

ISSN 2079-4665, E-ISSN 2411-796X

<https://www.mir-nayka.com>

Научная статья

УДК 332.13(1-924.71):330.354.021

JEL: O47, C51, R12

<https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.720-736>

## Методика оценки развития региональной производственной инфраструктуры (на примере Республики Крым)

Светлана Петровна Кирильчук<sup>1</sup>, Сергей Михайлович Ергин<sup>2</sup>,  
Екатерина Владимировна Наливайченко<sup>3</sup>, Инга Валентиновна Артюхова<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Россия

<sup>1</sup> [skir12@yandex.ru](mailto:skir12@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6888-1981>

<sup>2</sup> [yergin@rambler.ru](mailto:yergin@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-2159-6793>

<sup>3</sup> [katnaliv@yandex.ru](mailto:katnaliv@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0578-5997>

<sup>4</sup> [ivartuhova@mail.ru](mailto:ivartuhova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8178-5852>

### Аннотация

**Цель** статьи состоит в представлении авторской методики оценки региональной производственной инфраструктуры, сформированной на примере Республики Крым, позволяющей выявить драйверы ее развития для обеспечения роста экономики региона.

**Методы.** Методологическую основу исследования составляют: метод факторного анализа – для определения движущих факторов обоснования драйверов экономического роста; метод регрессионного анализа – для мониторинга региональной инфраструктуры Крыма; метод системного анализа – для изучения пространственного распределения его региональной инфраструктуры; корреляционный анализ и исследовательский анализ пространственных данных – для осуществления экспертной оценки временных и пространственных характеристик региональной производственной инфраструктуры региона.

**Результаты работы.** В статье обоснована зависимость экономического роста региональной экономики от различных пространственно-временных факторов региональной производственной инфраструктуры. Авторами предложена методика измерения региональной производственной инфраструктуры в Крыму, включающая выбор и расчет параметров ее компонентов, проверку тесноты связи этих компонентов, построение модели оценки результативности региональной производственной инфраструктуры, оценку и анализ интегральных индексов уровня ее развития. В результате исследования был осуществлен выбор основных драйверов роста экономики региона, а именно, институциональных и ресурсных факторов, которые позволят обеспечить рациональное функционирование хозяйственного механизма в Республике Крым с учетом обеспечения работы экономических субъектов в условиях цифровизации.

**Выводы.** Представленное исследование позволило обосновать современную пространственную структуру развития региональной инфраструктуры, основной характеристикой которой является неравномерность темпов развития по муниципальным территориальным образованиям Республики Крым. Ранжирование выявленных движущих сил экономического роста является ценной информацией при реализации инфраструктурных проектов.

**Ключевые слова:** экономический рост, структурные компоненты производственной инфраструктуры, драйверы экономического роста, пространственные характеристики региональной производственной инфраструктуры, модель измерения региональной производственной инфраструктуры

**Благодарность.** Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, программа «Приоритет-2030» № 075-15-2021-1323.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Кирильчук С. П., Ергин С. М., Наливайченко Е. В., Артюхова И. В. Методика оценки развития региональной производственной инфраструктуры (на примере Республики Крым) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 4. С. 720–736

EDN: <https://elibrary.ru/EBCGQJ>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.720-736>

© Кирильчук С. П., Ергин С. М., Наливайченко Е. В., Артюхова И. В., 2022



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

## Methodology for assessing the development of regional production infrastructure (on the example of the Republic of Crimea)

Svetlana P. Kirilchuk<sup>1</sup>, Sergei M. Ergin<sup>2</sup>, Ekaterina V. Nalivaychenko<sup>3</sup>,  
Inga V. Artuhova<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

<sup>1</sup> skir12@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6888-1981>

<sup>2</sup> yergin@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2159-6793>

<sup>3</sup> katnaliv@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0578-5997>

<sup>4</sup> ivartuhova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8178-5852>

### Abstract

**Purpose:** is to present the author's methodology for assessing the regional production infrastructure, formed on the example of the Republic of Crimea, which allows identifying the drivers of its development to ensure the growth of the region's economy.

**Methods:** the methodological basis of the study consists of: the method of factor analysis – to determine the driving factors of the justification of the drivers of economic growth; the method of regression analysis – to monitor the regional infrastructure of the Crimea; the method of system analysis – to study the spatial distribution of its regional infrastructure; correlation analysis and research analysis of spatial data – to carry out an expert assessment of the temporal and spatial characteristics of the regional production infrastructure of the region.

**Results:** the article substantiates the dependence of the economic growth of the regional economy on various spatial and temporal factors of the regional production infrastructure. The authors propose a methodology for measuring the regional production infrastructure in the Crimea, including the selection and calculation of the parameters of its components, checking the closeness of the connection of these components, building a model for evaluating the effectiveness of regional production infrastructure, evaluating and analyzing integral indices of its level of development. As a result of the study, the main drivers of economic growth in the region were selected, namely, institutional and resource factors that will ensure the rational functioning of the economic mechanism in the Republic of Crimea, taking into account the work of economic entities in the context of digitalization.

**Conclusions and Relevance:** the presented research allowed to substantiate the modern spatial structure of the development of regional infrastructure, the main characteristic of which is the uneven pace of development in the municipal territorial formations of the Republic of Crimea. Ranking of the identified driving forces of economic growth is valuable information in the implementation of infrastructure projects.

**Keywords:** economic growth, structural components of infrastructure, drivers of economic growth, spatial characteristics of regional production infrastructure, measurement model of regional production infrastructure

**Acknowledgments.** The article was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation as part of the Priority 2030 program № 075-15-2021-1323.

**Conflict of Interest.** The Authors declare that there is no conflict of interest.

**For citation:** Kirilchuk S. P., Ergin S. M., Nalivaychenko E. V., Artuhova I. V. Methodology for assessing the development of regional production infrastructure (on the example of the Republic of Crimea). *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2022; 13(3):720–736. (In Russ.)

EDN: <https://elibrary.ru/EBCGQJ>. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.4.720-736>

© Kirilchuk S. P., Ergin S. M., Nalivaychenko E. V., Artuhova I. V., 2022

### Введение

Производственная инфраструктура становится значимым показателем эффективности экономического роста и социального развития стран и регионов. Ключевыми показателями материальной производственной инфраструктуры являются достаточное количество и качество железных дорог, автомагистралей, авиалиний, средств транспорта, телекоммуникационных сетей, бесперебойное энергоснабжение. Предоставление эффективных инфраструктурных услуг снижает транзакционные

издержки и способствует мобильности товаров и капитала, что положительно влияет на экономический рост за счет конкурентоспособности и диверсификации продаж. В то же время, инфраструктурные активы связаны с «провалами» рынка из-за того, что с их помощью производятся общественные блага. Данные характеристики инфраструктурных активов требуют государственного вмешательства, поскольку сложно выстраивать инфраструктуру только за счет частного финансирования, а отдача от инфраструктуры реализуется в течение длительного периода. Однако ограни-

ченность государственных ресурсов предполагает, в качестве одного из драйверов модернизации инфраструктурных объектов, задействование частных инвестиций, в том числе в форме государственно-частного партнерства. Значителен может быть вклад частного бизнеса и в разработку виртуальной инфраструктуры, особенно учитывая ее непродолжительный жизненный цикл.

Общественный характер производственной инфраструктуры предполагает необходимость ее контроля через принятие федеральных законов и нормативных ограничений. Однако для России, с ее огромной территорией и наличием эксклавов, важная роль должна отводиться специфическим условиям построения региональной производственной инфраструктуры.

Цель настоящей работы – представление авторской методики оценки производственной инфраструктуры Крыма, которая позволяет выявить драйверы ее развития для обеспечения устойчивого экономического роста.

Научная значимость представленного исследования состоит в осуществлении измерения региональной производственной инфраструктуры для оценки региональных факторов устойчивого экономического роста. Отсутствие таких моделей оценки инфраструктуры существенно сдерживает как экономический рост, так и социальное развитие регионов страны.

**Обзор литературы и исследований.** Инфраструктура считается важным компонентом успеха в развитии современной экономики. Однако до 1980-х годов экономисты почти не фокусировались на роли производственной инфраструктуры ни в теоретических, ни в эмпирических моделях [1]. Инфраструктура привлекла внимание исследователей благодаря статье Aschauer D.A. [2], в которой была установлена взаимосвязь между инвестициями в производственную инфраструктуру и совокупной производительностью экономической системы и определено различие в уровне производительности труда в разных странах.

В экономической литературе установлено, что развитие материальной инфраструктуры оказывает сильное положительное влияние на экономический рост страны [3], так как инфраструктура, включающая железные дороги, электроснабжение и т.д., может помочь в хозяйственной деятельности. Nijkamp P. утверждает, что инфраструктура имеет решающее значение для регионального развития, поскольку может оказывать прямое и косвенное влияние на региональный потенциал и производственные факторы [4]. Meng J. с соавторами предполагает, что инвестиции в традиционную инфраструктуру напрямую способствуют эко-

номическому росту Китая через формирование основных фондов, а «новая» инфраструктура не может стать двигателем роста китайской экономики, так как оказывает в целом незначительное прямое влияние на рост [5]. Khanna R. и Sharma Ch., исследуя влияние инфраструктуры на частное производство, приходят к выводу, что инвестиции в нее имеют решающее значение для производства, но различные типы инфраструктуры по-разному влияют на производительность труда [6]. Hoefl M. с соавторами предполагает, что инфраструктура является очень важным фактором экономической деятельности, особенно в рамках инфраструктурных проектов государственно-частного партнерства по автоматизации и робототехнике [7].

Aboelmaged M. использовал технологическую, организационную и экологическую (ТОЭ) основу для определения движущих сил устойчивых методов производства [8]. Структура ТОЭ была первоначально разработана Depietro R. с соавторами, чтобы показать, каким образом предприятия реализуют инновационную практику в данных контекстах [9]. Эта структура является подходящим вариантом для определения движущих сил устойчивого развития производственной инфраструктуры из-за ее применимости в самых разных контекстах.

Munyasya V.M. и Chileshe N. предложили 7 движущих драйверов для устойчивой производственной инфраструктуры (наличие финансовых стимулов; инновации; управленческая культура; улучшение знаний; наличие организационного механизма; современные методы закупок; тесное взаимодействие между заинтересованными сторонами) и ранжировали их на основе коэффициента вариации [10]. Эти драйверы соответствуют по величине нашему исследованию и, следовательно, оцениваются в данной работе.

Amović G. с соавторами и Babatunde S.O. с соавторами определили и оценили устойчивые движущие силы для производственной инфраструктуры, финансируемой в рамках государственно-частного партнерства [11, 12]. Однако некоторые из выявленных драйверов, такие как создание центрального подразделения государственно-частного партнерства, неприменимы к другим типам инфраструктурных проектов [13].

На основе зарубежных инструментов оценки качества инфраструктурных проектов CEEQUAL в России была создана Система оценки качества и сертификации инфраструктурных проектов (IRIIS). В число ее создателей входят Государственная корпорация развития «ВЭБ.РФ», АНО «Национальный Центр государственно-частного партнерства» и ООО «Аиком». IRIIS позволяет оценить качество иницируемых проектов и стимулировать привлечение в них частных инвестиций. Система строится

на трех методологических аспектах оценки реализуемых проектов: «Качество жизни», «Экономика и управление», «Экология и климат»<sup>1</sup>. Ее использование не предполагает отмену действующих стандартов, ГОСТа, нормативов, строительных норм и проч. Она также не отменяет Технологического и ценового аудита, утвержденного постановлением Правительства РФ № 563 от 12.05.2017 г.<sup>2</sup>

К нематериальным драйверам экономического роста ряд зарубежных экономистов относит: исходную общую факторную производительность и последующее накопление опыта и знаний<sup>3</sup>, человеческий капитал [14, 15], исследования и разработки [16–18]. Однако на практике их трудно определить и измерить.

В функциональной модели производственной инфраструктуры ее авторы, Аванесова Р.Р. и Баснукаев И.Ш. [19], представляют инфраструктурное обеспечение производственной сферы в виде следующих функциональных блоков: производственно-технологического, инвестиционно-финансового, кадрового, экспертно-консалтингового, информационного и сбытового. Классифицируя элементы производственной инфраструктуры, российские экономисты выделяют, исходя из современного ее состояния в регионах, следующие составляющие: предпринимательскую активность, институциональную, ресурсную, кадровую, технологическую инфраструктуру и инфраструктуру информационной безопасности [20–22].

Фундаментальным шагом в изучении процесса экономического развития является оценка потенциала роста региона, то есть движущих сил устойчивого экономического роста [23, 24]. В течение последнего десятилетия региональная производственная инфраструктура, знания и творчество были признаны международными экспертами в качестве важных движущих сил устойчивого экономического и социального развития [25, 26].

Как и в случае с конкурентными предприятиями, потенциал роста региона в значительной степени зависит от нематериальных активов и уникальных навыков [27]. Drucker P.F. предвидел общество, в котором доминирует конкурентная среда в рас-

пределении интеллектуальных ресурсов [28]. Сегодня такое общество постепенно становится реальностью, учитывая всеобщую цифровизацию экономической жизни. Цифровизация представляет собой потенциальный драйвер экономического роста в стране и ее регионах и становится его будущим конкурентным преимуществом<sup>4</sup>.

**Материалы и методы.** В представленной работе предложена авторская методика измерения региональной производственной инфраструктуры для оценки региональных факторов устойчивого экономического роста. Ее осуществление базируется на обзоре литературы, который был использован для определения движущих факторов устойчивого развития производственной инфраструктуры.

Алгоритм реализации авторской методики предполагает последовательное использование ряда методов.

Для всех показателей производственной инфраструктуры были установлены соответствующие им параметры компонентов региональной производственной инфраструктуры и определен алгоритм их расчета. В качестве независимых индикаторов производственной инфраструктуры использовались некоторые показатели оценки ее различных компонентов:

- для институциональной компоненты производственной инфраструктуры были применены требования законодательства, дифференциация рынка и др.;
- для технологической компоненты производственной инфраструктуры задействованы показатели совокупных расходов на исследования и разработки, среднесписочная численность рабочих производственной сферы в расчете на душу населения, коммуникационные технологии и др.;
- для ресурсной компоненты производственной инфраструктуры в качестве показателей были использованы уровень финансовых стимулов и бюджетных ассигнований, потенциал снижения затрат, уровень финансирования технологического развития производственной базы и проч.;

<sup>1</sup> IRIIS. Система оценки качества и сертификации инфраструктурных проектов. Национальный Центр ГЧП, 2020. 213 с. URL: [https://xn--90ab5f.xn--p1ai/downloads/iriis\\_draft\\_methodology.pdf](https://xn--90ab5f.xn--p1ai/downloads/iriis_draft_methodology.pdf) (дата обращения: 05.06.2022)

<sup>2</sup> Постановление Правительства РФ от 12 мая 2017 г. № 563 «О порядке и об основаниях заключения контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства, и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/71674562/> (дата обращения: 05.06.2022)

<sup>3</sup> Romer P.M. Dynamic Competitive Equilibria with Externalities, Increasing Returns and Unbounded Growth. PhD Dissertation. Chicago: University of Chicago, 1983. P. 19. URL: <https://www.proquest.com/openview/87aaf225a0c473af18cbae956268778f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y> (дата обращения: 05.06.2022)

<sup>4</sup> Егоров Н.Е., Ковров Г.С., Тишков С.В., Волков А.Д. Потенциал цифровизации ресурсных регионов российского Севера // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2022. Т. 13. № 2. С. 238–251. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2022.13.2.238-251>

- для кадровой компоненты производственной инфраструктуры были применены уровень сформированности производственных компетенций, профессиональный потенциал персонала в сфере поддержки предпринимательства, поддержка со стороны топ-менеджеров предприятия, поддержание репутации организации и др.

Далее, для мониторинга региональной производственной инфраструктуры Республики Крым, результативности ее применения и анализа ее влияния на экономический рост, использовался метод регрессионного анализа. Его применение предполагало оценку зависимости деловой активности в регионе от уровня развития компонент региональной производственной инфраструктуры.

Корреляционный анализ и исследовательский анализ пространственных данных был применен для анализа временных и пространственных характеристик региональной производственной инфраструктуры в Республике Крым.

Важные движущие факторы для обоснования драйверов роста были выделены на основе результатов факторного анализа, который был проведен также для проверки выявленных движущих драйверов роста и оценки связей между ними.

### Результаты исследования

Для анализа важных драйверов успешной интеграции Республики Крым в экономику Российской Федерации, прежде всего, необходимо выявить драйверы, влияющие на экономический рост.

Так как выпуск произведенной продукции равен количеству рабочих, умноженному на производительность одного рабочего, то существенный экономический рост в Республике Крым будет зависеть от увеличения численности трудоспособного населения и повышения производительности труда. По сравнению с рабочей силой, которая является материальным ресурсом, производительность труда является нематериальным драйвером экономического роста, который можно разбить на множество нематериальных драйверов, таких как размер человеческого капитала, перемещение рабочей силы в высокоэффективные секторы эко-

номики, совершенствование технологий и генерация творческих идей [17]. Согласно неоклассической модели роста и новой модели экономического роста, драйверы, способствующие экономическому росту, также включают материальные и нематериальные ресурсы. К материальным ресурсам относят труд и производственную инфраструктуру, которые легко определить и измерить.

Многие эмпирические исследования тенденций социально-экономического развития в регионах показали, что экономический рост в основном обусловлен материальными ресурсами, такими как инвестиции и труд [5, 29], а не нематериальными ресурсами, такими как технический прогресс и исходная общая факторная производительность<sup>5</sup>. Эти детерминанты роста производства не претерпели существенных изменений и сейчас.

Реальный внутренний региональный продукт Республики Крым в период с 2014 по 2020 годы увеличивался ежегодно почти на 4%, что является одним из самых высоких темпов экономического роста среди российских регионов. Однако темпы экономического роста неуклонно снижались – с 3,1% в 2018 году до 0,08% в 2020 году. Эта тенденция, вероятно, изменится, поскольку в Крыму прекращается ковидный спад. Индекс физического объема валового регионального продукта Республики Крым по итогам 2021 года составил 106,4% к предыдущему периоду<sup>6</sup>. Незначительно, но растет численность трудоспособного населения Крыма. Численность более молодого населения (то есть населения моложе трудоспособного), являющегося впоследствии важным источником рабочей силы, также растет – на начало 2021 года она составляла 17,6% от ее общей численности, что равно средним показателям по Южному федеральному округу<sup>7</sup>. Это свидетельствует о том, что трудовой резерв в Крыму не истощается. С другой стороны, объем инвестиций в основной капитал хотя и колеблется, но продолжает расти (примерно до 88% в 2020 году)<sup>8</sup>. Данные по рабочей силе и инвестициям подразумевают важный вывод: по крайней мере, на какой-то краткосрочный период Крым может рассчитывать на рост материальных ресурсов.

<sup>5</sup> Батов Г.Х., Хутова Л.А., Шогенов Т.М. Слаборазвитый регион: императивы реиндустриализации (на примере Северо-Кавказского федерального округа) // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2021. Т. 12. № 1. С. 71-82. <https://doi.org/10.18184/2079-4665.2021.12.1.71-82>

<sup>6</sup> Инвестиционный портал Республики Крым. Характеристика региона за 2020 год. URL: <https://invest-in-crimea.ru/crimea-economy> (дата обращения: 05.06.2022).

<sup>7</sup> Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2021 года (Статистический бюллетень). Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2021. 443 с. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul\\_chislen\\_nasel-rv\\_01-01-2021.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Bul_chislen_nasel-rv_01-01-2021.pdf) (дата обращения: 05.06.2022)

<sup>8</sup> Инвестиционный портал Республики Крым. Характеристика региона за 2020 год. URL: <https://invest-in-crimea.ru/crimea-economy> (дата обращения: 05.06.2022)

В наших исследованиях, основанных на структуре ТОЭ, используется не только технологическая, организационная, экологическая, но также финансовая основа (ТОЭФ) – для включения финансовых факторов с учетом их потенциального влияния на устойчивое развитие производственной инфраструктуры. Мы стремимся исследовать и другие потенциальные факторы устойчивого развития национальной производственной и региональной производственной инфраструктуры, чтобы включить их в структуру ТОЭФ.

Сущностное отличие современной экономики от традиционной требует изменения принципов, методов и моделей успешной хозяйственной деятельности. Однако такую трансформацию сдерживает инерционность, неосведомленность и консервативность отдельных сфер экономической деятельности и человеческой активности и, как следствие, недостаток развитости инновационных решений,

новых концепций, методов и механизмов развития экономики именно на региональном уровне. Определяющей переменной является региональная производственная инфраструктура, в то время как свобода торговли, инвестиционная свобода, реальная процентная ставка, доминирующая норма доходности на рынке являются управляющими переменными.

Мы считаем, что главными факторами, сдерживающими формирование эффективной экономической системы, являются различные препятствия институционального, технологического, маркетингового и кадрового характера. Прежде всего, это отсутствие действенных и сбалансированных федеральной и региональной стратегии и тактики развития российской экономики, что порождает целый спектр других проблем, которые не позволяют бизнес-сектору в Республике Крым развиваться (рис. 1).



Разработано авторами.

Рис. 1. Проблемы и факторы, тормозящие рост экономических субъектов Республики Крым

Developed by the authors.

Fig. 1. Problems and factors inhibiting growth of the economic entities of the Republic of Crimea

В этой связи в последние годы, благодаря своему большому потенциалу, модель устойчивой производственной инфраструктуры приобрела популярность как способствующая развитию социально-экономической и экологической устойчивости региона [30]. Нами были предприняты определенные исследовательские усилия для оценки

движущих сил устойчивого развития региональной производственной инфраструктуры, которые вносят свой вклад в совокупность знаний на основе рассмотрения двух их аспектов. Во-первых, нами определены движущие факторы производственной инфраструктуры в более широком контексте, включая технологические, организационные, эко-

логические и финансовые аспекты, и осуществлена их количественная оценка для последующего анализа. Во-вторых, с помощью подтверждающего факторного анализа была оценена корреляция между выбранными движущими факторами и осуществлено их ранжирование на основе относительной важности.

В условиях ограниченности статистики, для обеспечения значимости результатов множественно-

го регрессионного анализа в табл. 1 представлены показатели развития компонентов региональной производственной инфраструктуры в Республике Крым с 2014 года, которые, в большей степени, связаны не с внутренними источниками, а с масштабным федеральным финансированием. Использование более ранних данных по анализируемым показателям не представляется возможным из-за иного масштаба цен, поскольку это приведет к некорректным выводам.

Таблица 1

Основные показатели развития компонент производственной инфраструктуры в Республике Крым за 2014–2020 годы

Table 1

Key indicators of the development of production infrastructure components in the Republic of Crimea for 2014–2020

Показатели	Годы							Средний темп прироста за 2014–2020 гг., в %, +/-
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Число предприятий, единиц	12942	17189	22238	22282	22304	21551	23603	+11,4
Доход предприятий, млн руб.	30116	180501	155729	192808	262240	268468	205091	+87,4
Инвестиции в основной капитал, млн руб.	26447	47582	74795	196193	296423	223793	221630	+54,2
Средняя численность работников, чел.	34899	81500	83374	86906	98717	96600	128464	+30,7

Разработано авторами на основе: Инвестиционный портал РК. Характеристика региона за 2020 год. URL: <https://invest-in-crimea.ru/crimea-economy> (дата обращения: 05.06.2022).

Developed by the authors on the basis of: Investment Portal of the Republic of Crimea. Characteristics of the region for 2020. URL: <https://invest-in-crimea.ru/crimea-economy> (accessed: 05.06.2022).

Для оценки развития институциональной компоненты ( $KI$ ) региональной производственной инфраструктуры в Республике Крым мы применили показатель отношения количества экономических субъектов – реципиентов финансовой поддержки ( $S_r$ ) к численности муниципальных образований в регионе ( $M$ ):

$$KI = S_r / M. \quad (1)$$

Развитие ресурсной инфраструктуры ( $KR$ ) мы связали с величиной инвестиции в основной капитал ( $INV$ ) в среднем на одного экономического субъекта ( $S_t$ ):

$$KR = INV / S_t. \quad (2)$$

Кадровая инфраструктура ( $KP$ ) охарактеризована количеством работников ( $P$ ) в среднем на одного экономического субъекта:

$$KP = P / S_t. \quad (3)$$

Уровень развития технологической инфраструктуры ( $KT$ ) рассчитан как отношение совокупного дохода ( $INC$ ) экономических субъектов к стоимостной оценке их технико-технологической базы ( $TTB$ ) производства:

$$KT = INC / TTБ. \quad (4)$$

Инфраструктура информационной безопасности ( $KB_{IS}$ ) оценена как отношение совокупного дохода экономических субъектов к стоимостной оценке технологической базы их информационной безопасности ( $TB_{IS}$ ):

$$KB_{IS} = INC / TB_{IS}. \quad (5)$$

К нематериальным ресурсам, в потенциале способным ускорить экономический рост экономики Республики Крым, мы относим предпринимательские риски, уровень компетентности менеджмента, использование в экономике информационно-коммуникационных технологий, качество работы с потребителями, а также рассчитанные авторами на основе материалов рейтинга Центра мировой конкурентоспособности показатели глобальной цифровой конкурентоспособности IMD-2020 (в баллах, от максимальных ста), см. табл. 2. Анализ выполнен с учетом существующих трендов в экономической системе Российской Федерации, как в ее традиционной сфере экономики, так и в цифровой.

Таблица 2

**Динамика показателей развития виртуальной экономики в Российской Федерации  
за 2014–2020 годы, в баллах**

Table 2

**Dynamics of virtual economy development indicators in the Russian Federation for 2014–2020, score**

Показатели	Годы							Средний темп прироста за 2014–2020 гг., в %, +/-
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1. Предпринимательские риски	52	54	55	57	57	58	59	+2,5
2. Гибкость предпринимательства	54	56	58	59	61	62	63	+3,0
3. Использование в экономике технологий обработки и анализа больших данных	49	48	47	46	58	57	56	+2,7
4. Лояльность потребителей к виртуальной экономике	26	27	27	28	28	28	29	+1,9

Разработано авторами по материалам: IMD World digital competitiveness ranking 2020. URL: <https://www.content.imd.org/centers/world-competitiveness-center/> (дата обращения: 05.06.2022).

Developed by the authors on the basis of: IMD World digital competitiveness ranking 2020. URL: <https://www.content.imd.org/centers/world-competitiveness-center/> (accessed: 05.06.2022).

Полученные в табл. 3 результаты указывают на то, что в целом по Российской Федерации наблюдаются тенденции к незначительному экономическому развитию в цифровой сфере. Об этом

свидетельствуют низкие баллы рейтинга развития виртуальной экономики в РФ (максимальный балл не превышает 63) и невысокие среднегодовые темпы ее роста.

Таблица 3

**Критерии и значимость некоторых нематериальных ресурсных детерминант производственной инфраструктуры  
в Российской Федерации за 2018–2020 годы**

Table 3

**Criteria and significance of certain intangible resource determinants of production infrastructure  
in the Russian Federation for 2018–2020**

Ранг	Наименование детерминант	Значимость
1 место	Публикационная активность	очень высокая
2 место	Численность специалистов R&D	достаточно мала
3 место	Лояльность потребителей к цифровизации	низкая
4 место	Широкополосная мобильная связь	развита слабо
5 место	Цифровые компетенции	умеренно развиты
6 место	Информационно-коммуникационные технологии	развиты слабо
7 место	Электронное правительство	развито слабо
8 место	Регистрация высокотехнологичных патентов	низкая
9 место	Расходы на R&D	низкие
10 место	Уровень кибербезопасности бизнеса	низкий
11 место	Скорость Интернет	низкая
12 место	Уровень подготовки кадров	низкий
13 место	Беспроводной Интернет	практически не развит
14 место	Финансирование технико-технологического развития	очень низкое
15 место	Развитие банковских и парабанковских услуг	критически низкое
16 место	Предпринимательские риски	критически высоки
17 место	Использование технологий обработки и хранения данных	критически низкое
18 место	Гибкость предпринимательства	критически низкая

Разработано авторами на основе табл. 2.

Developed by the authors on the basis of table 2.

Бизнес-активность в Республике Крым мы определили в виде уровня инвестиций в основной капитал (в рублях) на один рубль дохода экономических субъектов. Данные для регрессивного анализа, предложенные в табл. 4, свидетельствуют о значительных недостатках в развитии региональной производственной инфраструктуры в Крыму. В частности, отдельных составляющих региональной производственной инфраструктуры, особенно по деловой

активности бизнеса, где доля инвестиций в основной капитал в годовом доходе предприятий (уровень производственной активности) не превысила в исследуемом периоде 3,8 пункта. Институциональная компонента региональной производственной инфраструктуры, с помощью которой предприятия региона используют ресурсы производственной инфраструктуры, достаточно развита, и ее уровень составляет 84,6 пунктов в 2020 году.

Таблица 4

**Динамика параметров предпринимательской активности и компонент производственной инфраструктуры в Республике Крым за 2014–2020 годы, в пунктах**

Table 4

**Dynamics of the parameters of entrepreneurial activity and the components of production infrastructure in the Republic of Crimea for 2014–2020, point**

Показатели	Годы							В среднем за 7 лет
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Уровень производственной активности, У	1,10	3,80	2,10	1,0	0,90	1,20	0,90	1,6
Институциональная инфраструктура, $x_1$	46,40	61,60	79,70	79,90	79,90	77,20	84,60	72,8
Технологическая инфраструктура, $x_2$	0,86	2,21	1,87	2,22	2,66	2,78	1,60	2,0
Ресурсная инфраструктура, $x_3$	2,04	2,77	3,36	8,81	13,29	10,38	9,39	7,1
Кадровая инфраструктура, $x_4$	46,40	61,60	79,70	79,90	79,90	77,20	84,60	72,8
Инфраструктура информационной безопасности, $x_5$	72,40	88,30	84,60	83,10	75,10	75,4	76,50	79,3

Разработано авторами на основе: Паспорт регионального проекта Республики Крым. Информационная инфраструктура // Министерство экономического развития РК. URL: <https://minek.rk.gov.ru/document/show/451>; Рейтинги районов Республики Крым // АО «Информационное агентство Интерфакс». URL: <https://www.spark-interfax.ru/statistics/region/35000000000> (дата обращения: 05.06.2022).

Developed by the authors on the basis: Passport of the regional project of the Republic of Crimea. Information infrastructure // Ministry of Economic Development of the Republic of Crimea. URL: <https://minek.rk.gov.ru/document/show/451>; Rating of regions of the Republic of Crimea // JSC "Interfax News Agency". URL: <https://www.spark-interfax.ru/statistics/region/35000000000> (accessed: 05.06.2022).

Уровень развития технологической инфраструктуры незначителен, он существенно колеблется и в 2020 году составил 1,6 пунктов. Результат по кадровой компоненте региональной производственной инфраструктуры указывает на достаточную обеспеченность. Уровень ее существенно колеблется, и в 2020 году он составил 84,6 пунктов. Показатель уровня по компоненте информационной безопасности региональной производственной инфраструктуры немного рос в начале анализируемого периода, но в результате кризиса снизился до 76,5 пунктов.

Значительные различия по обеспеченности разными компонентами региональной производственной инфраструктуры в Крыму свидетельствуют о слабом их развитии, отсутствии надежных драйверов устойчивого роста и высоком риске ведения экономической деятельности.

В основе методического аппарата мониторинга региональной производственной инфраструктуры

Республики Крым лежит регрессионный анализ, проведенный на основе оценки зависимости показателя «бизнес-активности», то есть скорости возмещения затрат в сформированный основной капитал в регионе, от уровня развития компонент региональной производственной инфраструктуры по ее различным типам. Первоначальный этап реализации анализа множественной регрессии состоит в системной проверке тесноты связи между факторными детерминантами (компонентами региональной производственной инфраструктуры) в Крыму с помощью расчета парных коэффициентов корреляции ( $R$ ) между ними. Итоги корреляционного анализа, представленные в матрице парных коэффициентов корреляции ведущих факторов региональной производственной инфраструктуры по Республике Крым (табл. 5), свидетельствуют о том, что наиболее значимыми детерминантами региональной производственной инфраструктуры являются ресурсная база предприятий и численность работ-

Таблица 5

Матрица парных коэффициентов корреляции компонент региональной производственной инфраструктуры, определяющих ее в Республике Крым за 2014–2020 годы

Table 5

Matrix of paired correlation coefficients of the components of regional production infrastructure, determining it in the Republic of Crimea for 2014–2020

-	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$y$	1,0	0,2622	-0,5808	0,8282	0,7391
$x_1$	0,2622	1,0	-0,304	0,09963	0,1779
$x_2$	-0,5808	-0,304	1,0	-0,07691	0,9637
$x_3$	0,8282	0,09963	-0,07691	1,0	0,02661
$x_4$	0,7391	0,1779	0,02661	0,9637	1,0

Разработано авторами.

Developed by the authors.

ников. Для оценки результативности применения региональной производственной инфраструктуры и анализа ее влияния на экономический рост мы вывели уравнение множественной регрессии оценки эффективности инвестирования в региональную производственную инфраструктуру Крыма:

$$Y = 0,07139x_1 - 47202,5823x_2 + 1,2435x_3 - 0,9736x_4 + 72204,5059, \quad (6)$$

где  $Y$  – скорость возмещения затрат в сформированный основной капитал;

$x_1, x_2, x_3, x_4$  – значения факторных переменных (соответственно, численность экономических субъектов на рынке, затраты на функционирование технологической инфраструктуры, инвестиции в развитие ресурсной инфраструктуры и рост численности персонала предприятий).

Результаты регрессионного анализа показывают, что ряд драйверов развития региональной производственной инфраструктуры, таких как институциональные и ресурсные факторы, играет наиболее важную роль в содействии устойчивому экономическому росту. Интерпретация уравнения (6) может состоять в следующем:

- увеличение числа экономических субъектов на рынке  $x_1$ , то есть выдача каждого дополнительного разрешительного документа уполномоченными органами власти Крыма приводит к росту на 0,0714 пункта  $Y$ ;
- повышение уровня  $x_2$ , то есть рост на 1,0 млн руб. затрат на функционирование технологической инфраструктуры в Республике Крым, приводит к сокращению на 47202,6 млн руб.  $Y$ ;
- увеличение на 1,0 млн руб. деловой активности предприятий региона  $x_3$  приводит к росту  $Y$  в среднем на 1,244 млн руб.;

- рост уровня  $x_4$ , то есть прирост персонала работников в Республике Крым на 1 человека, снижает на 0,974 млн руб. потребность в наращивании отдачи от основного сформированного капитала.

Экономический рост во многом зависит от роста численности продуцирующих в экономической системе хозяйствующих субъектов. Необходимо отметить, что имеет место неравномерное распределение действующих предприятий в региональном разрезе. Наибольшее их количество находится в крупных городах Крыма, рейтинг которых представлен в табл. 6. Наибольшее число организаций размещается в г. Симферополь (42,7%), г. Ялта (11,7%), г. Евпатория (5,9%), г. Керчь (4,6%), Симферопольском районе (4,4%).

В то же время, распределение общей выручки и, особенно, выручки от реализации продукции на одно действующее предприятие иное. Максимальный взнос по последнему показателю вносят предприятия г. Ялта – 170,46 млн руб. (или 35,4%). Далее, соответственно, г. Красноперекоск – 48,57 млн руб. (или 10,1%), Красногвардейский район – 38,47 млн руб. (или 8,0%), г. Симферополь – 29,14 млн руб. (или 6,1%) и г. Феодосия – 24,21 млн руб. (или 5,0%).

Мы применили метод системного анализа для классификации регионов по региональной производственной инфраструктуре, что позволило проанализировать дифференциацию пространственного распределения региональной производственной инфраструктуры между регионами Республики Крым. При выборе схемы региональной дифференциации предлагаем использовать интегральный индекс уровня развития региональной инфраструктуры производства в регионах, рассчитываемый по системе формул<sup>9</sup>:

<sup>9</sup> Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов. Том 1. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1998. 656 с. URL: <https://obuchalka.org/2017051494511/prikladnaya-statistika-i-osnovi-ekonometriki-aiwazyan-s-a-mhityaryan-v-s-1998.html> (дата обращения: 05.06.2022)

Таблица 6

## Рейтинг регионов Республики Крым по количеству и доходу предприятий за 2020 год

Table 6

## Rating of regions of the Republic of Crimea by the number and income of enterprises for 2020

Ранг рейтинга	Административно-территориальное образование	Количество предприятий, единиц	Общая выручка, млн руб.	Средняя выручка на одно предприятие, млн руб.
1	г. Ялта	3742	637858,68	170,46
2	г. Красноперекоск	229	11122,43	48,57
3	Красногвардейский район	585	22506,87	38,47
4	г. Симферополь	13659	398022,82	29,14
5	г. Феодосия	1543	37353,29	24,21
6	г. Джанкой	349	6555,96	18,78
7	Белогорский район	452	6164,79	13,64
8	Симферопольский район	1401	17265,29	12,32
9	Бахчисарайский район	1001	10605,57	10,59
10	г. Евпатория	1877	18938,79	10,09
11	г. Саки	486	4806,75	9,89
12	г. Керчь	1482	14585,81	9,84
13	Раздольненский район	207	2028,88	9,8
14	Сакский район	633	5793,19	9,15
15	Первомайский район	237	1963,2	8,28
16	Красноперекоский район	153	1101,18	7,20
17	г. Алушта	1156	8264,06	7,15
18	Нижнегорский район	310	2155,48	6,95
19	Кировский район	298	2028,77	6,81
20	г. Судак	497	2967,65	5,97
21	Советский район	237	1362,12	5,75
22	Ленинский район	601	2927,21	4,87
23	г. Армянск	148	654,29	4,42
24	Черноморский район	387	1706,3	4,41
25	Джанкойский район	352	1451,23	4,12
Итого		32023	1220190,61	x

Разработано авторами по данным: Инвестиционный риск российских регионов в 2020 году. Международный проект «Лучшие практики привлечения инвестиций в регионы». Москва: ООО «РАЭК-Аналитика», 2020.

Developed by the authors according to: Investment risk of Russian regions in 2020. International project "Best Practices for Attracting Investments to the Regions". Moscow: RAEX-Analytics LLC, 2020.

$$X_y^1 = \frac{x_{m+1j}}{x_{ij}}; \quad (7)$$

$$X_y^1 = \frac{x_{m+1j}}{x_{ij}}, \quad (8)$$

где  $x_{ij}$  – исследуемый показатель потенциала экономического роста  $j$ -го экономического субъекта в  $i$ -ом регионе, при  $i = \overline{1, n}$  и  $j = \overline{1, n}$ ;  $(x_{m+1j})$  – выражение с лучшим значением параметра изучаемого явления (потенциала экономического роста) по эталонному региону.

Выбор эталонного показателя по формуле (7) осуществляется при его расчете по максимальному значению, а выбор по формуле (8) реализуется

при минимальном его значении. Меньшая величина  $Y_{ij} = (1 - x_{ij})$  свидетельствует о незначительном отклонении рассмотренного показателя по региону от его эталона. Оценка при сравнительном анализе регионов осуществляется по формуле:

$$x_i = \frac{\sum_{j=1}^n (Y_{ij})}{n}. \quad (9)$$

Далее регионы были сгруппированы по интегральному индексу ( $r$ ), через дифференциацию уровня развития потенциала их региональной производственной инфраструктуры, используя формулу:

$$r = \frac{I_{max} - I_{min}}{q}, \quad (10)$$

где  $I_{\max}$  – максимальный уровень индекса развития региональной производственной инфраструктуры региона;

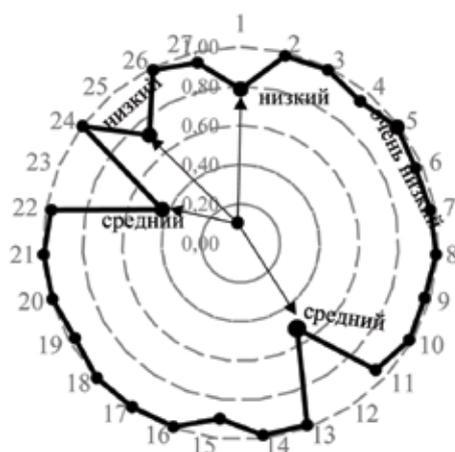
$I_{\min}$  – минимальный уровень индекса развития региональной производственной инфраструктуры региона;

$q$  – число выявленных интервальных групп статистического ряда.

Результаты анализа интегральных индексов уровня развития региональной производственной инфраструктуры представим на рис. 2, где показаны регионы с различными уровнями развития региональной производственной инфра-

структуры, с определением размера интервала потенциала развития их производственной инфраструктуры.

К числу компонентных параметров потенциала развития региональной производственной инфраструктуры регионов нами было отнесено количество «малых и средних предприятий, координационных советов по вопросам предпринимательства, инновационных фондов и компаний (Крымская инновационная платформа), инвестиционных фондов и компаний, небанковских финансово-кредитных учреждений, фондов поддержки предпринимателей, информационно-консультационных учреждений»<sup>10</sup>, рассчитанное за 2015–2020 годы.



- 1 – Бахчисарайский район; 2 – г. Армянск;  
3 – г. Джанкой; 4 – Кировский район; 5 – г. Керчь;  
6 – Красноперекопский район; 7 – г. Судак;  
8 – Нижнегорский район; 9 – г. Красноперекопск;  
10 – Раздольненский район; 11 – г. Саки;  
12 – Симферопольский район; 13 – г. Феодосия;  
14 – Черноморский район; 15 – в среднем по Крыму;  
16 – г. Алушта; 17 – Белогорский район; 18 – Джанкойский район;  
19 – г. Евпатория; 20 – Красногвардейский район;  
21 – Первомайский район; 22 – Сакский район;  
23 – г. Симферополь; 24 – Ленинский район;  
25 – г. Севастополь; 26 – Советский район; 27 – г. Ялта

Разработано авторами.

Рис. 2. Пространственная структура развития региональной производственной инфраструктуры в административно-территориальных единицах Крыма за 2015–2020 годы, в коэффициентах

Developed by the authors.

Fig. 2. Spatial structure of the development of regional production infrastructure in administrative-territorial units of Crimea for 2015–2020, ratios

Результаты оценки свидетельствуют о том, что «средний» уровень развития региональной производственной инфраструктуры наблюдался в центральной части региона, в его столице (г. Симферополь). В близлежащих сельских районах, Бахчисарайском, Красногвардейском и Симферопольском, значение интегрального показателя относится по величине к уровню «ниже среднего» по всей структуре региональной производственной инфраструктуры. Данный коэффициент по всем остальным административно-территориальным единицам имеет «очень низкий» уровень. Хотя спорным моментом является отнесение городов Ялта, Керчь, Евпатория, Феодосия и Алушта, Красногвардейского и Сакского районов к регио-

нам с «низким» уровнем социально-экономического развития. По нашему мнению, это связано с погрешностями статистического учета обеспечения регионов производственной инфраструктурой.

Невысокая степень региональной производственной инфраструктуры также наблюдается у города федерального значения Севастополь ( $Y_{\text{Севастополь}}^{2020} = 0,718$ ), где значительно ниже показатели обеспеченности лизинговыми центрами, общественными объединениями предпринимателей, небанковскими финансово-кредитными организациями, координационно-совещательными советами, но присутствует высокая обеспеченность фондами поддержки.

<sup>10</sup> *Ергин С.М., Копаянко И.В.* Обновление инфраструктурного потенциала обеспечения предпринимательской деятельности: модернизационный аспект // ЦИТИСЭ: электронный научный журнал. 2021. № 3(29). С. 343-356. URL: [http://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/09/Ergin-Kopaenko\\_CITISE\\_3-2021.pdf](http://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/09/Ergin-Kopaenko_CITISE_3-2021.pdf) (дата обращения 05.06.2022)

В целом, наблюдается явная тенденция накопления потенциала развития и экономического роста в центральных регионах Республики Крым и снижения темпов развития в отдаленных территориях и «медвежьих углах» полуострова.

### Выводы

В ходе проведенного анализа авторами были определены движущие драйверы устойчивого развития региональной производственной инфраструктуры, выявлены проблемы и факторы, тормозящие рост экономических субъектов в Республике Крым. Предложенная авторская методика измерения региональной производственной инфраструктуры для оценки факторов устойчивого экономического роста в регионе предполагает следующий алгоритм научных процедур:

- выбор параметров компонентов региональной производственной инфраструктуры и осуществление их расчета;
- мониторинг региональной производственной инфраструктуры;
- проверку тесноты связи между компонентами региональной производственной инфраструктуры, анализ влияния компонентов региональной производственной инфраструктуры на экономический рост (построение модели оценки результативности региональной производственной инфраструктуры);
- оценку и анализ интегральных индексов уровня развития региональной производственной инфраструктуры.

Были собраны статистические данные как в целом по региону, так и по ряду административно-территориальных единиц Крыма с целью измерения уровня развития региональной производственной

инфраструктуры. Осуществлен анализ динамических характеристик инфраструктуры с временной и пространственной точки зрения.

Основываясь на обзоре литературы по оценке обеспечения национальной производственной инфраструктуры и региональной предпринимательской инфраструктуры, были предложены региональные показатели развития компонент производственной инфраструктуры, использованные в разработанной модели оценки результативности применения региональной производственной инфраструктуры. Интерпретация результатов моделирования влияния компонент региональной производственной инфраструктуры на экономический рост выражается в том, что показатель «бизнес-активности» в Республике Крым в наибольшей степени зависит от развития таких компонент региональной производственной инфраструктуры, как институциональные и ресурсные факторы, играющие наиболее важную роль в содействии устойчивому экономическому росту. Рассчитанный индекс региональной производственной инфраструктуры, проявляющийся как уровень производственной активности, ежегодно увеличивается и соответствует уровню экономического развития Крыма в исследуемом периоде.

Результаты анализа интегральных индексов уровня развития региональной производственной инфраструктуры указывают, что доминирует тенденция относительно высокого развития региональной производственной инфраструктуры в центре Республики Крым (г. Симферополь) и низкого на ее периферии. Отмечается невысокая степень региональной производственной инфраструктуры у города федерального значения Севастополь, что может быть обосновано низким уровнем его обеспечения инфраструктурной компонентой.

### Список источников

1. *Stewart J.* The UK National Infrastructure Plan 2010 // European Investment Bank. Luxembourg: EIB Papers, 2010. Vol. 15. Iss. 2. P. 28–32. URL: <http://hdl.handle.net/10419/45372> (дата обращения: 05.09.2022)
2. *Aschauer D.A.* Is public expenditure productive? // Journal of Monetary Economics. 1989. Vol. 23. Iss. 2. P. 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
3. *Javid M.* Public and private infrastructure investment and economic growth in Pakistan: an aggregate and disaggregate analysis // Sustainability. 2019. Vol. 11. Iss. 12. 3359. <https://doi.org/10.3390/su11123359>
4. *Nijkamp P.* Infrastructure and regional development: a multidimensional policy analysis // Empirical Economics. 1986. Vol. 11. P. 1–21. <https://doi.org/10.1007/BF01978142>
5. Meng J., Zhu Y., Han Y. Can 'new' infrastructure become an engine of growth for the Chinese economy? // Journal of Chinese Economic and Business Studies. 2022. Vol. 20. <https://doi.org/10.1080/14765284.2022.2036571>
6. *Khanna R., Sharma Ch.* Does infrastructure stimulate total factor productivity? A dynamic heterogeneous panel analysis for Indian manufacturing industries // The Quarterly Review of Economics and Finance. 2021. Vol. 79. P. 59–73. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.08.003>

7. *Hoefl M., Pieper M., Eriksson K., Bargstädt H.-J.* Toward life cycle sustainability in infrastructure: The role of automation and robotics in PPP projects // *Sustainability (Switzerland)*. 2021. Vol. 13. Iss. 7. 3779. <https://doi.org/10.3390/su13073779>
8. *Aboelmaged M.* The drivers of sustainable manufacturing practices in Egyptian SMEs and their impact on competitive capabilities: A PLS-SEM model // *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 175. P. 207–221. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.053>
9. *Depietro R., Wiarda E., Fleischer M.* The context for change: Organization, technology and environment // *The Processes of Technological Innovation*. 1990. Vol. 199. P. 151–175.
10. *Munyasya B.M., Chileshe N.* Towards sustainable infrastructure development: Drivers, barriers, strategies, and coping mechanisms // *Sustainability*. 2018. Vol. 10. Iss. 12. 4341. <https://doi.org/10.3390/su10124341>
11. *Amović G., Maksimović R., Bunčić S.* Critical success factors for sustainable public-private partnership (PPP) in transition conditions: An empirical study in Bosnia and Herzegovina // *Sustainability*. 2020. Vol. 12. Iss. 17. 7121. <https://doi.org/10.3390/su12177121>
12. *Babatunde S.O., Ekundayo D., Udeaja C., Abubakar U.O.* Stakeholder perceptions of drivers for, and barriers to, the incorporation of sustainability in PPP infrastructure projects in Nigeria // *Open House International*. 2020. Vol. 45. Iss. 4. P. 373–386. <https://doi.org/10.1108/OHI-05-2020-0037>
13. *Делмон Дж.* Государственно-частное партнерство в инфраструктуре: практическое руководство для органов государственной власти. Красноармейск: 2010. 154 с. URL: <https://search.rsl.ru/record/01009393101> (дата обращения 05.06.2022).
14. *Lucas R.E.* On the mechanics of economic development // *Journal of Monetary Economics*. 1988. Vol. 22. Iss. 1. P. 3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
15. *Romer P.M.* Increasing returns and long-run growth // *Journal of Political Economy*. 1986. Vol. 94. Iss. 5. P. 1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
16. *Bloom N., Jones C.I., Van Reenen J., Webb M.* Are ideas getting harder to find? // *American Economic Review*. 2020. Vol. 110. Iss. 4. P. 1104–1144. <https://doi.org/10.1257/aer.20180338>
17. *Jones C.I.* R&D-based models of economic growth // *Journal of Political Economy*. 1995. Vol. 103. Iss. 4. P. 759–784. <https://doi.org/10.1086/262002>
18. *Romer P.M.* Endogenous technological change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. Iss. 5.2. P. 71–102. <https://doi.org/10.1086/261725>
19. *Аванесова Р.Р., Баснукаев И.Ш.* Особенности создания и развития производственной инфраструктуры регионального промышленного комплекса // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2020. № 29(3). С. 20–23. EDN: <https://elibrary.ru/jrgdwi>. <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10222>
20. *Кириенко О.Э.* Особенности формирования и развития инфраструктуры региона // *Сборник научных работ серии «Государственное управление»*. 2021. № 21. С. 40–46. EDN: <https://www.elibrary.ru/koholy>. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5026055>
21. *Мусаева З.С., Ялмаев Р.А.* Промышленная инфраструктура как необходимое условие роста российской экономики // *Экономика и предпринимательство*. 2021. № 4(129). С. 243–246. EDN: <https://www.elibrary.ru/ywzxna>. <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.129.4.045>
22. *Трофимов Е.А., Трофимова Т.И.* Экономико-теоретические аспекты структуры современной экономики // *Baikal Research Journal*. 2021. Т. 12. № 2. EDN: <https://www.elibrary.ru/isoxyzs>. [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2021.12\(2\).2](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2021.12(2).2)
23. *Михайлов Ю.И., Семенов В.П., Михайлова Н.В.* Оценка эффективности функционирования производственной инфраструктуры предприятий горнодобывающей промышленности // *Экономический вектор*. 2021. № 2(25). С. 39–50. EDN: <https://elibrary.ru/hlactj>. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2021-2-25-39-50>
24. *Аламшоев А.К.* Роль производственной инфраструктуры в развитии регионов // *Актуальные вопросы современной экономики*. 2020. № 6. С. 557–560. EDN: <https://elibrary.ru/dksvvh>. <https://doi.org/10.34755/IROK.2020.53.75.104>

25. Wu J., Zhuo S.H., Wu Z.F. National innovation system, social entrepreneurship, and rural economic growth in China // *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 121. P. 238–250. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.014>
26. Suciu M.C., Nășulea D.F. Intellectual capital and creative economy as key drivers for competitiveness towards a smart and sustainable development: challenges and opportunities for cultural and creative communities // In: F. Matos, V. Vairinhos, P.M. Selig, et al. (Eds.). *Intellectual Capital Management as a Driver of Sustainability*. Cham: Springer, 2019. P. 67–97. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-79051-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-79051-0_5)
27. Nitkiewicz T., Pachura P., Reid N. An appraisal of regional intellectual capital performance using data envelopment analysis // *Applied Geography*. 2014. Vol. 53. P. 246–257. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.011>
28. Drucker P.F. *Post-capitalist Society*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1993. 198 p. URL: <http://pinguet.free.fr/drucker93.pdf> (дата обращения 05.06.2022).
29. Анализ тенденций социально-экономического развития Республики Крым: монография / под ред. д.э.н., доцента Ю.П. Майданевич; ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского. Симферополь: ПОЛИПРИНТ, 2019. 362 с. EDN: <https://elibrary.ru/vwknoe>
30. Liu Y., Li L., Zheng F.T. Regional synergy and economic growth: evidence from total effect and regional effect in China // *International Regional Science Review*. 2019. Vol. 42. Iss. 5-6. P. 431–458. <https://doi.org/10.1177/0160017619838317>

Статья поступила в редакцию 09.10.2022; одобрена после рецензирования 27.10.2022; принята к публикации 03.12.2022

*Об авторах:*

**Кирильчук Светлана Петровна**, доктор экономических наук, профессор; заведующий кафедрой экономики предприятия; Researcher ID: P-9535-2017, Scopus ID: 57190260598

**Ергин Сергей Михайлович**, доктор экономических наук, доцент; профессор кафедры экономики предприятия; Researcher ID: AAG-6466-2021, Scopus ID: 57214243850

**Наливайченко Екатерина Владимировна**, доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры экономики предприятия; Researcher ID: P-9465-2017, Scopus ID: 57190254055

**Артюхова Инга Валентиновна**, кандидат экономических наук, доцент; доцент кафедры экономики предприятия; Researcher ID: АБХ-4074-2020

*Вклад соавторов:*

Кирильчук С. П. – развитие концептуальных подходов к исследованию, формулирование выводов, редактирование статьи, научное руководство и администрирование грантового проекта при подготовке статьи.

Ергин С. М. – анализ литературы, обобщение методики измерения региональной производственной инфраструктуры, подготовка начального варианта текста, проведение критического анализа материалов и формирование выводов.

Наливайченко Е. В. – ранжирование выявленных движущих сил экономического роста, редактирование элементов статьи на английском языке.

Артюхова И. В. – сбор и анализ данных, формализованный анализ данных, оформление иллюстративных материалов и оформление статьи.

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

## References

1. Stewart J. The UK National Infrastructure Plan 2010. *EIB Papers*. 2010; 15(2):28–32. URL: <http://hdl.handle.net/10419/45372> (accessed: 05.09.2022) (In Eng.)
2. Aschauer D.A. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*. 1989; 23(2):177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0) (In Eng.)
3. Javid M. Public and private infrastructure investment and economic growth in Pakistan: an aggregate and disaggregate analysis. *Sustainability*. 2019; 11(12): 3359. <https://doi.org/10.3390/su11123359> (In Eng.)
4. Nijkamp P. Infrastructure and regional development: a multidimensional policy analysis. *Empirical Economics*. 1986; 11:1–21. <https://doi.org/10.1007/BF01978142> (In Eng.)

5. Meng J., Zhu Y., Han Y. Can 'new' infrastructure become an engine of growth for the Chinese economy? *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. 2022; 20. <https://doi.org/10.1080/14765284.2022.2036571> (In Eng.)
6. Khanna R., Sharma Ch. Does infrastructure stimulate total factor productivity? A dynamic heterogeneous panel analysis for Indian manufacturing industries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2021; 79:59–73. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2020.08.003> (In Eng.)
7. Hoeft M., Pieper M., Eriksson K., Bargstädt H.-J. Toward life cycle sustainability in infrastructure: The role of automation and robotics in PPP projects. *Sustainability* (Switzerland). 2021; 13(7):3779. <https://doi.org/10.3390/su13073779> (In Eng.)
8. Aboelmaged M. The drivers of sustainable manufacturing practices in Egyptian SMEs and their impact on competitive capabilities: A PLS-SEM model. *Journal of Cleaner Production*. 2018; 175:207–221. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.053> (In Eng.)
9. Depietro R., Wiarda E., Fleischer M. The context for change: Organization, technology and environment. *The Processes of Technological Innovation*. 1990; 199:151–175 (In Eng.)
10. Munyasya B.M., Chileshe N. Towards sustainable infrastructure development: Drivers, barriers, strategies, and coping mechanisms. *Sustainability*. 2018; 10(12):4341. <https://doi.org/10.3390/su10124341> (In Eng.)
11. Amović G., Maksimović R., Bunčić S. Critical success factors for sustainable public-private partnership (PPP) in transition conditions: An empirical study in Bosnia and Herzegovina. *Sustainability*. 2020; 12(17):7121. <https://doi.org/10.3390/su12177121> (In Eng.)
12. Babatunde S.O., Ekundayo D., Udeaja C., Abubakar U.O. Stakeholder perceptions of drivers for, and barriers to, the incorporation of sustainability in PPP infrastructure projects in Nigeria. *Open House International*. 2020. 45(4):373–386. <https://doi.org/10.1108/OHI-05-2020-0037> (In Eng.)
13. Delmon J. Public-Private Partnerships in Infrastructure. An essential guide for policy makers (2nd edition). Singapore: The World Bank, 2017. 258 p. <https://doi.org/10.1017/9781108163729> (In Eng.) (Russ. ed.: Delmon J. Public-private partnership projects in infrastructure. an essential guide for policy makers. Krasnoarmeysk, 2010. 154 p.)
14. Lucas R.E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 1988; 22(1):3–42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7) (In Eng.)
15. Romer P.M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*. 1986; 94(5):1002–1037. <https://doi.org/10.1086/261420> (In Eng.)
16. Bloom N., Jones C.I., Van Reenen J., Webb M. Are ideas getting harder to find? *American Economic Review*. 2020; 110(4):1104–1144. <https://doi.org/10.1257/aer.20180338> (In Eng.)
17. Jones C.I. R&D-based models of economic growth. *Journal of Political Economy*. 1995; 103(4):759–784. <https://doi.org/10.1086/262002> (In Eng.)
18. Romer P.M. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*. 1990; 98(5.2):71–102. <https://doi.org/10.1086/261725> (In Eng.)
19. Avanesova R.R., Basnukaev I.Sh. Features of the creation and development of the production infrastructure of the regional industrial complex. *Natural-humanitarian studies*. 2020; 29(3):20–23. EDN: <https://elibrary.ru/jrgdwi>. <https://doi.org/10.24411/2309-4788-2020-10222> (In Russ.)
20. Kirienko O.E. Features of the formation and development of the region's infrastructure. *Collection of scientific papers of the series "Public Administration"*. 2021; (21):40–46. EDN: <https://www.elibrary.ru/koholy>. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5026055> (In Russ.)
21. Musaeva Z.S., Yalmaev R.A. Industrial infrastructure as a necessary condition for growth of the Russian economy. *Journal of Economy and entrepreneurship*. 2021; 4(129):243–246. EDN: <https://www.elibrary.ru/ywzxna>. <https://doi.org/10.34925/EIP.2021.129.4.045> (In Russ.)
22. Trofimov E.A., Trofimova T.I. Economic and theoretical aspects of the structure of the modern economy. *Baikal Research Journal*. 2021; 12(2). EDN: <https://www.elibrary.ru/isoxxs>. [https://doi.org/10.17150/2411-6262.2021.12\(2\).2](https://doi.org/10.17150/2411-6262.2021.12(2).2) (In Russ.)

23. Mikhailov Yu.I., Semenov V.P., Mikhailova N.V. Assessment of efficiency of functioning of production infrastructure of the enterprises of the mining industry. *Economic vector*. 2021; 2(25):39–50. EDN: <https://elibrary.ru/hlactj>. <https://doi.org/10.36807/2411-7269-2021-2-25-39-50> (In Russ.)
24. Alamshoev A.K. The role of industrial infrastructure in the development of regions. *Actual issues of the modern economy*. 2020; (6):557–560. EDN: <https://elibrary.ru/dksvvh>. <https://doi.org/10.34755/IROK.2020.53.75.104> (In Russ.)
25. Wu J., Zhuo S.H., Wu Z.F. National innovation system, social entrepreneurship, and rural economic growth in China. *Technological Forecasting and Social Change*. 2017; (121):238–250. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.014> (In Eng.)
26. Suciú M.C., Năsulea D.F. Intellectual capital and creative economy as key drivers for competitiveness towards a smart and sustainable development: challenges and opportunities for cultural and creative communities. In: F. Matos, V. Vairinhos, P.M. Selig, et al. (Eds.). *Intellectual Capital Management as a Driver of Sustainability*. Cham: Springer, 2019. P. 67–97. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-79051-0\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-79051-0_5) (In Eng.)
27. Nitkiewicz T., Pachura P., Reid N. An appraisal of regional intellectual capital performance using data envelopment analysis. *Applied Geography*. 2014; (53):246–257. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.011> (In Eng.)
28. Drucker P.F. *Post-capitalist Society*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1993. 198 p. URL: <http://pinguet.free.fr/drucker93.pdf> (accessed 05.06.2022) (In Eng.)
29. Analysis of trends in socio-economic development of the Republic of Crimea: Monograph. Ed. Doctor of Economics, Associate Professor Maidanovich Yu.P. V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Simferopol: POLYPRINT, 2019. 362 p. EDN: <https://elibrary.ru/vwknoe> (In Russ.)
30. Liu Y., Li L., Zheng F.T. Regional synergy and economic growth: evidence from total effect and regional effect in China. *International Regional Science Review*. 2019; 42(5-6):431–458. <https://doi.org/10.1177/0160017619838317> (In Eng.)

The article was submitted 09.10.2022; approved after reviewing 27.10.2022; accepted for publication 03.12.2022

*About the authors:*

**Svetlana P. Kirilchuk**, Doctor of Economic Sciences, Professor; Head of the Department of Enterprise Economics; Researcher ID: P-9535-2017, Scopus ID: 57190260598

**Sergei M. Ergin**, Doctor of Economic Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Enterprise Economics; Researcher ID: AAG-6466-2021, Scopus ID: 57214243850

**Ekaterina V. Nalivaychenko**, Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Department of Enterprise Economics; Researcher ID: P-9465-2017, Scopus ID: 57190254055

**Inga V. Artuhova**, Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Enterprise Economics; Researcher ID: АБХ-4074-2020

*Contribution of co-authors:*

Kirilchuk S. P. – development of conceptual approaches to research, formulation of conclusions, editing of the article, scientific guidance and administration of the grant project during the preparation of this article.

Yergin S. M. – analysis of the literature, generalization of the methodology for regional production infrastructure measuring, preparation of the initial version of the text, critical analysis of materials and the formation of conclusions.

Nalivaychenko E. V. – ranking the identified driving forces of economic growth, editing the elements of the article in English.

Artuhova I. V. – data collection and analysis, formalized data analysis, design of illustrative materials and of the article.

*All authors have read and approved the final manuscript.*