев Д. М. Предприятие. Технологии и экономика цифровой трансформации. Новосибирск: Академиздат, 2020. 230 с.
- Румянцев Н. М., Леонидова Е. Г. Проблемы асимметрии структурных сдвигов в региональной экономике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 6. С. 169–183. https://doi.org/10.15838/esc.2020.6.72.10.

- Смородинская Н. В., Катуков Д. Д. Когда и почему региональные кластеры становятся базовым звеном современной экономики // Балтийский регион. 2019. Т. 11. № 3. С. 61–91. https://doi.org/10.5922/2079-8555-2019-3-4.
- Татаркин А. И. Региональная направленность экономической политики Российской Федерации как института пространственного обустройства территорий // Экономика региона. 2016. Т. 12. № 1. С. 9–27. https://doi.org/10.17059/2016-1-1.
- Урасова А. А., Мухин М. А., Кочина К. Ф. Актуальные подходы к управлению социально-экономическим развитием территории // Управленец. 2018. Т. 9. № 1. С. 14–23.
- Цифровая трансформация периферийных регионов Юга России (на примере Чеченской Республики) / И. В. Митрофанова [и др.] // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. Т. 8. № 10А. С. 117–131.
- Чаадаев В. К. «Умное ЖКХ» как сокращение издержек в управлении многоквартирными домами // Экономика и управление народным хозяйством: генезис, современное состояние и перспективы развития: материалы II Международной научно-практической конференции. Воронеж. 2018. С. 211–215.
- Fagerberg J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study // Structural Change and Economic Dynamics. 2000. Vol. 11. № 4. P. 393–411. https://doi.org/10.1016/S0954-349X(00)00025-4.
- Korovin G. B. Architecture of the agent-based model for the region's industrial complex digital transformation // Journal of New Economy. 2020. Vol. 21. № 3. P. 158–174. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-3-8.
- Kucera D., Jiang X. Structural transformation in emerging economies: leading sectors and the balanced growth hypothesis // Oxford Development Studies. 2019. Vol. 47. № 2. P. 188–204. https://doi.org/10.1080/13600818.2018.1533934.
- Place leadership and regional economic development: a framework for cross-regional analysis / A. Beer [et al.] // Regional Studies. 2019. Vol. 53. № 2. P. 171–182. https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1447662.
- Pradhan R. P., Mallik G., Bagchi T. P. Information communication technology (ICT) infrastructure and economic growth: A causality evinced by cross-country panel data // IIMB Management Review. 2018. Vol. 30. № 1. P. 91–103. https://doi.org/10.1016/j.iimb.2018.01.001.
- Samaniego R. M., Sun J. Y. Productivity growth and structural transformation // Review of Economic Dynamics. 2016. Vol. 1. P. 266–285. https://doi.org/10.1016/j.red.2015.06.003.
- Schwab K. The fourth industrial revolution. London: Penguin. 2017, 192 p.


КРИТЕРИИ АВТОРСТВА: Постановка научной проблемы статьи и определение основных направлений ее решения, обозначение методологической основы исследования, проведение анализа и подготовка первоначальных выводов, подготовка текста статьи, анализ полученных результатов, подготовка литературного обзора, верстка и форматирование работы.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Автор заявил об отсутствии потенциальных конфликтов интересов в отношении исследования, авторства и/или публикации данной статьи.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ: Журавлев Денис Максимович, д-р экон. наук, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия; jdenis@niiss.ru; https://orcid.org/0000-0001-5447-3119

REFERENCES


- Aganbegyan AG. Analysis and forecasting of socio-economic development of regions (methodical notes). Central Russian Journal of Social Sciences. 2019;14(4):15–28. (In Russ.) https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28.
- Arkhipova MYu, Sirotin VP. Development of digital technologies in Russia: Regional aspects. Economy of Region. 2019;15(3):670–683. (In Russ.) https://doi.org/10.17059/2019-3-4.
- Balatsky EV, Ekimova NA. Innovation-technology matrices and national economic development strategies. The Manager. 2019;10(5):9–19. (In Russ.) https://doi.org/10.29141/2218-5003-2019-10-5-2.

- Borshch LM, Gerasimova SV. Spatial model of innovative technological regional development. St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2018;11(4):185–199. https://doi.org/10.18721/JE.11414.
- Vorontsovskiy AV. Digitalization of the economy and its impact on economic development and social welfare. St Petersburg University Journal of Economic Studies. 2020;36(2):189–216. (In Russ.) https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.202.
- Zhuravlev DM. Development of a model of the regional economic system of the subject of the Russian Federation. MIR (Modernization. Innovation. Research). 2020;11(1):29–43. (In Russ.) https://doi.org/10.18184/2079-4665.2020.11.1.29-43.
- Kvint VL. The concept of strategizing. Kemerovo: Kemerovo State University; 2020. 170 p. (In Russ.) https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2562-7.
- Kramin TV, Klimanova AR. Development of digital infrastructure in the Russian regions. Terra Economicus. 2019;17(2):60–76. (In Russ.) https://doi.org/10.23683/2073-6606-2019-17-2-60-76.
- Matveeva LG, Nikitaeva AYu, Chernova OA. Information as a strategic resource for regional development: Institutional and technological aspects. Terra Economicus. 2018;16(1):134–145. (In Russ.) https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-1-134-145.
- Mau VA. At the final stage of the global crisis: Economic tasks in 2017–2019. Voprosy Ekonomiki. 2018;(3):5–29. (In Russ.) https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-3-5-29.
- Akberdina VV, Grebenkin AV, Korovin GB, Ponomareva AI. Modelling of industrial policy on the basis of game-theoretic models of interaction between government and business. Russian Journal of Economic Theory. 2018;15(4):554–560. (In Russ.)
- Novikova IV. The concept of employment strategy for the digital economy. Kemerovo: Kemerovo State University; 2020. 254 p. (In Russ.) https://doi.org/10.21603/978-5-8353-2609-9.
- Osipov YuM, Yudina TN, Geliskhanov IG. Information-digital economy: Concept, basic parameters and implementation mechanisms. Moscow University Economics Bulletin. 2019;(3):41–60. (In Russ.)
- Pinchuk VN, Zhuravlev DM. Company. Technologies and economics of digital transformation. Novosibirsk: Akademizdat; 2020. 230 p. (In Russ.)
- Rumyantsev NM, Leonidova EG. Asymmetry problems of structural shifts in regional economy. Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2020;13(6):169–183. (In Russ.) https://doi.org/10.15838/esc.2020.6.72.10.
- Smorodinskaya NV, Katukov DD. When and why regional clusters become basic building blocks of modern economy. Baltic Region. 2019;11(3):61–91. (In Russ.) https://doi.org/10.5922/2079-8555-2019-3-4.
- Tatarkin AI. Regional targeting of the economic policy of the Russian federation as an institution of regional spatial development. Economy of Region. 2016;12(1):9–27. (In Russ.) https://doi.org/10.17059/2016-1-1.
- Urasova AA, Mukhin MA, Kochina KF. Topical approaches to managing socio-economic development of territories. The Manager. 2018;9(1):14–23. (In Russ.)
- Mitrofanova IV, Bisakaeva MA, Gukasova NR, Orlyanskaya AA. Digital transformation of peripheral regions of the South of Russia (on the example of the Chechen republic). Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. 2018;8(10A):117–131. (In Russ.)
- Chaadaev VK. “Smart housing and communal services” as cost reduction in the management of apartment buildings. Economy and management of the national economy: genesis, current state, and development prospects: Proceedings of the II International scientific and practical conference; 2018; Voronezh. Voronezh: Voronezh institute of economical and legal; 2018. p. 211–215. (In Russ.)
- Fagerberg J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. Structural Change and Economic Dynamics. 2000;11(4):393–411. https://doi.org/10.1016/S0954-349X(00)00025-4.
- Korovin GB. Architecture of the agent-based model for the region’s industrial complex digital transformation. Journal of New Economy. 2020;21(3):158–174. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2020-21-3-8.
- Kucera D, Jiang X. Structural transformation in emerging economies: leading sectors and the balanced growth hypothesis. Oxford Development Studies. 2019;47(2):188–204. https://doi.org/10.1080/13600818.2018.1533934.

- Beer A, Ayres S, Clower T, Faller F, Sancino A, Sotarauta M. Place leadership and regional economic development: a framework for cross-regional analysis. Regional Studies. 2019;53(2):171–182. https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1447662.
- Pradhan RP, Mallik G, Bagchi TP. Information communication technology (ICT) infrastructure and economic growth: A causality evinced by cross-country panel data. IIMB Management Review. 2018;30(1):91–103. https://doi.org/10.1016/j.iimb.2018.01.001.
- Samaniego RM, Sun JY. Productivity growth and structural transformation. Review of Economic Dynamics. 2016;21:266–285. https://doi.org/10.1016/j.red.2015.06.003.
- Schwab K. The fourth industrial revolution. London: Penguin; 2017. 192 p.

CONTRIBUTION: The author formulated the research problem, defined the main methods and methodological basis, designed the initial concept, wrote the draft, analyzed the data, formulated conclusions, reviewed the relevant scientific sources, and proofread the text.

CONFLICTING INTERESTS: The author declared no potential conflicts of interests regarding the research, authorship, and/or publication of this article.

ABOUT AUTHOR: Zhuravlev Denis Maksimovich, Dr.Sci. (Econ.), Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; jdenis@niiss.ru; https://orcid.org/0000-0001-5447-3119