

DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-2-50-63
 УДК 332.01,332.05(045)
 JEL R13, C15, O40

Роль инвестиций в инфраструктуру в экономическом росте и сбалансированном региональном развитии

Н.В. Капустина^а, А.И. Садыков^б, Я. Подгорский^с

^а Финансовый университет, Москва, Россия;

^б Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия;

^с Институт профессионального образования и исследований, Жилинский университет, Жилина, Словацкая Республика

АННОТАЦИЯ

Авторы оценивают вклад инфраструктуры в экономический рост, который влияет на региональное сбалансированное развитие. **Актуальность** темы исследования обусловлена возрастающей динамикой инвестиций государственных средств в инфраструктурное развитие регионов. **Цель** исследования – определение влияния инвестиций в инфраструктуру на экономический рост и сбалансированное региональное развитие. **Задачи исследования:** оценка влияния инвестиций в инфраструктуру, оценка ВРП, индекса цен в регионах, оценка соотношения количества населения по регионам России со среднедушевыми доходами, заработной платой, инвестициями в инфраструктуру, обновлениями основных фондов, оценка параметров для сбалансированного развития регионов. Для выявления причинно-следственных связей в исследуемом процессе роста и сбалансированности региональной экономики авторы использовали статистические **методы** исследования (панельные данные, регрессионный анализ). **Научной новизной** данного исследования является выявление диспропорций развития регионов в сопоставлении со вкладом инфраструктуры в экономику регионов. Результаты показывают, что волатильность инвестиций в инфраструктуру по регионам остается высокой, при этом вклад инфраструктуры в экономический рост и сбалансированное развитие велик (p -значения от 0,6363 до 0,9552). Авторами сделан **вывод**, что инфраструктурные инвестиции являются одним из наиболее важных факторов достижения социально-экономического развития региона. Для сокращения дисбаланса регионального развития необходимо опираться на инвестиции в инфраструктуру.

Ключевые слова: сбалансированное развитие; экономический рост; инфраструктура; инвестиции в инфраструктуру; региональное развитие

Для цитирования: Капустина Н.В., Садыков А.И., Подгорский Я. Роль инвестиций в инфраструктуру в экономическом росте и сбалансированном региональном развитии. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(2):50-63. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-2-50-63

The Role of Infrastructure Investment in Economic Growth and Balanced Regional Development

N.V. Kapustina^a, A.I. Sadykov^b, J. Podhorský^c

^a Finance University, Moscow, Russia;

^b Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia;

^c Institute of Expert Education and Research at University of Žilina, Žilina, Slovak Republic

ABSTRACT

The authors of the paper estimated infrastructure' impact to economic growth, which affects the regional balanced development. The **relevance** of the research is substantiated by the growing dynamics of investment of public funds in infrastructure development of regions. The **purpose** of the research is to determine the impact of infrastructure investments on economic growth and balanced regional development. The **objectives** of the research are: assessment of the impact of investment in infrastructure, assessment of GRP, price index in the regions, assessment of the ratio of population by regions of Russia with average per capita incomes, wages, investment in infrastructure, renewal of fixed assets and assessment of parameters for the balanced development of regions. The authors used statistical research **methods** (panel data, regression analysis) to identify cause-effect relationships in the process of growth and balance of the regional economy. The **scientific novelty** of this paper is the identification of disproportions in development of regions in comparison with the contribution of infrastructure to the regional economy. The **results** suggest that the

© Капустина Н.В., Садыков А.И., Подгорский Я., 2023

volatility of infrastructure investment across regions remains high, with the contribution of infrastructure to economic growth and balanced development (p-values from 0.6363 to 0.9552). The authors **concluded** that the importance of infrastructure investments is one of the most important factors in achieving socio-economic development of the region. Infrastructure investment needs to be supported to reduce regional imbalances.

Keywords: balanced development; economic growth; infrastructure; infrastructure investment; regional development

For citation: Kapustina N.V., Sadykov A.I., Podhorský J. The role of infrastructure investment in economic growth and balanced regional development. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(2):50-63. (In Russ.) DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-2-50-63

ВВЕДЕНИЕ

Экономический рост и сбалансированное развитие регионов тесно связано. Однако за последние столетия мир был вовлечен в массовый процесс индустриализации с устойчивым количественным экономическим ростом, составляющим около 2% в год реального дохода на душу населения [1–4]. Российская экономика не была исключением в этом процессе [5]. Для многих экономистов такие долгосрочные темпы экономического роста стали нелогичными, например, Д. Рикардо [6] и Дж. Кейнс [7] прямо предполагали, что экономический рост должен в конечном итоге прекратиться. Большинство этих мрачных прогнозов основаны на предположениях об уменьшении отдачи от масштаба или увеличении дефицита ресурсов. В связи с этим актуально исследование регионального развития в России и его сбалансированности, так как наша страна занимает большую географическую площадь, богата ресурсами и в ней проживают около 146 млн человек.

Экономические кризисы, особенно вызванные недавним COVID-19, рецессии средства массовой информации и популярная политическая литература связывают с нестабильностью в экономическом развитии [8, 9]. Некоторые экономисты, социологи и политологи утверждают, что экономические кризисы порождает необузданный капитализм, а рынки необходимо регулировать и подвергать экономическому контролю [10].

Количественная оценка — это первая ступень выявления причинно-следственных связей в сбалансированном экономическом развитии регионов. Любая количественная оценка требует измерений и определения наиболее значимых факторов воздействия на тот или иной показатель. Поэтому оценка сбалансированности регионального развития и роли инфраструктуры в изменении внутреннего регионального продукта (ВРП) очень важна. Дело в том, что инфраструктура относится к основным средствам, которые необходимы для повседневного функционирования экономики: это оборудование и сооружения, включая транспорт, дороги, мосты,

канализационные системы, водоснабжение, электроснабжение и связь, в том числе сооружения, необходимые для функционирования интернета [11]. То есть инфраструктура в той или иной степени затрагивает большинство социально-экономических направлений развития региона.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ИНФРАСТРУКТУРА В СБАЛАНСИРОВАННОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

В вопросах сбалансированности регионального развития расходы на инфраструктуру имеют решающее значение для ответа на вопросы о ее воздействии на экономику региона. Дело в том, что деньги для развития инфраструктуры идут либо на ремонт, либо на строительство, причем скорость возврата затрат — разная. Все это в результате влияет на региональный баланс [12]. Разные сроки строительства и ремонта инфраструктуры приводят к разным результатам [13]. Ремонт дает людям рабочие места и ускоряет региональный рост в краткосрочной перспективе [14]. А построенные здания — это долгосрочные экономические объекты. И то и другое важно для процесса создания добавленной стоимости, повышения производительности и потенциала экономического роста регионов как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе [15, 16].

Еще одним фактором, определяющим степень возврата затрат на инфраструктуру, является интенсивность использования инфраструктуры в будущем [17, 18]. Поэтому количественный рост экономики регионов находится всегда в центре внимания экономического анализа [19]. И при моделировании экономического роста региона первичная проблема сосредоточена на темпах роста в положении равновесия.

В экономике теория общего равновесия объясняет поведение спроса [20, 21], предложения и цен в целом с несколькими или многими взаимодействующими рынками и доказывает, что взаимодействие спроса и предложения приведет к общему равновесию [22–24].

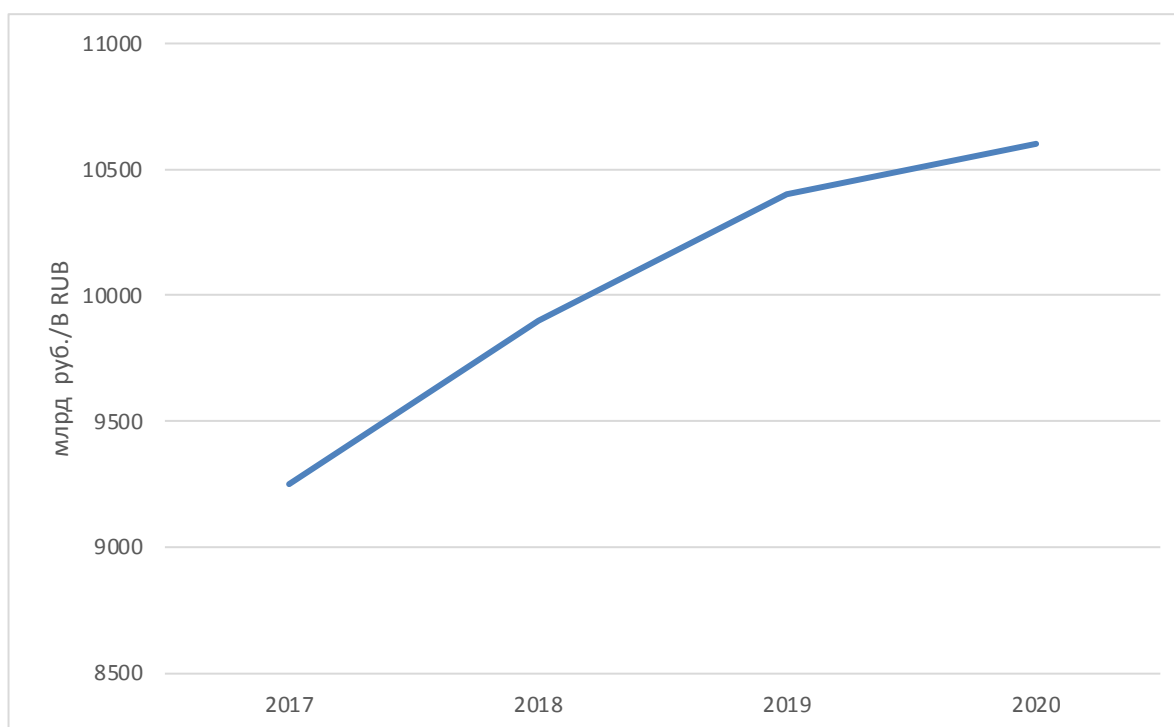


Рис. 1 / Fig. 1. Инвестиции в инфраструктуру в 2017–2020 гг. / Investments in Infrastructure in 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

В целях исследования сбалансированности регионального развития следует также учитывать, что теория общего равновесия отличается от теории частичного равновесия, которая анализирует только определенную часть экономики. В общем равновесии постоянные воздействия считаются неэкономическими, следовательно, они выходят за естественные рамки экономического анализа. Поэтому неэкономические влияния могут быть непостоянными при изменении экономических переменных, а точность прогноза может зависеть от независимости экономических факторов.

Помимо этого, при оценке сбалансированности развития российских регионов разумно будет еще раз обратиться к современной концепции общего равновесия, которая представлена моделью, разработанной совместно К. Эрроу, Ж. Дебре и У. Лайонелом, так называемой теории Эрроу-Дебре [25, 26]. Основные положения теории, которые необходимо рассматривать в региональном видении сбалансированности региональной экономики, касаются трех вещей.

Во-первых, предполагается, что товары различаются по месту их производства и доставки.

Во-вторых, предполагается, что товары различаются по времени их доставки. Это означает, что все рынки уравниваются в некоторый начальный момент времени.

В-третьих, условия доставки, т.е. контракты, определяющие состояние равновесия, влияют на то, должен ли быть поставлен товар и каким образом.

То есть, следуя логике теории Эрроу-Дебре, в экономической теории в формулировке проблемы равновесия основное внимание уделяется сочетанию реальной процентной ставки (которая влияет на контракты и условия поставок) и цен, обеспечивающих устойчивое перемещение товаров, чему и способствует инфраструктура.

Также отметим, что в последние десятилетия роль эндогенных технологических изменений за счет исследований и разработок становится все более важной [27]. К ним относятся инвестиции в инфраструктуру, в которой используются новые материалы и технологические разработки строительства. Если оценить динамику, то в России в последние годы инвестиции в инфраструктуру неуклонно растут (рис. 1).

Дело в том, что долгосрочные темпы роста имеют тенденцию к увеличению с течением времени, когда новые волны экономики вступают в индустриализацию и модернизацию. Были приняты различные объяснения этой тенденции по увеличению количественного темпа, связанного с модернизацией инфраструктуры.

Во-первых, существует очевидное преимущество организационного и технологического совер-

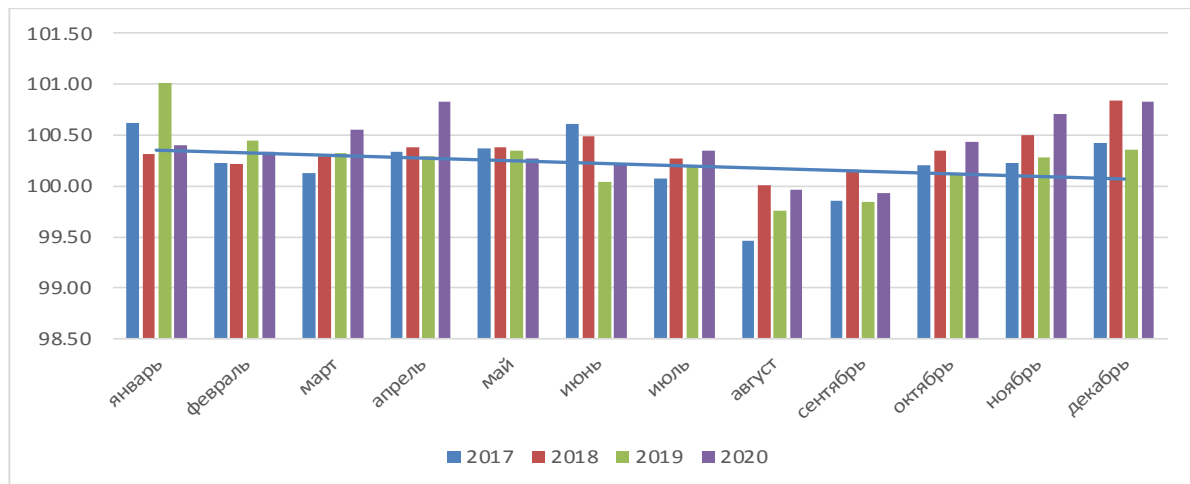


Рис. 2 / Fig. 2. Изменение индекса цен в регионах за 2017–2020 гг. / Change in the Price Index in the Regions for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

шенствования, возрастающее с течением времени как следствие продолжающегося процесса во все большем числе инфраструктурных предприятий.

Во-вторых, с расширением совокупности промышленно развитых регионов общественный капитал в виде материальной и нематериальной инфраструктуры расширяется и может быть использован с минимальными затратами в новых регионах.

Однако экономический рост за счет модернизации инфраструктуры дает не только дополнительные преимущества развития. Одним из наиболее значительных последствий является растущий спрос на свободное время вслед за увеличением реального дохода на душу населения. Неуклонный рост числа занятых в различных производствах полностью компенсируется соответствующим уменьшением предложения труда на душу населения. Отсюда следует, что количественное увеличение инфраструктурных ресурсов происходит, прежде всего, с точки зрения роста реального капитала. Поэтому рост за счет развития инфраструктуры во всех смыслах интересен для выявления сбалансированности развития регионов.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки сбалансированности региональных экономик и роли инфраструктуры в этом процессе авторы выбрали период 2017–2020 гг. В качестве нижней границы мы остановились на 2017 г., так как именно с этого года начала работать новая методика расчетов, измененная Федеральной службой государственной статистики. В исследовании рассмотрено 85 российских регионов, что обеспечивает репрезентативность выборки.

Выбор параметров оценки и модель оценки

Для оценки роста российских региональных экономик, согласно теории Эрроу-Дебре, основное внимание необходимо уделять сочетанию реальной процентной ставки и цен, обеспечивающих устойчивое перемещение товаров. Но в теории Эрроу-Дебре есть еще один важный фактор — условия доставки. Именно инфраструктура обеспечивает условия производства и доставки, в связи с чем формируются цены [28].

Так как процентная ставка ЦБ за исследуемый период в регионах одинаковая, рассмотрим равновесность изменения индекса цен за 2017–2020 гг. (рис. 2).

Как мы видим, согласно графику, представленному на рис. 2, ценовые отклонения касаются сезонных изменений (летний спад), а годовые изменения цен находятся на уровне 0,3%. Таким образом, при выборе параметров оценки мы смело можем опустить условия доставки и цены в оценке сбалансированного развития регионов.

Следующее уточнение. Экономический рост создают капитальные инвестиции и производственный сектор, превращающий эти капитальные инвестиции в товары. Производственный сектор — это реальные хозяйственные единицы, которые производят товары. Взаимодействие субъектов воспроизводственного процесса, ритмичность работы и снабжения предприятий обеспечивают ресурсы предприятий: трудовые, материальные. В каждом регионе имеется определенное количество трудовых и материальных ресурсов, из чего следует, что каждый регион способен выпускать только определенное количество товаров, в себестоимость которых и будут заложены затраты на производство.

Кроме инвестиций и производства в росте региональной экономики будут еще играть роль показатели спроса и предложения, которые связаны как с производством, так и с заработной платой, среднедушевыми доходами, т.е. возможностью приобретения произведенных товаров.

Для оценки экономического роста и сбалансированности экономического развития выберем следующие параметры оценки:

Y (ВРП) — зависимая переменная;

регрессоры:

X_1 — количество населения по регионам России;

X_2 — среднедушевые доходы населения;

X_3 — заработная плата;

X_4 — инвестиции в инфраструктуру;

X_5 — обновление основных фондов, отражающих индустриализацию экономики региона.

Тогда общая формула модели Y (ВРП) от факторов X_i будет иметь следующий вид:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X + \varepsilon, \quad (1)$$

где Y — значение зависимой переменной; X — значение переменной-предиктора (регрессоров); β_0 — константа; β_1 — коэффициент регрессии; ε — случайная ошибка модели.

Предположим, что рассматриваемая совокупность параметров содержит в себе некоторую неоднородность, что связано, в том числе, с теми факторами, которые не учтены в модели (1), при этом ненаблюдаемые факторы возможно коррелируют с регрессорами модели. Панельные данные за 2017–2020 гг. и выборка по 85 регионам позволяют учесть эту неоднородность рассмотрением так называемых индивидуальных эффектов (фиксированных) для объектов панели, которые отражают воздействие всех переменных — как наблюдаемых, так и ненаблюдаемых, принимающих различные значения для объектов выборки, но не изменяющихся во времени.

Предполагаем, что ошибки распределены нормально, тогда вектор коэффициентов также будет распределен нормально вокруг реального значения, а его дисперсию можно несмещенно оценить. Это значит, что можно проверять гипотезу на равенство коэффициентов нулю, а следовательно, проверить значимость предикторов, т.е. действительно ли величина X_i сильно влияет на качество построенной модели Y .

В модели проверены и выполнены условия Гаусса-Маркова [29, 30]:

- отсутствие гетероскедастичности случайных ошибок модели;

- отсутствие автокорреляции случайных ошибок. Исследование проходило в два этапа:

I этап — сравнение динамики показателей.

II этап — оценка корреляционной зависимости и выявление наиболее значимых регрессоров для Y (ВРП).

РЕЗУЛЬТАТЫ

I этап

В начале оценим динамику всех показателей. Данные: ВРП (Y), количество населения по регионам России (X_1), среднедушевые доходы населения (X_2), заработная плата (X_3), инвестиции в инфраструктуру (X_4), коэффициент изменения основных фондов (X_5) за 2017–2020 гг. (рис. 3–8).

Как мы видим (рис. 3), наибольшие отклонения в уровне ВРП по регионам наблюдались в 2018 г. ($R^2 = 0,0362$). Остальные годы не показали сколь значимой динамики.

Изменения уровня населения за 2017–2020 гг. можно наблюдать в Астраханской, Чувашской, Кировской, Мордовской, Пензенской областях, Алтайском крае (рис. 4).

Что касается линейной оценки корреляции в рассматриваемые годы, то этим был отмечен 2019 г. Пока сложно сказать, было ли это связано с падением ВРП в 2018 г., согласно представленному выше графику, но как возможную причину непостоянной миграции населения (работа в других регионах) можно отметить.

Среднедушевые доходы (рис. 5) значительно разнятся в 2017 г. $R^2 = 0,064$. Падение среднедушевых доходов наблюдалось в Курской, Иркутской, Бурятской, Омской областях, а также в Забайкальском крае.

Что касается средней заработной платы, то, как следует из графика на рис. 6, она значительно разнится по регионам. Причем в одних регионах мы наблюдаем как значительный подъем, особенно в 2018 г. (Брянская, Костромская, Липецкая, Архангельская, Псковская, Ульяновская, Свердловская области), так и снижение этого показателя (Архангельская область, Башкортостан, Хакасия, Камчатский край, Чукотский округ). Больше всего изменений произошло в 2020 г., $R^2 = 0,0354$.

Сумма инвестиций в инфраструктуру (рис. 7) очень разнится по регионам. Даже исключая Республику Крым (в которую в 2018 г. было вложено на 400% инвестиций больше, чем в 2017 г.), наглядно видно, что уровень инвестиций в инфраструктуру значительно отличается по регионам.

Коэффициент обновления основных фондов в рассматриваемые годы колеблется от 3% (Ивановская область, Приморский край) до 23% (Забай-

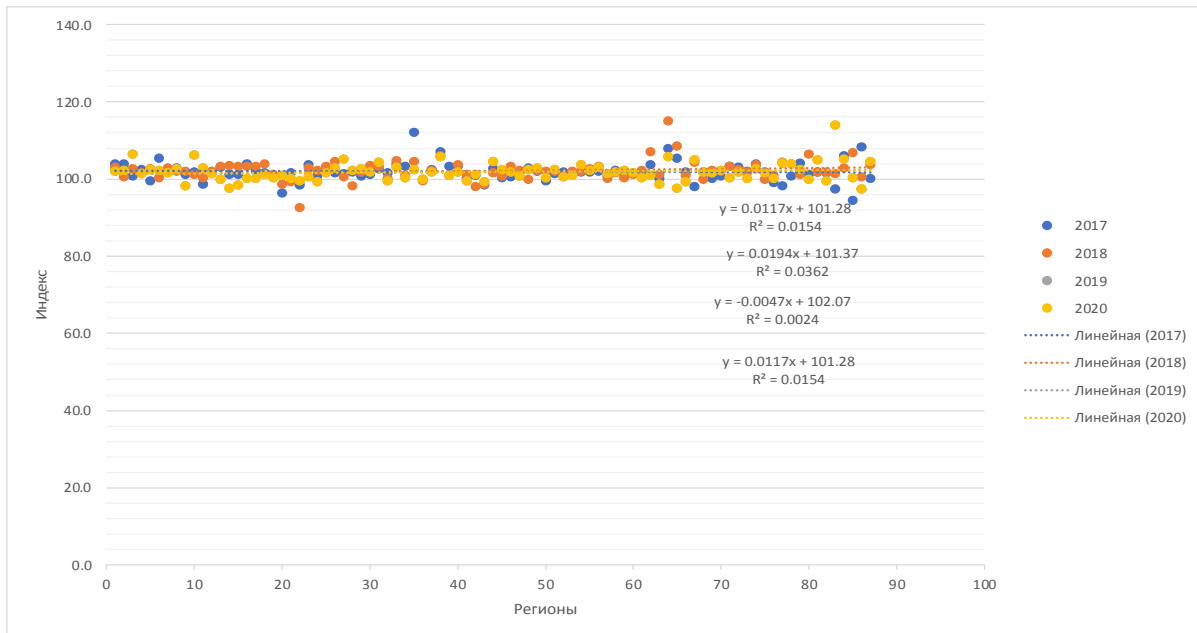


Рис. 3 / Fig. 3. ВРП регионов России (85 регионов) за 2017–2020 гг. / GRP of Russian regions (85 regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

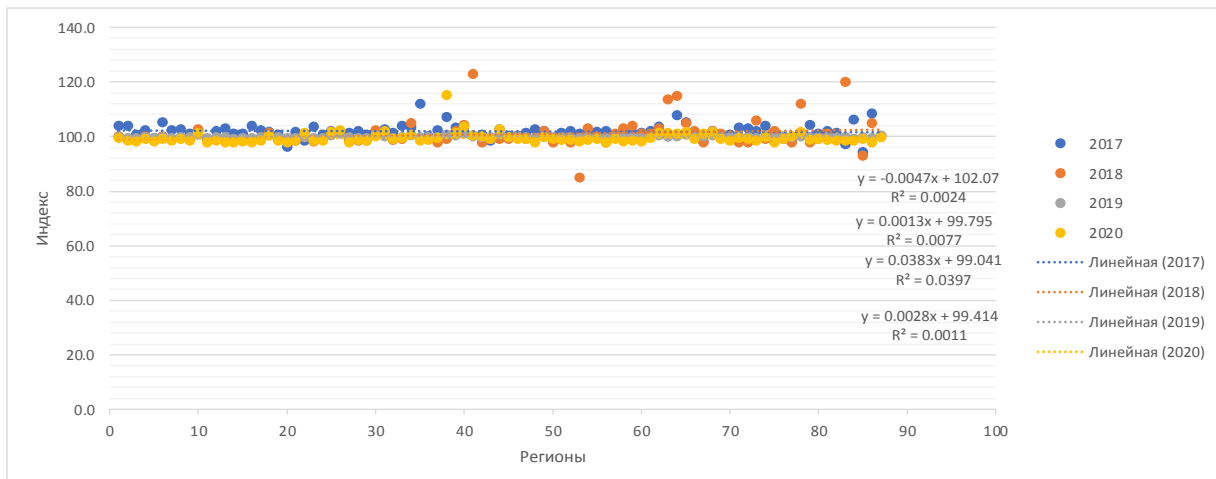


Рис. 4 / Fig. 4. Население России (85 регионов) за 2017–2020 гг. / The population of Russia (85 regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

кальский край) (рис. 8). Вспомним, что количественный рост за счет индустриализации, к которой и относятся основные фонды, дает не только дополнительные преимущества роста, но и долгосрочный экономический рост, который вслед за увеличением реального дохода на душу населения является предшественником растущего спроса на свободное время.

Таким образом, благодаря I этапу мы выявили линейные причинно-следственные связи по каждому параметру, которые оставляем для оценки корреляции (1).

II этап

На втором этапе исследования мы провели регрессионный анализ на основе МНК для панельных данных 2017–2020 гг. по 85 регионам. Результаты представлены в табл. 1.

В 2017 г. наибольшее p -значение 0,9542 получено для переменной X_4 — инвестиции в инфраструктуру. То есть чем больше инвестиций — тем больше ВРП.

Как мы можем наблюдать (табл. 2), в 2018 г. наибольшее p -значение 0,9552 также получено для переменной X_4 — инфраструктура.

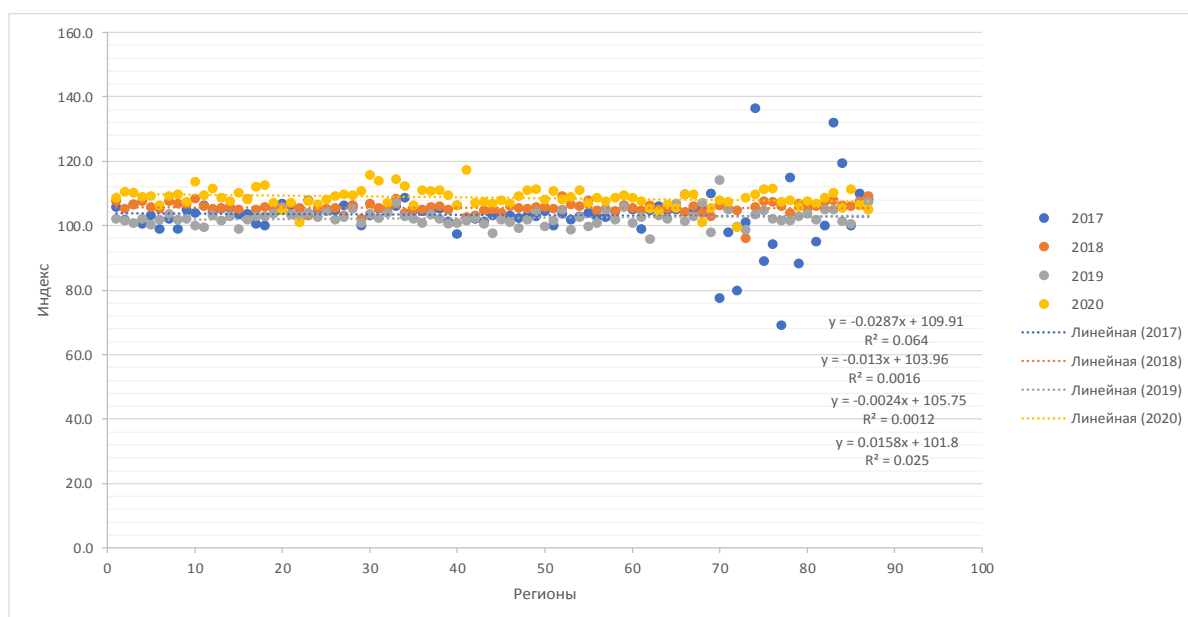


Рис. 5 / Fig. 5. Среднедушевые доходы населения России (85 регионов) за 2017–2020 гг. / Average Per Capita Income of the Population of Russia (85 Regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

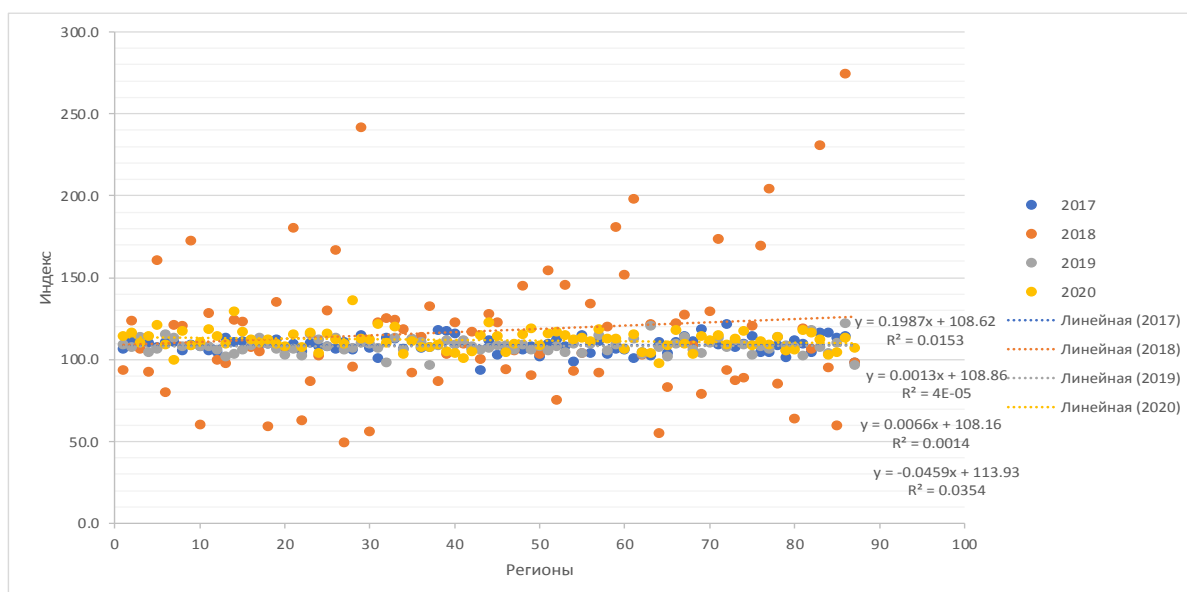


Рис. 6 / Fig. 6. Средняя заработная плата по российским регионам (85 регионов) за 2017–2020 гг. / Average Salary in Russian Regions (85 Regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

В 2019 г. (табл. 3) наибольшее p -значение 0,8344 получено для переменной X_2 — среднедушевых доходов населения.

В 2020 г. наибольшее p -значение 0,6363 получено для переменной X_4 — инвестиций в инфраструктуру.

Сведем все полученные данные (табл. 5).

Инвестиции в инфраструктуру показывают высокую корреляцию с ВРП. В данном случае ВРП — это значимый параметр оценки сбалансированного развития регионов, так как мы быстро получаем

результат на произведенную инфраструктуру. Если эффективность дорожного строительства имеет длинный лаг в оценке ВРП, то жилищное, офисное, складское строительство мы можем отслеживать уже в результатах изменения ВРП через год.

ВЫВОДЫ

Авторы определили степень влияния инфраструктуры на сбалансированность экономического развития через экономический рост и ВРП.

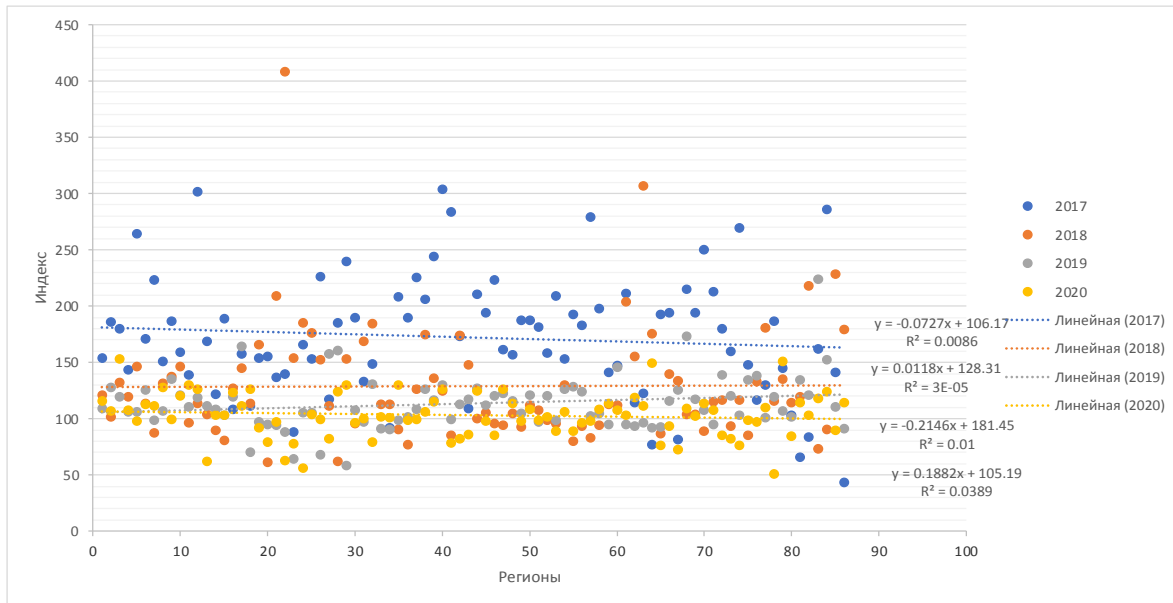


Рис. 7 / Fig. 7. Инвестиции в инфраструктуру по российским регионам (85 регионов) за 2017–2020 гг. / Investments in Infrastructure by Russian Regions (85 Regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

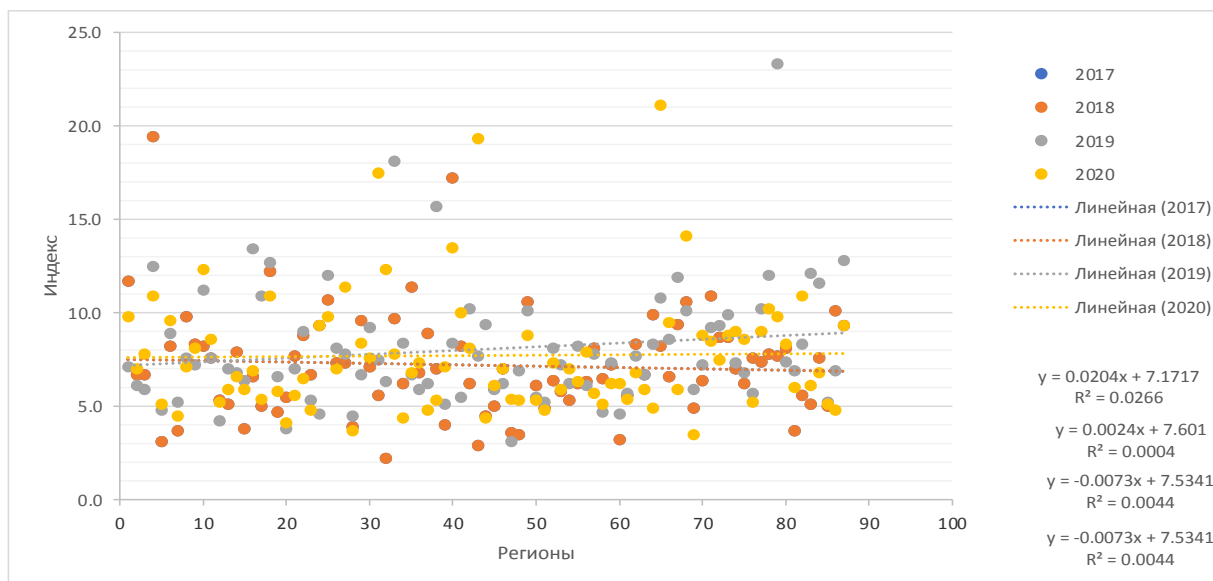


Рис. 8 / Fig. 8. Коэффициент обновления основных фондов по российским регионам (85 регионов) за 2017–2020 гг. / Coefficient of Renewal of Fixed Assets, by Russian Regions (85 Regions) for 2017–2020

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Исследование теории вопроса показало, что эндогенные факторы, к которым относятся инвестиции в инфраструктуру, играют значительную роль в экономическом росте каждого региона.

Выбранные количественные характеристики сбалансированности регионального развития за 2017–2020 гг. показали очень неоднозначную динамику ВРП, среднедушевых доходов, заработной платы, инвестиций в инфраструктуру, а также коэффициента обновления основных фондов. Отмечена высокая

волатильность по регионам инвестиций в инфраструктуру и коэффициента обновления основных фондов.

Из этого следует, что инвестиции в инфраструктуру и коэффициент обновления основных средств — это факторы, которые значительно влияют на экономический рост региона и на ВРП. Эти факторы выступают основным источником дисбаланса регионального развития.

По представленной регрессионной модели изучалась корреляционная связь между изменением

Таблица 1 / Table 1

Регрессионный анализ зависимости ВРП от индексов изменений показателей: количества населения, среднедушевых доходов, заработной платы, инвестиций в инфраструктуру, обновления основных фондов в 2017 г. / Regression Analysis of the Dependence of GRP on Indices of Changes in Indicators: Population, Average Per Capita Income, Wages, Investments in Infrastructure, Renewal of Fixed Assets in 2017

Регрессоры / Regressors	Коэффициент / Coefficient	Ст. ошибка / Statistical error	t-статистика / t-statistic	P-значение / P-value
X_1	-0,0158310	0,0173060	-0,9148	0,3630
X_2	0,217461***	0,0530676***	4,098***	< 0,0001***
X_3	0,721287***	0,0564953***	12,77***	< 0,0001***
X_4	0,000516632	0,00897457	0,05757	0,9542
X_5	0,268601	0,171884	1,563	0,1220

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: все тесты подтвердили гомоскедастичность остатков ($p > 0,05$). Остатки имеют нормальное распределение ($p > 0,05$). *, ** и *** обозначают статистическую значимость при уровнях значимости 10, 5 и 1% соответственно (Dickey and Fuller [30, p. 1057]) / All tests confirmed the homoscedasticity of the residue ($p > 0.05$). The residue has a normal distribution ($p > 0.05$). *, ** and *** denote statistical significance at levels of 10, 5 and 1% respectively (Dickey and Fuller [30, p. 1057]).

Таблица 2 / Table 2

Регрессионный анализ зависимости ВРП от индексов изменений показателей: количества населения, среднедушевых доходов, заработной платы, инвестиций в инфраструктуру, обновления основных фондов в 2018 г. / Regression Analysis of the Dependence of GRP on Indices of Changes in Indicators: Population, Average Per Capita Income, Wages, Investments in Infrastructure, Renewal of Fixed Assets in 2018

Регрессоры / Regressors	Коэффициент / Coefficient	Ст. ошибка / Statistical error	t-статистика / t-statistic	P-значение / P-value
X_1	0,0137956	0,0152299	0,9058	0,3677
X_2	0,954956***	0,0197554***	48,34***	<0,0001***
X_3	-0,00969721	0,00784437	-1,236	0,2199
X_4	-3,77876e-05	0,000670042	-0,05640	0,9552
X_5	0,150269	0,114950	1,307	0,1948

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: все тесты подтвердили гомоскедастичность остатков ($p > 0,05$). Остатки имеют нормальное распределение ($p > 0,05$). *, ** и *** обозначают статистическую значимость при уровнях значимости 10, 5 и 1% соответственно (Dickey and Fuller [30, p. 1057]) / All tests confirmed the homoscedasticity of the residue ($p > 0.05$). The residue has a normal distribution ($p > 0.05$). *, ** and *** denote statistical significance at levels of 10, 5 and 1% respectively (Dickey and Fuller [30, p. 1057]).

индекса ВРП и индексов: X_1 — количество населения по регионам России; X_2 — среднедушевые доходы населения; X_3 — заработная плата; X_4 — инвестиции в инфраструктуру; X_5 — обновление основных фондов. Результаты оценки показали, что корреляционная связь ВРП и инфраструктуры имеет показатели p -значений от 0,6363 до 0,9552. И лишь

в один исследуемый год, который был применен в панельных данных для оценки, 2019 г., отмечена большая зависимость ВРП от среднедушевых доходов, p -значение — 0,8344.

Таким образом, инвестиции в инфраструктуру имеют ведущее значение в изменении экономического роста региона и его сбалансированном развитии.

Таблица 3 / Table 3

Регрессионный анализ зависимости ВРП от индексов изменений показателей: количества населения, среднедушевых доходов, заработной платы, инвестиций в инфраструктуру, обновления основных фондов в 2019 г. / Regression Analysis of the Dependence of GRP on Indices of Changes in Indicators: Population, Average Per Capita Income, Wages, Investments in Infrastructure, Renewal of Fixed Assets in 2019

Регрессоры / Regressors	Коэффициент / Coefficient	Ст. ошибка / Statistical error	t-статистика / t-statistic	P-значение / P-value
X_1	1,05775***	0,112863***	9,372***	<0,0001***
X_2	-0,0205850	0,0981689	-0,2097	0,8344
X_3	-0,0447308	0,0561826	-0,7962	0,4282
X_4	0,0150266	0,0104515	1,438	0,1543
X_5	0,176674**	0,0793981**	2,225**	0,0288**

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: все тесты подтвердили гомоскедастичность остатков ($p > 0,05$). Остатки имеют нормальное распределение ($p > 0,05$). *, ** и *** обозначают статистическую значимость при уровнях значимости 10, 5 и 1% соответственно (Dickey and Fuller [30, p. 1057]) / All tests confirmed the homoscedasticity of the residue ($p > 0.05$). The residue has a normal distribution ($p > 0.05$). *, ** and *** denote statistical significance at levels of 10, 5 and 1% respectively (Dickey and Fuller [30, p. 1057]).

Таблица 4 / Table 4

Регрессионный анализ зависимости ВРП от индексов изменений показателей: количества населения, среднедушевых доходов, заработной платы, инвестиций в инфраструктуру, обновления основных фондов в 2020 г. / Regression Analysis of the Dependence of GRP on Indices of Changes in Indicators: Population, Average Per Capita Income, Wages, Investments in Infrastructure, Renewal of Fixed Assets in 2020 г.

Регрессоры / Regressors	Коэффициент / Coefficient	Ст. ошибка / Statistical error	t-статистика / t-statistic	P-значение / P-value
X_1	0,192121*	0,112093*	1,714*	0,0903*
X_2	0,583255***	0,114930***	5,075***	< 0,0001***
X_3	0,145133**	0,0589802**	2,461**	0,0160**
X_4	-0,00923272	0,0194538	-0,4746	0,6363
X_5	0,0973739	0,117952	0,8255	0,4115

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: все тесты подтвердили гомоскедастичность остатков ($p > 0,05$). Остатки имеют нормальное распределение ($p > 0,05$). *, ** и *** обозначают статистическую значимость при уровнях значимости 10, 5 и 1% соответственно (Dickey and Fuller [30, p. 1057]) / All tests confirmed the homoscedasticity of the residue ($p > 0.05$). The residue has a normal distribution ($p > 0.05$). *, ** and *** denote statistical significance at levels of 10, 5 and 1% respectively (Dickey and Fuller [30, p. 1057]).

По сути, чтобы удовлетворить потребности как в росте, так и в развитии любого региона, особое внимание необходимо уделять его жизнеспособности. Но это часто остается за рамками внимания, и стандартные аргументы развития конкретного региона просто не применяются или не используются вовремя. Это показывает приведенная в статье статистика.

Потенциальные возможности в устранении этих диспропорций обеспечивают развитие инфраструктуры, которая увеличивает производительность и создает новые ресурсы для всего региона. А в слаборазвитом регионе нарушается равновесие как со стороны предложения, так и со стороны спроса, в результате это отражается на производительно-

**Итоговые данные по тестированию на основании регрессионной модели за 2017–2020 гг. /
Final Data on Testing Based on the Regression Model for 2017–2020**

Годы / Years	p-значение / p-value	Параметры оценки / Evaluation parameters
2017	0,9542	Инвестиции в инфраструктуру / Infrastructure investment
2018	0,9552	Инвестиции в инфраструктуру / Infrastructure investment
2019	0,8344	Среднедушевые доходы населения / Per capita income of the population
2020	0,6363	Инвестиции в инфраструктуру / Infrastructure investment

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

сти предприятий. Но экономический рост одного региона — это не всегда сбалансированное развитие страны. Этот факт необходимо учитывать в разработке стратегии развития России. Авторы также

продолжат работу в этом направлении, оценивая развитие регионов, диспропорцию их развития, а также выявляя необходимую сбалансированность экономического роста регионов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Castells-Quintana D. Malthus living in a slum: Urban concentration, infrastructures and economic growth. *Journal of Urban Economics*. 2017;98:158–173. DOI: 10.1016/j.jue.2016.02.003
2. Chakamera C., Alagidede P. The nexus between infrastructure (quantity and quality) and economic growth in Sub Saharan Africa. *International Review of Applied Economics*. 2018;32(5):641–672. DOI: 10.1080/02692171.2017.1355356
3. Jana S. K., Karmakar A. K. Infrastructure, Education, and Economic Development in India. (In book: *Social, Health, and Environmental Infrastructures for Economic Growth*). URL: https://www.researchgate.net/publication/314175592_Infrastructure_Education_and_Economic_Development_in_India. DOI: 10.4018/978-1-5225-2364-2.ch001
4. Irshad R, Ghafoor N. Infrastructure and economic growth: evidence from lower middle-income countries. *Journal of the Knowledge Economy*. 2022 Jan 11:1–9. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-021-00855-1>
5. Швец И. Ю. Влияние развития инфраструктуры на долгосрочный экономический рост. *Друckerовский вестник*. 2019;(2):29–42. DOI: 10.17213/2312-6469-2019-2-29-42
6. Хализов С. Г., Петросян К. А. Критический анализ концептуальных положений Д. Рикардо. *Концепт*. 2017;(S 13):21–25.
7. Хикс Дж. Р. Господин Кейнс и «классики»: попытка интерпретации. Пер. с англ. Кузьминов Я. И., ред. Истоки: вопросы истории народного хозяйства и экономической мысли. М.: Изд. дом ВШЭ; 2001;(3):293–307.
8. Кособуцкая А. Ю., Трещевский Ю. И., Праченко А. А. Высокая вариативность институциональной динамики — основа нестабильности региональных экономических систем. *Теоретическая экономика*. 2022;(5):86–91.
9. Zhukova Yu., Sobolieva-Tereshchenko O. Modeling macroeconomic indicators in unstable economies. *Journal of International Studies*. 2021;14(2):128–148. DOI: 10.14254/2071-8330.2021/14-2/9
10. Oomes N., Ohnsorge F. Money demand and inflation in dollarized economies: The case of Russia. *Journal of Comparative Economics*. 2005;33(3):462–483. DOI: 10.1016/j.jce.2005.05.007
11. Абрамян Г. А. Институциональная инфраструктура инновационной региональной экономики. *Евразийское научное объединение*. 2021;(2–4):218–222.
12. Сухарев О. С. Инвестиционная функция экономического роста России. *Финансы: теория и практика*. 2021;25(1):35–50. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-1-35-50

13. Старых С. А., Перепелкин И. Г., Зеньковская А. В. Обеспечение экономического роста Российской Федерации в современных условиях. *Регион: системы, экономика, управление*. 2021;(4):31–37. DOI: 10.22394/1997-4469-2021-55-4-31-37
14. Филатов Ю. Н. Проблемы развития инфраструктурных отраслей в условиях формирования инновационной экономики. *Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика*. 2011;(5):12–15.
15. Игонина Л. Л. Финансовое развитие и экономический рост. *Финансы: теория и практика*. 2016;20(1):111–120.
16. Политковская И. В., Разумный А. С. Оценка и анализ затрат на развитие инфраструктуры регионов. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2021;(4-2):78–82. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-4-2-78-82
17. Седова Н. В., Придорожная Т. А. Структурный анализ капитальных вложений в системе инвестиционного планирования Российской Федерации. *Финансы и кредит*. 2018;24(10):2347–2358. DOI: 10.24891/fc.24.10.2347
18. Ивантер В. В. Механизмы экономического роста. *Мир новой экономики*. 2018;12(3):24–35. DOI: 10.26794/2220-6469-2018-12-3-24-35
19. Сухарев О. С. Экономический рост в России: проблема управления. *Экономист*. 2016;(7):21–31.
20. Kaldor N. A model of economic growth. *The Economic Journal*. 1957;67(268): 591–624. <https://academic.oup.com/ej/article-abstract/67/268/591/5248725?redirectedFrom=fulltext&login=false>. DOI: 10.2307/2227704
21. Rostow W. W. The stages of economic growth. *The Economic History Review: New Series*. 1959;12(1):1–16. URL: https://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/rostow.pdf
22. Маршалл А. Основы экономической науки. Пер. с англ. М.: Эксмо; 2007. 830 с. (Серия: Антология экономической мысли).
23. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65–94. DOI: 10.2307/1884513
24. Aghion P., Durlauf S., eds. Handbook of economic growth. Vol. 1A. Amsterdam: Elsevier B. V.; 2005. 1059 p. (Handbooks in Economics. Vol. 22).
25. Arrow K. J., Debreu G. Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*. 1954;22(3):265–290. DOI: 10.2307/1907353
26. Debreu G. Mathematical economics: Twenty papers of Gerard Debreu. Cambridge: Cambridge University Press; 1986. 264 p. (Econometric Society Monographs. No. 4).
27. Дробышевский С. М., Трунин П. В., Божечкова А. В., Синельникова-Мурылева Е. В. Влияние ставок процента на экономический рост. *Деньги и кредит*. 2016;(9):29–40. URL: <https://rjmf.econs.online/upload/iblock/3e3/3e378242fe2dc1cdd6c04d98bb2353a1.pdf>
28. Debreu G. Economic theory in the mathematical mode. *The American Economic Review*. 1984;74(3):267–278.
29. Larocca R. Reconciling conflicting Gauss-Markov conditions in the classical linear regression model. *Political Analysis*. 2005;13(2):188–207. DOI: 10.1093/pan/mpi011
30. Dickey D. A., Fuller W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*. 1981;49(4):1057–1072. DOI: 10.2307/1912517

REFERENCES

1. Castells-Quintana D. Malthus living in a slum: Urban concentration, infrastructures and economic growth. *Journal of Urban Economics*. 2017;98:158–173. DOI: 10.1016/j.jue.2016.02.003
2. Chakamera C., Alagidede P. The nexus between infrastructure (quantity and quality) and economic growth in Sub Saharan Africa. *International Review of Applied Economics*. 2018;32(5):641–672. DOI: 10.1080/02692171.2017.1355356
3. Jana S. K., Karmakar A. K. Infrastructure, Education, and Economic Development in India. (In book: *Social, Health, and Environmental Infrastructures for Economic Growth*). URL: https://www.researchgate.net/publication/314175592_Infrastructure_Education_and_Economic_Development_in_India. DOI: 10.4018/978-1-5225-2364-2.ch001
4. Irshad R., Ghafoor N. Infrastructure and economic growth: evidence from lower middle-income countries. *Journal of the Knowledge Economy*. 2022 Jan 11:1–9. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-021-00855-1>
5. Shvets I. Yu. Impact of infrastructure development on long-term economic growth. *Drucker's Bulletin*. 2019;(2):29–42. (In Russ.). DOI: 10.17213/2312-6469-2019-2-29-42

6. Khalizov S. G., Petrosyan K.A. Critical analysis of the conceptual provisions of D. Ricardo. *Concept*. 2017;(S 13):21–25. (In Russ.).
7. Hicks J.R. Mr. Keynes and the “classics”: An attempt at interpretation. Per. from English. Kuzminov Ya.I., red. *Origins: Questions of the history of the national economy and economic thought*. Moscow: Ed. HSE house; 2001;(3):293–307.
8. Kosobutskaya A. Yu., Treshchevsky Yu.I., Prachenko A.A. The high variability of institutional dynamics is the basis for the instability of regional economic systems. *Theoretical Economics*. 2022;(5):86–91. (In Russ.).
9. Zhukova Yu., Sobolieva-Tereshchenko O. Modeling macroeconomic indicators in unstable economies. *Journal of International Studies*. 2021;14(2):128–148. DOI: 10.14254/2071–8330.2021/14–2/9
10. Oomes N., Ohnsorge F. Money demand and inflation in dollarized economies: The case of Russia. *Journal of Comparative Economics*. 2005;33(3):462–483. DOI: 10.1016/j.jce.2005.05.007
11. Abrahamyan G.A. Institutional infrastructure of innovative regional economy. *Eurasian Scientific Association*. 2021;(2–4):218–222. (In Russ.).
12. Sukharev O.S. Investment function of Russia’s economic growth. *Finance: Theory and Practice*. 2021;25(1):35–50. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587–5671–2021–25–1–35–50
13. Starykh S.A., Perepelkin I.G., Zenkovskaya A.V. Ensuring the economic growth of the Russian Federation in modern conditions. *Region: Systems, Economics, Management*. 2021;(4):31–37. (In Russ.). DOI: 10.22394/1997–4469–2021–55–4–31–37
14. Filatov Yu. N. Problems of development of infrastructural branches in the conditions of formation of innovative economy. *Bulletin of the Volga State University of Service. Series: Economy*. 2011;(5):12–15. (In Russ.).
15. Igonina L.L. Financial development and economic growth. *Finance: Theory and Practice*. 2016;20(1):111–120. (In Russ.).
16. Politkovskaya I.V., Razumny A.S. Assessment and analysis of costs for the development of infrastructure in the regions. *Economics and Business: Theory and Practice*. 2021;(4–2):78–82. (In Russ.). DOI: 10.24412/2411–0450–2021–4–2–78–82
17. Sedova N.V., Pridorozhnaya T.A. Structural Analysis of Capital Investments in the System of Investment Planning of the Russian Federation. *Finance and Credit*. 2018;24(10):2347–2358. (In Russ.). DOI: 10.24891/fc.24.10.2347
18. Ivanter V.V. Mechanisms of economic growth. *The World of the New Economy*. 2018;12(3):24–35. (In Russ.). DOI: 10.26794/2220–6469–2018–12–3–24–3
19. Sukharev O.S. Economic growth in Russia: the problem of management. *Economist*. 2016;(7):21–31. (In Russ.).
20. Kaldor N. A model of economic growth. *The Economic Journal*. 1957; 67(268): 591–624. URL: <https://academic.oup.com/ej/article-abstract/67/268/591/5248725?redirectedFrom=fulltext&login=false>. DOI: 10.2307/2227704
21. Rostow W.W. The stages of economic growth. *The Economic History Review: New Series*. 1959;12(1):1–16. URL: https://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/rostow.pdf
22. Marshall A. Principles of economics. London: Macmillan & Co.; 1920. 627 p. (Russ. ed.: Marshall A. Osnovy Ekonomicheskoi Nauki. Moscow: Eksmo; 2007. 830 p.).
23. Solow R.M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65–94. DOI: 10.2307/1884513
24. Aghion P., Durlauf S., eds. Handbook of economic growth. Vol. 1A. Amsterdam: Elsevier B.V.; 2005. 1059 p. (Handbooks in Economics. Vol. 22).
25. Arrow K.J., Debreu G. Existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*. 1954;22(3):265–290. DOI: 10.2307/1907353
26. Debreu G. Mathematical economics: Twenty papers of Gerard Debreu. Cambridge: Cambridge University Press; 1986. 264 p. (*Econometric Society Monographs*. N. 4).
27. Drobyshevsky S.M., Trunin P.V., Bozhechkova A.V., Sinelnikova-Muryleva E.V. The impact of interest rates on economic growth. *Money and Credit*. 2016;(9):29–40. URL: <https://rjmf.econs.online/upload/iblock/3e3/3e378242fe2dc1cdd6c04d98bb2353a1.pdf> (In Russ.).
28. Debreu G. Economic theory in the mathematical mode. *The American Economic Review*. 1984;74(3):267–278.
29. Larocca R. Reconciling conflicting Gauss–Markov conditions in the classical linear regression model. *Political Analysis*. 2005;13(2):188–207. DOI: 10.1093/pan/mpi011
30. Dickey D.A., Fuller W.A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*. 1981;49(4):1057–1072. DOI: 10.2307/1912517

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Надежда Валерьевна Капустина — доктор экономических наук, профессор департамента экономической безопасности и управления рисками факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет, Москва, Россия

Nadezhda V. Kapustina — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Department of Economic Security and Risk Management, Faculty of Economics and Business, Financial University, Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-5991-5200>

Автор для корреспонденции / Corresponding author:

nvkapustina@fa.ru



Альберт Ильгизович Садыков — аспирант, Российский университет транспорта (МИИТ), Москва, Россия

Albert I. Sadykov — postgraduate student, Russian University of Transport (MIIT), Moscow, Russia

<https://orcid.org/0000-0002-4740-5414>

albsadykov001@gmail.com



Ян Подгорский — доцент, Институт профессионального образования и исследований Жилинского университета, Жилина, Словацкая Республика

Ján Podhorský — Assoc. Prof. of the Institute of Expert Education and Research at University of Žilina, Žilina, Slovak Republic

<https://orcid.org/0000-0002-4588-4028>

podhorsky.jan@gmail.com

Заявленный вклад авторов:

Н.В. Капустина — постановка задачи, разработка концепции статьи, статистический анализ данных, описание результатов.

А.И. Садыков — анализ литературы, формирование выводов исследования, сбор статистических данных, описание методики расчета, эконометрические расчеты.

Ян Подгорский — табличное и графическое представление результатов исследования, введение.

Authors' declared contribution:

N. V. Kapustina — problem statement, article concept development, statistical data analysis, description of results.

A. I. Sadykov — literature analysis, formation of research conclusions, collection of statistical data, description of calculation methods, econometric calculations.

J. Podhorský — tabular and graphical representation of the results of the study, introduction.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 15.09.2022; после рецензирования 15.10.2022; принята к публикации 27.01.2023.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 15.09.2022; revised on 15.10.2022 and accepted for publication on 27.01.2023.

The authors read and approved the final version of the manuscript.