



Реализация стратегических инфраструктурных проектов: моделирование эффектов и результатов

Л.В. Приходько¹Е.В. Арсенова¹¹ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Аннотация

В статье предложено моделирование эффектов и результатов от реализации стратегических инфраструктурных проектов с использованием методик, оценивающих прямые и косвенные эффекты и играющих решающую роль при определении целесообразности реализации проектов развития железнодорожной инфраструктуры. Отказ от их рассмотрения существенно занижает реальную интегральную эффективность инфраструктурных проектов, а в ряде случаев ведет к принятию ошибочных решений об отказе их реализации.

Расчеты, проведенные авторами, позволили выявить и структурировать прямые и косвенные эффекты от реализации инфраструктурных проектов, получить их количественную оценку, включая комплексную оценку бюджетной эффективности и оценку экономических эффектов для развития территорий.

Среди множества косвенных эффектов особое внимание было уделено мультимодальным эффектам, получаемым в результате перераспределения пассажиро- и грузопотоков и более рациональной загрузки транспортной сети, мультипликативным эффектам, вызываемым в смежных отраслях экономики, эффектам агломерации, ведущим к повышению связанности городских и пригородных территорий и соответствующему росту занятости, инвестиций и производительности, эффектам оптимизации субсидирования и др.

В ходе проведенных расчетов были использованы процедуры сценарного прогнозирования. Для различных сценариев определялись макроэкономические эффекты, оценивалось влияние узких мест железнодорожной сети на уровень недоперевозок грузов и ценовой арбитраж в секторе инвестиционных товаров.

Ключевые слова: стратегическое управление, инфраструктурные проекты, развитие железнодорожного транспорта, прямые и косвенные эффекты.

Для цитирования:

Приходько Л.В., Арсенова Е.В. (2022). Реализация стратегических инфраструктурных проектов: моделирование эффектов и результатов. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 13(4): 333–345. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-333-345.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

Implementation of strategic infrastructure projects: Modeling of effects and results

L.V. Prikhodko¹E.V. Arsenova¹¹ Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Abstract

The article describes the modelling of strategic infrastructure project effects and results using methods of analysing direct and indirect effects and helping to determine the feasibility of railway infrastructure project implementation. Neglecting this fact significantly reduces the overall efficiency of infrastructure projects, and in some cases leads to the wrong decisions that reject project implementation.

Investigations made by authors allow to identify, classify and quantitatively estimate the direct and indirect effects from the implementation of infrastructure projects, including integrated assessment of budgetary efficiency and an assessment of economic effects for the development of territories.

Among indirect effects the special attention was paid to the multimodal effects resulting from the redistribution of passenger and cargo flows and more rational capacity of the transportation system. The attention was paid to the multiplier effects caused in related sectors of the economy, agglomeration effects leading to increased connectivity of urban and suburban areas and the corresponding growth in employment, investment and productivity, the effects of optimising subsidies, etc.

Scenario forecasting procedures were used within the presented investigations. Macroeconomic effects, bottlenecks in the railway system impact on the level of undertransportation of goods as well as price arbitrage were determined for various scenarios.

Keywords: strategic management, infrastructural projects, railway system development, direct and indirect effects.

For citation:

Prikhodko L.V., Arsenova E.V. (2022). Implementation of strategic infrastructure projects: Modeling of effects and results. *Strategic Decisions and Risk Management*, 13(4): 333-345. DOI: 10.17747/2618-947X-2022-4-333-345. (In Russ.)

Acknowledgements

The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Financial University.

战略性基础设施项目的实施：效应和结果的建模

L.V. Prikhodko¹E.V. Arsenova¹¹ 俄罗斯联邦政府金融大学 (俄罗斯莫斯科)**摘要**

该文章提出使用估计直接和间接影响的方法对战略性基础设施项目的实施效应和结果的建模。这些方法在确定铁路基础设施发展项目的可行性方面发挥了关键作用。如果不考虑这些效应和结果，基础设施项目的实际整体效率将被大大低估，在某些情况下会导致不实施这些项目的错误决定。

作者所做的计算已经确定并结构战略性基础设施项目的实施直接和间接的效应，对已其进行量化，包括对财政效率的全面评估和对领土发展的经济影响的评估。

在众多的间接效应中，特别注意的是由于客流和货运的重新分配以及更合理地使用运输网络而产生的多种形态效应；在相关经济部门引起的乘数效应；导致城市和郊区的连通性增加并相应增加就业、投资和生产力的集聚效应；补贴优化的效应等。

计算中使用了情景预测程序。对不同情景，确定了宏观经济效应并评估了铁路网络瓶颈对投资货物部门的货运短缺和价格套利的影响。

关键词：战略管理，基础设施项目，铁路发展，直接和间接效应。

供引用：

Prikhodko L.V., Arsenova E.V. (2022). 战略性基础设施项目的实施：效应和结果的建模。战略决策和风险管理。13(4)：333-345。DOI：10.17747/2618-947X-2022-4-333-345。（俄文）。

本文是根据金融大学国家任务下以预算经费为代价进行的研究成果编写的。

Введение

Ключевым инструментом роста экономики и преодоления ограничений является реализация стратегических инфраструктурных проектов в области железнодорожного транспорта. Вместе с тем такие проекты весьма капиталоемки и зачастую не могут быть реализованы в полном объеме в связи с ограничением финансирования. Особо значимую роль данный фактор играет в современных условиях санкционного давления.

Принятие решения о реализации крупных инфраструктурных проектов требует тщательного анализа социально-экономических эффектов, сопровождающих реализацию таких проектов, а также выработки наиболее действенных инструментов повышения социально-экономического уровня развития территорий путем внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов [Jesionkiewicz, 2017; Cengiz et al., 2022].

Результаты моделирования различных вариантов недофинансирования развития железнодорожного транспорта и формирования неудовлетворенного спроса на перевозки показали существенное замедление темпов развития экономики при наличии инфраструктурных ограничений [Горелик и др., 2022].

Немаловажно, что проведенные расчеты показали значимость развития не только грузовых, но и пассажирских высокоскоростных, скоростных и пригородных перевозок, с уровнем которых непосредственно связаны транспортные возможности и доходы населения.

1. Эффекты от реализации стратегических инфраструктурных проектов

Согласно Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года¹, железные дороги позволят российскому государству, экономике и обществу получить следующие результаты:

- ускорение экономического роста в России и мультипликативный эффект на рост ВВП;
- снижение транспортных издержек хозяйствующих субъектов и высвобождение средств для развития других сфер отечественной экономики;
- образование территориальных производственно-научных кластеров и минимизация диспропорций межрегионального развития;
- обеспечение широких торговых связей между экономическими центрами;
- повышение общей конкурентоспособности российской экономики и привлекательности страны для развития бизнеса и притока инвестиций;
- развитие транспортного машиностроения и других взаимосвязанных отраслей экономики.

Все формируемые эффекты можно классифицировать на прямые и косвенные [Blanquart, Koning, 2017; Yan, Lee, 2021; Du et al., 2022].

Прямые эффекты измеряются через валовую добавленную стоимость (ВДС) [Бузулуцков и др., 2020], которая представляет собой разницу между стоимостью продукции отрасли и

¹ https://annrep.rzd.ru/reports/public/ru?STRUCTURE_ID=4498.

стоимостью ресурсов, необходимых для ее производства, и рассчитывается как разность между выпуском товаров и услуг и их промежуточным потреблением². В составе валовой добавленной стоимости выделяются следующие элементы:

- фонд оплаты труда наемных работников (включая социальное страхование);
- чистая прибыль;
- чистый смешанный доход;
- налоги на производство;
- субсидии на производство (–);
- потребление основного капитала;
- косвенно измеряемые услуги финансового посредничества (–).

Оценка эффектов может производиться как на уровне страны в целом, так и по отдельным регионам. В первом случае используется межотраслевой баланс по стране, во втором – процессы производства и распределения продукции соответствующего региона. При этом региональный межотраслевой баланс, как правило, существенно отличается от межотраслевого баланса национальной экономики. Это объясняется различиями в структурах выпусков и конечного спроса, а также в величине удельных материальных затрат. Последнее объясняется тем, что в одних и тех же отраслях национальной экономики различные регионы располагают производствами с различающимися характеристиками структуры выпуска и используемых технологий [Пятаев, 2016; Henke, 2017].

Косвенные эффекты учитывают спрос, который формируется в секторах, производящих ресурсы для железнодорожной отрасли и снабжающих ее [Zhou et al., 2021]. Так, в ходе развития железнодорожных транспортных узлов происходит соответствующий рост затрат на промежуточную продукцию (топливо, электроэнергия, материалы и др.), что приводит к росту производства в смежных отраслях [Yu et al., 2019; Petri et al., 2021]. Далее через затраты смежных отраслей происходит рост практически по всей экономике. Увеличение валовых выпусков сопровождается соответствующим ростом доходов: налогов, зарплат, прибыли, – которые перераспределяются и трансформируются в рост конечного спроса государства, бизнеса и населения [Wu et al., 2021].

В контексте формируемых эффектов важно отметить влияние транспортных проектов на рынок недвижимости, которое является разнонаправленным: строительство новой инфраструктуры может приводить как к падению цен на недвижимость (за счет увеличения уровня шума, изменения видовых параметров, загрязнения окружающей среды), так и к их росту (улучшение транспортной доступности и экономия времени) [Лапидус, 2013; Zhou et al., 2021].

Кроме того, в рамках оценки экономических эффектов, формируемых за счет проектов развития железнодорожных транспортных узлов, необходимо учитывать так называемые внешние эффекты, которые возникают в ситуации, когда социальная или экономическая деятельность одной структуры оказывает влияние на другую структуру (группу лиц) и это воздействие не учтено или не компенсировано [Трачук, Саяпин, 2014; Джангирян, 2021; Jiang et al., 2022]. Подобные эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными.

В части железнодорожного транспорта к первым могут быть отнесены [Kumar, 2021]:

- экономия времени в пути пассажиров и грузов;
- повышение безопасности перевозок пассажиров и грузов;
- снижение выбросов вредных веществ и уровня шума (при выборе альтернативных вариантов);
- полезные эффекты общественного транспорта, обусловленные увеличением физической активности;
- социальная интеграция и безбарьерная среда;
- субъективное благополучие (subjective wellbeing) – восприятие окружающего мира, или уровень счастья.

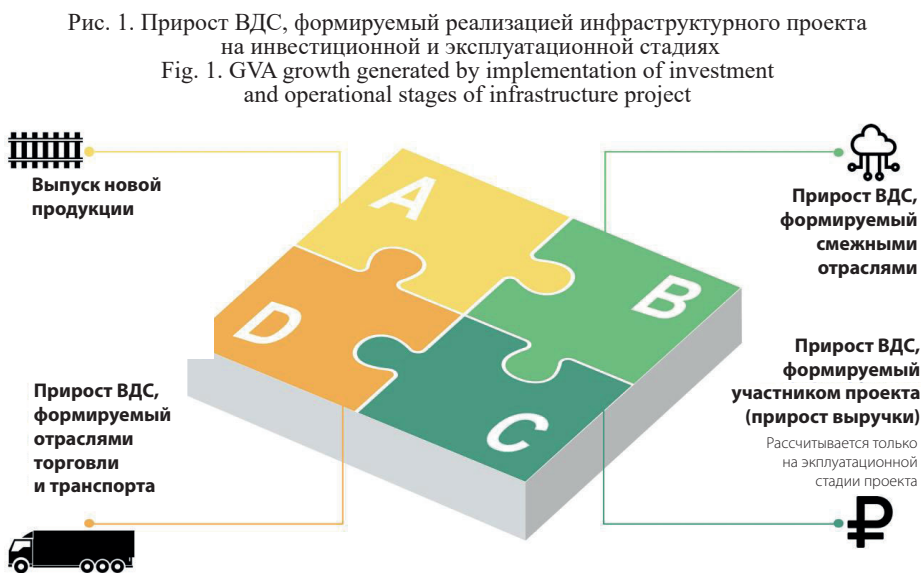
Отрицательные эффекты формируются следующими составляющими [Blanquart, Koning, 2017; Chen et al., 2021]:

- загрязнение окружающей среды, изменение климата, увеличение уровня шума;
- негативное влияние на природу и ландшафт.

Итоговый эффект от реализации проекта может быть получен путем сопоставления потенциальных выгод и затрат, в том числе через сравнение различных альтернатив.

Таким образом, показатели эффективности внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов могут быть классифицированы на две группы: экономические эффекты и социальные эффекты.

В рамках первой группы потенциальные эффекты достигаются за счет прироста валовой добавленной стоимости по че-



Источник: составлено авторами на базе Методики, утвержденной Постановлением Правительства РФ от 26.11.2019 № 1512.

² https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b99_10/isswww.exe/stg/d010/i010810r.htm.

Рис. 2. Положительные эффекты, формируемые инфраструктурными проектами на железнодорожном транспорте
Fig. 2. Positive effects generated by infrastructure projects in railway transport



Источник: составлено авторами.

тырем направлениям (рис. 1). Вторая группа формирует шесть потенциальных эффектов, которые представлены на рис. 2.

Количественное измерение рассмотренных эффектов возможно на основе эконометрического моделирования, характеризующегося высокой степенью индивидуальности для каждого отдельно взятого железнодорожного проекта.

2. Модель зависимости вложений в развитие железнодорожных инфраструктурных проектов и положительных социально-экономических эффектов

Большинство инфраструктурных проектов характеризуются недостаточностью финансирования со стороны как частных инвесторов, так и государства. В этой связи возникает необходимость более качественного обоснования финансирования реализации инфраструктурных проектов путем построения модели, позволяющей проводить сценарные прогнозы для выявления наиболее эффективных и результативных подходов к их внедрению.

Такая модель должна отражать принципы качественных инфраструктурных инвестиций, таких как:

- соответствие целям устойчивого развития и обеспечения роста национальной экономики;
- экономическая эффективность в течение всего жизненного цикла инфраструктурного проекта;
- минимальное негативное воздействие на климат и окружающую среду;
- устойчивость к природным и чрезвычайным происшествиям;
- соответствие социально ориентированным целям;
- управленческая эффективность и прозрачность при принятии инвестиционных решений [Кузьмин, 2020; Линдер, Литвин, 2020].

На наш взгляд, для проведения более глубокого анализа зависимости между вложениями в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов и достижением положительных социально-экономических эффектов, а также повышением уровня развития территорий наиболее адекватно подходит структурированная модель эконометрических уравнений на основе модели CDM [Трачук, Линдер, 2016; 2020].

Разработанная нами структурная модель состоит из трех основных частей.

1. Первая часть – анализ инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов.

Первая группа уравнений модели призвана оценить вероятность принятия государством, регионом или частным инвестором решения о вложениях в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов и в случае решения об инвестировании – относительную величину инвестиций (интенсивность), определяемую как сумму инвестиций, отнесенную к численности населения региона.

Для спецификации первой части модели было решено воспользоваться уравнениями цензурированной регрессии Хекмана. Особенностью данной модели является возможность не только оценить вероятность принятия решения о вложениях в проекты развития, но и вычислить относительную величину этих вложений. Модель состоит из двух соотношений. Первое уравнение – модель бинарного выбора, оценивающая бинарное решение «вкладывать / не вкладывать» в зависимости от ряда факторов, которые будут определены далее по тексту. Второе соотношение – линейная модель, определяющая относительную величину инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов. Необходимо отметить, что преимуществом модели Хекмана является возможность учитывать не только регионы, уже инвестирующие в проекты развития железнодорожной инфраструктуры, но и те, где только планируется осуществлять вложения.

Таким образом, спецификация первой части данной математической модели имеет вид, выраженный уравнениями (1) и (2).

Первое уравнение имеет скрытую (ненаблюдаемую) переменную, которая описывает принятие решения регионом об инвестициях в железнодорожную инфраструктуру:

$$D_i = \begin{cases} 1, & \text{если } D_i^* = d_i x + \varepsilon_i > \vartheta \\ 0, & \text{если } D_i^* = d_i x + \varepsilon_i \leq \vartheta \end{cases}, \quad (1)$$

где D_i – переменная, выраженная в явном виде, которая принимает значение 1, если регион решил инвестировать в развитие железнодорожной транспортной инфраструктуры, и 0 – если нет; D_i^* – скрытая переменная, описывающая вероятность инвестирования регионом в железнодорожную инфраструктуру и являющаяся обычной регрессионной моделью, зависящей от ряда факторов – независимых переменных; d_i – независимые переменные, являющиеся факторами, влияющими на принятие решения регионом об инвестировании в железнодорожную ин-

фраструктуру; x – вектор-столбец параметров модели; ε_i – вектор-столбец остаточных членов (случайных ошибок).

В цензурированной регрессии Хекмана используется допущение, что случайные ошибки описываются нормальным распределением.

Регионы склонны к вложениям в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов, если переменная, выраженная в явном виде, $-D_i$ выше определенного порогового значения ϑ , которое может быть охарактеризовано как критерий выбора, например прогнозируемый объем социально-экономического эффекта от вложения в железнодорожную инфраструктуру.

Для определения факторов d_i , влияющих на принятие решения регионом об инвестировании в железнодорожную инфраструктуру, был проведен анализ Московского и Санкт-Петербургского железнодорожных транспортных узлов. На основании данного анализа составлен перечень факторов:

- d_1 – экономические/финансовые факторы, обусловленные необходимостью привлечения существенного объема финансирования в инфраструктурный проект;
- d_2 – управленческие факторы, обусловленные недостаточной поддержкой со стороны руководства региона или стратегией развития;
- d_3 – компетентностные факторы, обусловленные недостатком квалифицированного персонала, способного проводить разработку и последующий надзор за осуществлением инфраструктурного проекта;
- d_4 – регуляторные факторы, обусловленные давлением органов-регуляторов и иных органов власти;
- d_5 – технологические факторы, обусловленные инфраструктурной готовностью региона, изношенностью имеющихся железнодорожных сетей и узлов.

Второе соотношение в цензурированной регрессии Хекмана описывает относительную величину инвестиций при принятии решения об осуществлении вложений в первом уравнении модели, которая выражена как объем инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры, рассчитанный на одного жителя региона:

$$Inv_i = \begin{cases} Inv_i^* = i_i y + e_i, & \text{если } D_i = 1 \\ 0, & \text{если } D_i = 0 \end{cases}, \quad (2)$$

где Inv_i – переменная, выраженная в явном виде, которая принимает значение объема инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры, если регион решает инвестировать, и 0 – если нет; Inv_i^* – скрытая переменная, описывающая объем инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры; i_i – независимые переменные, являющиеся факторами, описывающими относительную величину инвестиций в железнодорожную инфраструктуру; y – вектор-столбец параметров модели; e_i – вектор-столбец остаточных членов (случайных ошибок).

2. Вторая часть модели описывает зависимость вложений в различные элементы железнодорожной инфраструк-

туры от интенсивности инвестиций в инфраструктурные проекты.

Согласно исследованию [Кузьмин, 2020], можно выделить следующие направления инвестиций в элементы железнодорожной инфраструктуры:

Модернизация железнодорожной инфраструктуры с целью увеличения скорости движения подвижных составов. Одним из важнейших показателей эффективности функционирования железнодорожной инфраструктуры является возможность подвижных составов достигать на участках путей своей установленной скорости. При этом часто приводятся общие цифры средневзвешенной по длине участков скорости, но остается без внимания фактическая среднеучастковая скорость движения, которая часто оказывается существенно ниже вследствие необходимости поездов длительное время разгоняться или тормозить перед участками с соответствующими скоростными ограничениями³.

Например, по данным исследования «Скорость в приоритете»⁴, средневзвешенная по длине участков маршрута скорость составляет более 70 км/ч, в то время как средняя участковая скорость движения – 40,9 км/ч, что негативно сказывается на общей эффективности функционирования железнодорожной инфраструктуры.

Также скорость подвижных составов существенно замедляется вследствие неоднородной электрификации железнодорожных путей. При переходе состава с путей, электрифицированных постоянным током, на пути, использующие технологии переменного тока, необходимо сменить локомотив, осмотреть состав и т.д., что значительно увеличивает итоговое время прохождения пути.

Развитие мультимодальных терминально-логистических центров. Увеличить грузо- и пассажиропотоки способно развитие таких перспективных элементов инфраструктуры железнодорожных сетей, как мультимодальные терминально-логистические центры.

Недостаток мультимодальных терминально-логистических центров приводит к существенным потерям времени при накоплении грузов, их перераспределении, а также увеличивает плечо пробега железнодорожного транспорта, тем самым снижая его привлекательность относительно автомобильного или морского.

Основными направлениями инвестирования могут стать: строительство новых или совершенствование имеющихся контейнерных терминалов, обеспечение крупных узловых терминалов меньшими терминалами-сателлитами. Также важно осуществлять строительство новых складов и пересмотреть подходы к оказанию складских услуг, чтобы повысить долю грузов, требующих специальных условий перевозки, и в целом повысить комфорт пользования грузоотправителями и грузополучателями железнодорожной инфраструктурой.

Развитие транспортных пересадочных узлов. Развитие транспортных пересадочных узлов и иных элементов пассажирской инфраструктуры способно оказать значительные агломерационные эффекты, выраженные в первую очередь в

³ Обзор отрасли грузоперевозок в России (2018). ЕУ. https://assets.eu.com/content/dam/eu-sites/eu-com/ru_ru/topics/automotive-and-transportation/eu-overview-of-the-cargo-industry-in-russia.pdf.

⁴ Цыплева Н. (2017). Скорость в приоритете. Гудок, 155(26294), 6 сент. <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1385773&archive=2017.09.06>.

росте заработных плат и, как следствие, налоговых отчислений в крупных агломерациях, а также в ряде иных косвенных эффектов, таких как повышение качества жизни за счет снижения уровня шума, повышения безопасности, снижения выбросов углекислых газов, девелопмент недвижимости и т.д.

Модернизация инфраструктуры пограничных переходов. Движение поездов часто замедляется при переходе пограничных пунктов. Это обусловлено множеством факторов. Например, сильно замедляет прохождение пограничного перехода необходимость смены колес подвижного состава с железнодорожной колеи шириной 1520 мм на колею 1435 мм. Вследствие этого необходимо потратить время на перегрузку контейнеров на подвижной состав соответствующей колеи или осуществить замену тележек у вагонов, что в результате приводит к издержкам на стороне грузоотправителей и грузополучателей.

Помимо этого, замедления могут складываться из-за низких перерабатывающих мощностей пограничного перехода в целом, а также отсутствия автоматизации таможенных процессов и таможенного документооборота.

Внедрение цифровых платформенных решений. Как отмечалось выше, цифровизация железнодорожных транспортных узлов не только повысит эффективность транспортной системы, пропускную способность узлов, но и благоприятно скажется на всех участниках рынка.

Внедрение цифровых платформ призвано обеспечить повышение удобства пользования пассажирами городской и междугородной транспортной инфраструктурой, увеличить эффективность интеграции железнодорожного транспорта в транспортную систему городов, повысить надежность и качество предоставляемых услуг для грузоотправителей и грузополучателей, скорость прохождения таможенных пунктов и пограничных переходов, а также увеличить быстродействие МТЛЦ.

Таким образом, спецификация второй части математически выражается соотношениями:

$$SpeedInv_i = \overline{Inv}_i z + k_i \alpha + \epsilon_i, \quad (3)$$

где $SpeedInv_i$ – осуществление регионом инвестиций в модернизацию железнодорожной инфраструктуры с целью увеличения скорости движения подвижных составов; \overline{Inv}_i – средний объем инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры, рассчитанный на одного жителя региона; k_i – независимые переменные, являющиеся факторами, описывающими инвестиции в элементы железнодорожной инфраструктуры; α – вектор-столбец параметров модели; ϵ_i – вектор-столбец остаточных членов (случайных ошибок);

$$MTLCInv_i = \overline{Inv}_i z + k_i \alpha + \epsilon_i, \quad (4)$$

где $MTLCInv_i$ – осуществление регионом инвестиций в развитие мультимодальных терминально-логистических центров;

$$TRUInv_i = \overline{Inv}_i z + k_i \alpha + \epsilon_i, \quad (5)$$

где $TRUInv_i$ – осуществление регионом инвестиций в развитие транспортных пересадочных узлов;

$$PogranInv_i = \overline{Inv}_i z + k_i \alpha + \epsilon_i, \quad (6)$$

где $PogranInv_i$ – осуществление регионом инвестиций в модернизацию инфраструктуры пограничных переходов;

$$DigiInv_i = \overline{Inv}_i z + k_i \alpha + \epsilon_i, \quad (7)$$

где $DigiInv_i$ – осуществление регионом инвестиций во внедрение цифровых платформенных решений.

3. Третья часть модели анализирует взаимосвязь относительной величины инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов и достижений положительных социально-экономических эффектов.

Как отмечалось исследователями ранее, экономические эффекты от внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов носят комплексный характер и касаются многих аспектов функционирования экономики регионов: рынка труда, производительности промышленных предприятий и небольших фирм, – а также выражаются в стимулировании непосредственного расширения возможностей по сбыту продукции, возможности выхода на новые рынки или появления новых фирм и, как следствие, увеличении количества рабочих мест.

Совокупность данных факторов приводит к тому, что в регионе увеличивается активность девелоперских компаний, что также повышает уровень жизни граждан. Развитие строительства жилых домов и коммерческих помещений повышает спрос на рынках рабочей силы и строительных материалов, тем самым оказывая косвенные эффекты на другие сектора.

В свою очередь, увеличение предложения на рынках недвижимости позволяет снизить плотность населения, что вкупе с улучшением транспортной связности районов повышает уровень жизни проживающих.

Помимо этого, в рамках текущего исследования был выявлен ряд прямых и косвенных эффектов:

Прямые эффекты:

- прирост валовой добавленной стоимости при реализации неструктурного проекта;
- прирост налоговых и иных обязательных платежей, возникающих в смежных отраслях экономики.

Положительные косвенные эффекты:

- агломерационные эффекты, выраженные в виде прироста заработной платы;
- снижение расходов и недополученных налогов за счет повышения безопасности перевоза пассажиров и грузов;
- снижение выбросов вредных веществ и уровня шума;
- субъективные выгоды для благосостояния (subjective wellbeing).

Отрицательные косвенные эффекты:

- загрязнение окружающей среды, изменение климата, увеличение уровня шума;
- негативное влияние на природу и ландшафт.

Таким образом, социально-экономический эффект от внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов может быть описан соотношением (8):

$$SocEff_i = VDS + Nal + Agl + Safe + Clean + Well - Waste - Distr, \quad (8)$$

где VDS – прирост валовой добавленной стоимости при реализации неструктурного проекта; Nal – прирост налоговых и иных обязательных платежей, возникающих в смежных отраслях экономики; Agl – величина агломерационных эффектов; $Safe$ – величина эффектов от снижения расходов и

недополученных налогов за счет повышения безопасности перевоза пассажиров и грузов; *Clean* – величина эффектов от снижения выбросов вредных веществ и уровня шума; *Well* – величина субъективных выгод для благосостояния; *Waste* – величина ущерба от загрязнения окружающей среды, изменения климата, увеличения уровня шума; *Distr* – величина ущерба от негативного влияния на природу и ландшафт.

В свою очередь, взаимосвязь относительной величины инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов и достижения положительных социально-экономических эффектов описывается уравнением (9):

$$SocEff_i = Inv_i z + SpeedInv_i \beta + MTLInv_i \beta + TRUInv_i \beta + ProgranInv_i \beta + DigiInv_i \beta + \sigma_i \quad (9)$$

где $SocEff_i$ – социально-экономический эффект от внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов; a и β – соответствующие вектор-столбцы параметров модели; σ_i – вектор-столбец остаточных членов (случайных ошибок).

Для более глубокого анализа зависимости между вложениями в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов и достижением положительных социально-экономических эффектов, а также повышением уровня развития территорий было решено рассмотреть при анализе два расчетных сценария.

Сценарий 1: инвестиции осуществляются в инфраструктуру железнодорожных сетей, узлов и необходимых сопутствующих объектов, при этом уровень цифровизации минимален.

Сценарий 2: инвестиции осуществляются в инфраструктуру железнодорожных сетей, узлов и необходимых сопутствующих объектов, а также в развитие цифровых платформенных решений.

2. Методология исследования

Был проведен предварительный телефонный опрос для верификации ключевых положений модели, а также подготовки анкет для последующего сбора данных. Предварительное обсуждение было проведено с 15 представителями компаний, реализующих инфраструктурные решения в сфере железнодорожных путей и узлов, региональных властей, а также консалтинговых агентств.

При этом эксперты удовлетворяют одному из следующих критериев:

- 1) эксперт занимает управленческую позицию в подразделении организации, реализующей инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов;
- 2) эксперт является компетентным консультантом, специализирующимся на железнодорожных инфраструктурных проектах;
- 3) эксперт является представителем региональных властей, ответственных за реализацию железнодорожных инфраструктурных проектов.

После верификации модели и анкеты опросные листы были направлены в адрес 204 экспертов, отобранных по аналогичным критериям, из которых ответ направили 112, отклик составил 55%. Характеристика выборки представлена в табл. 1.

Таблица 1
Характеристика выборки
Table 1
Sample characteristics

Характеристики компаний экспертов	Число респондентов	Доля респондентов (%)
Компания, реализующая инфраструктурные проекты:		
менее 5 лет	23	21
от 5 до 10 лет	35	31
более 10 лет	25	22
Консалтинговые компании	17	15
Региональные органы власти в сфере транспорта	12	11

Источник: составлено авторами.

3. Результаты исследования

Результаты анализа при помощи двухэтапной цензурированной регрессии Хекмана (первой группы уравнений) представлены в табл. 2. Решение регионов об инвестировании в железнодорожные инфраструктурные проекты оценено при помощи пробит-модели, где независимыми переменными выступили: экономические/финансовые факторы ($d1$), управленческие факторы ($d2$), компетентностные факторы ($d3$), регуляторные факторы ($d4$), технологические факторы ($d5$).

Кроме того, для корректности расчетов были включены контрольные переменные, такие как количество жителей региона, показатель взаимоотношения с другими регионами (бинарная переменная: 1 – регион-донор, 0 – регион-реципиент) и региональный бюджет.

Относительная величина инвестиций определена как объем инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры, рассчитанный на одного жителя региона.

Полученные результаты демонстрируют значительную силу влияния финансово-экономических факторов ввиду высокой ресурсоемкости инфраструктурных железнодорожных проектов. На принятие решения об инвестировании существенно влияют управленческие факторы.

В обоих сценариях значительное влияние как на принятие решения, так и на интенсивность вложений оказывают технологические факторы, обусловленные состоянием инфраструктуры, что объясняется повышенной востребованностью инвестиций в случае износа уже имеющихся сетей. Регуляторные факторы демонстрируют сравнительно меньшую степень влияния для обоих сценариев.

Результаты анализа вложений в развитие железнодорожных транспортных узлов с разбивкой по направлениям инвестирования (вторая часть модели) представлены в табл. 3.

Расчетное значение относительной величины инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры оказывает умеренное влияние, при этом наибольшие значения достигаются в случае инвестиций в развитие мультимодальных терминально-логистических центров и транспортно-пересадочных узлов в обоих сценариях и в инвестициях во внедрение цифровых платформ – в сценарии 2.

Реализация программ государственно-частного партнерства оказывает сильнейшее воздействие на инвестиции по

Таблица 2
Силы влияния факторов на принятие регионами решения об инвестировании в железнодорожные инфраструктурные проекты
Table 2
Forces influencing the regions' decision making on investment in railway infrastructure projects

Экзогенные переменные	Сценарий 1		Сценарий 2	
	Решение об инвестициях в железнодорожную инфраструктуру	Относительная величина инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры	Решение об инвестициях в железнодорожную инфраструктуру	Относительная величина инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры
Метод анализа	Первый компонент модели – цензурированная регрессия Хекмана			
	Первое уравнение	Второе уравнение	Первое уравнение	Второе уравнение
Экономические/финансовые факторы (d_1)	0,506 (0,101)	0,621 (0,132)	0,555 (0,106)	0,671 (0,125)
Управленческие факторы (d_2)	0,350 (0,092)	0,227 (0,062)	0,406 (0,096)	0,256 (0,088)
Компетентностные факторы (d_3)	0,331 (0,071)	0,161 (0,052)	0,321 (0,069)	0,154 (0,069)
Регуляторные факторы (d_4)	0,198 (0,056)	0,121 (0,048)	0,215 (0,060)	0,138 (0,056)
Технологические факторы (d_5)	0,244 (0,051)	0,321 (0,069)	0,380 (0,056)	0,357 (0,074)
Размер региона (log количества жителей)	0,321 (0,069)	—	0,321 (0,069)	—
Показатель взаимоотношения (бинарная переменная: 1 – регион-донор, 0 – регион-реципиент)	0,125 (0,048)	0,129 (0,043)	0,135 (0,050)	0,142 (0,049)
Региональный бюджет (млрд руб.)	0,421 (0,087)	0,398 (0,079)	0,450 (0,089)	0,427 (0,075)
Число наблюдений	112		112	
Оценка качества модели – лямбда Хекмана	0,225 (0,110)		0,193 (0,102)	
Тест Вальда для $H_0: \rho = 0$	5,64		21,18	
Логарифмическая функция правдоподобия	1453,24		3201,37	

Примечания: 1. Представленные числа имеют значения маржинального эффекта. 2. Статистическая значимость коэффициентов: $p \leq 0,01$. 3. В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

Источник: составлено авторами.

всем направлениям в обоих сценариях. Данная особенность может быть объяснена тем, что модель взаимодействия частных инвесторов с государством зарекомендовала себя как один из наиболее действенных механизмов вложений в крупные инфраструктурные проекты и позволяет развивать железнодорожные узлы максимально эффективно: компетенции частных инвесторов в сочетании с государственными субсидиями и льготами (в части предоставления доступа к земле или инфраструктурным объектам на выгодных условиях, проектного финансирования и т.д.) позволяют добиваться максимальной результативности.

Взаимодействие с представителями консалтинговых компаний наиболее сильно влияет на инвестиции в мультимодальные терминально-логистические центры и транспортно-пересадочные узлы в сценарии 1, а также на инвестиции в цифровые платформенные решения в сценарии 2. Это может быть обусловлено тем, что консалтинговые компании обладают большим представлением о функционировании железнодорожных узлов как частей городской и агломерационной инфраструктуры, что позволяет им оказывать эффективное содействие при проектировании инфраструктур-

турных решений и приводить к большей удовлетворенности жителей территорий, на которых эти проекты реализуются. Также часть консалтинговых компаний обладает широкими экспертными знаниями по разворачиванию цифровых технологий индустрии 4.0, в том числе платформенных решений, интеграция которых позволяет улучшить доступность и удобство пользования транспортной железнодорожной инфраструктурой как для населения, так и коммерческих пользователей.

Взаимодействие с профильными опорными университетами наиболее значимую роль оказывает на разворачивание цифровых платформ в сценарии 2, поскольку такие учебные заведения также являются центрами накопления компетенций в данной сфере и, в частности, служат площадками по проведению научно-исследовательских работ.

Таким образом, результаты проведенного анализа демонстрируют, что наиболее чувствительными к характеру реализации и участникам реализации инфраструктурных проектов являются проекты по строительству мультимодальных терминально-логистических центров, транспортно-пересадочных узлов и проектов по внедрению цифровых технологий

в железнодорожную инфраструктуру, так как такие проекты требуют широкого спектра компетенций и учета интересов различных конечных пользователей для достижения максимального социально-экономического эффекта.

Результаты расчета третьей части модели – влияния относительной величины инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов на достижение положительных социально-экономических эффектов – представлены в табл. 4.

Согласно полученным результатам для обоих сценариев объемы инвестиций в проекты развития железнодорожной инфраструктуры положительно связаны с достигаемыми

положительными социально-экономическими эффектами, что согласуется с теорией.

При этом наиболее сильная положительная взаимосвязь наблюдается для инвестиций в развитие мультимодальных терминально-логистических центров (эластичность равна 0,388 в сценарии 1 и 0,401 – в сценарии 2) и транспортно-пересадочных узлов (эластичность равна 0,284 в сценарии 1 и 0,322 – в сценарии 2), а также в цифровые платформенные решения в сценарии 2 (эластичность равна 0,357).

Также необходимо отметить, что внедрение цифровых платформенных решений в железнодорожную инфраструктуру повышает эффективность инвестирования в другие ее

Таблица 3
Результаты анализа вложений в развитие железнодорожных транспортных узлов с разбивкой по направлениям инвестирования
Table 3
Results of the railway hubs development investment analysis split in accordance with the areas of investment

Экзогенные переменные	Сценарий 1					Сценарий 2				
	ИУСД (I)	ИМТЛЦ (II)	ИТПУ (III)	ИПП (IV)	ИЦП (V)	ИУСД (I)	ИМТЛЦ (II)	ИТПУ (III)	ИПП (IV)	ИЦП (V)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Расчетное значение относительной величины инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры	0,271 (0,062)	0,387 (0,085)	0,392 (0,100)	0,189 (0,058)	0,056 (0,024)	0,264 (0,067)	0,335 (0,079)	0,378 (0,096)	0,192 (0,054)	0,307 (0,084)
Реализация программ государственно-частного партнерства (1 – да, 0 – нет)	0,396 (0,097)	0,657 (0,142)	0,721 (0,154)	0,385 (0,094)	0,074 (0,021)	0,385 (0,100)	0,664 (0,138)	0,717 (0,162)	0,407 (0,091)	0,651 (0,123)
Взаимодействие с представителями консалтинговых компаний (1 – да, 0 – нет)	0,112 (0,051)	0,345 (0,078)	0,480 (0,102)	0,129 (0,035)	0,154 (0,048)	0,124 (0,060)	0,368 (0,090)	0,475 (0,119)	0,136 (0,039)	0,562 (0,145)
Взаимодействие с профильными опорными университетами (1 – да, 0 – нет)	0,208 (0,054)	0,125 (0,048)	0,214 (0,042)	0,201 (0,037)	0,167 (0,023)	0,199 (0,055)	0,146 (0,041)	0,224 (0,045)	0,197 (0,035)	0,343 (0,077)
Размер региона (log количества жителей)	0,222 (0,067)	0,298 (0,061)	0,303 (0,075)	0,112 (0,053)	0,068 (0,012)	0,217 (0,051)	0,308 (0,069)	0,321 (0,069)	0,139 (0,042)	0,098 (0,034)
Показатель взаимоотношения (бинарная переменная: 1 – регион-донор, 0 – регион-реципиент)	0,117 (0,049)	0,135 (0,047)	0,154 (0,041)	0,122 (0,029)	0,057 (0,015)	0,110 (0,029)	0,123 (0,035)	0,168 (0,031)	0,134 (0,039)	0,112 (0,027)
Региональный бюджет (млрд руб.)	0,321 (0,084)	0,374 (0,093)	0,406 (0,121)	0,424 (0,107)	0,117 (0,028)	0,338 (0,082)	0,363 (0,077)	0,416 (0,089)	0,441 (0,094)	0,214 (0,063)
Число наблюдений	112	112								
McFadden Rsquared	48,31%	54,12%								
LR-statistic	71,23	66,14								
Prob (LR-statistic)	0	0								

Примечания: 1. ИУСД (I) – инвестиции в модернизацию железнодорожной инфраструктуры с целью увеличения скорости движения подвижных составов; ИМТЛЦ (II) – инвестиции в развитие мультимодальных терминально-логистических центров; ИТПУ (III) – инвестиции в развитие транспортных пересадочных узлов; ИПП (IV) – инвестиции в модернизацию инфраструктуры пограничных переходов; ИЦП (V) – инвестиции во внедрение цифровых платформенных решений. 2. Представленные числа имеют значения маржинального эффекта. 3. Статистическая значимость коэффициентов: $p \leq 0,01$. 4. В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

Источник: составлено авторами.

элементы, что может быть объяснено увеличением связности и быстродействия всей железнодорожной сети за счет цифровизации, а также повышением уровня удобства как для пассажиров, так и для грузоотправителей и грузополучателей.

4. Выводы и дальнейшие исследования

В статье рассмотрены основные экономические эффекты, возникающие в зависимости от показателей эффективности внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов. Было предложено рассматривать две группы эффектов, возникающих в зависимости от показателей эффективности внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов: экономические и социальные.

К экономическим эффектам отнесены: выпуск новой продукции; прирост ВДС, формируемый отраслями торговли и транспорта; прирост ВДС, формируемый участником проекта (прирост выручки); прирост ВДС, формируемый

смежными отраслями. К социальным эффектам отнесены: экономия времени; повышение безопасности; экология; здоровье; социальная интеграция; восприятие мира.

Построенная эконометрическая модель для двух сценариев показала, что объемы инвестиций в проекты развития железнодорожной инфраструктуры положительно связаны с достигаемыми положительными социально-экономическими эффектами, что согласуется с теорией.

При этом наиболее сильная положительная взаимосвязь наблюдается для инвестиций в развитие мультимодальных терминально-логистических центров и транспортно-пересадочных узлов, а также в цифровые платформенные решения.

Таким образом, при реализации проектов развития железнодорожных транспортных узлов возникают не только экономические эффекты, но и социальные, которые учитывают важнейшие аспекты для государства и общества, такие как повышение уровня безопасности, улучшение экологии и здоровья населения.

Таблица 4

Влияние относительной величины инвестиций в инфраструктурные проекты развития железнодорожных транспортных узлов на достижение положительных социально-экономических эффектов

Table 4

Ratio of investments in infrastructure projects aimed at railway transport hubs development and positive socio-economic effects

Экзогенные переменные	Уравнение социально-экономических эффектов (зависимая переменная – социально-экономический эффект от внедрения инфраструктурных проектов развития железнодорожных транспортных узлов)	
	Сценарий 1	Сценарий 2
Метод анализа – МНК (метод наименьших квадратов)		
Расчетное значение относительной величины инвестиций в развитие железнодорожной инфраструктуры	0,089 (0,021)	0,096 (0,014)
Интенсивность инвестиций в модернизацию железнодорожной инфраструктуры с целью увеличения скорости движения подвижных составов	0,172 (0,063)	0,186 (0,056)
Интенсивность инвестиций в развитие мультимодальных терминально-логистических центров	0,388 (0,102)	0,401 (0,127)
Интенсивность инвестиций в развитие транспортных пересадочных узлов	0,284 (0,079)	0,322 (0,082)
Интенсивность инвестиций в модернизацию инфраструктуры пограничных переходов	0,243 (0,058)	0,264 (0,067)
Интенсивность инвестиций во внедрение цифровых платформенных решений	0,112 (0,048)	0,357 (0,099)
Размер региона (log количества жителей)	0,087 (0,012)	0,093 (0,027)
Показатель взаимоотношения (бинарная переменная: 1 – регион-донор, 0 – регион-реципиент)	0,135 (0,058)	0,144 (0,047)
Региональный бюджет (млрд руб.)	0,178 (0,083)	0,199 (0,075)
Число наблюдений	112	112
McFadden R-squared	48,31%	54,12%
LR-statistic	71,23	66,14
Prob (LR-statistic)	0	0

Примечания: 1. Представленные числа имеют значения маржинального эффекта. 2. Статистическая значимость коэффициентов: $p \leq 0,01$. 3. В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

Источник: составлено авторами.

Литература

- Бузулуцков В.Ф., Кибалов Е.Б., Пятаев М.В. (2020). Результаты расчетов по оценке макроэкономических эффектов от реализации проекта модернизации инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей. Ч. 2. *Вопросы новой экономики*, 2(54): 70–80.
- Горелик А.В., Истомина А.В., Кузьмина Е.В., Малых А.Н. (2022). Об оценке кросс-функциональных эффектов от инвестиций в развитие систем железнодорожной автоматики. *Наука и бизнес: пути развития*, 1(127): 49–51.
- Джангирия А.В. (2021). Оценка косвенных экономических эффектов от реализации проектов железнодорожного строительства. *Экономика железных дорог*, 11: 14–21.
- Кузьмин П.С. (2020). Возможности повышения конкурентоспособности железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам Российской Федерации. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 11(2): 160–171. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-160-171.
- Лапидус Л.В. (2013). Социально-экономические эффекты высокоскоростного железнодорожного сообщения. *Экономика железных дорог*, 12: 58–63.
- Линдер Н.В., Литвин И.Ю. (2020). Повышение конкурентоспособности трансъевразийских контейнерных железнодорожных грузоперевозок по транспортным коридорам с Дальнего Востока до западной границы Российской Федерации. *Инновационное развитие экономики*, 4–5(58–59): 110–113.
- Пятаев М.В. (2016). Региональные эффекты проектов высокоскоростных железнодорожных магистралей. *Мир транспорта*, 14, 3(64): 132–141.
- Трачук А.В., Линдер Н.В. (2016). Влияние ограничений ликвидности на вложения промышленных компаний в исследования и разработки и результативность инновационной деятельности. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, (1): 80–89. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2016-1-80-89>.
- Трачук А.В., Линдер Н.В. (2020). Влияние технологий индустрии 4.0 на повышение производительности и трансформацию инновационного поведения промышленных компаний. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 11(2): 132–149. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2020-2-132-149>.
- Трачук А.В., Саяпин А.В. (2014). Практика формирования инновационной стратегии в российских компаниях. Опыт вовлечения сотрудников. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, (1): 64–73. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2014-1-64-73>.
- Blanquart C., Koning M. (2017). The local economic impacts of high-speed railways: Theories and facts. *European Transport Research Review*, 9(2): 12.
- Cengiz E.C., İnce E.C., Çelik H.M. (2022). Impact of urban railway announcements on housing market: Preponderance of pre-construction and post-construction phase effect of urban railway projects. *Case Studies on Transport Policy*, 10(2), March.
- Chen Y., Zhu G., Wang Y. (2021). Effect of high-speed railways on city industrial sewage discharge. *Water (Switzerland)*, 13(20): 2893.
- Du X., Zhang Y., Zhao S. (2022). Research on interaction effect of thermal, light and acoustic environment on human comfort in waiting hall of high-speed railway station. *Building and Environment*, 207: 108494. DOI: 10.1016/j.buildenv.2021.108494.
- Henke I. (2017). The effect of railway accessibility on the choice of university studies. *International Journal of Transport Development and Integration*, 1(3): 339–347.
- Jesionkiewicz B. (2017). Investment and liberalisation reverse Polish decline. *International Railway Journal*, January 18. <http://www.railjournal.com/index.php/europe/investment-and-liberalisation-reverse-polish-decline.html>.
- Jiang Y., Xiao X., Li X., Ge G. (2022). High-speed railway opening and high-quality development of cities in china: does environmental regulation enhance the effects? *Sustainability*, 14(3): 1392.
- Kumar V.M.R. (2021). Railways and forests: History of railways and their impact on forest policies of South India, 1850–1900. In: *The railways in colonial South Asia: Economy, ecology and culture*, 165–189.
- Petri D., Licitra G., Vigotti M.A., Fredianelli L. (2021). Effects of exposure to road, railway, airport and recreational noise on blood pressure and hypertension. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17): 9145.
- Wu C., Zhang N., Xu L. (2021). Travelers on the railway: An economic growth model of the effects of railway transportation infrastructure on consumption and sustainable economic growth. *Sustainability*, 13(12): 6863.
- Yan Z., Lee J. (2021). Study on social and economic effects after establishing the Shanghai-Kunming high-speed railway; Focused on Guiyang City in China. *Journal of the Korean Society for Railway*, 24(1): 1–10.
- Yu F., Lin F., Tang Y., Zhong C. (2019). High-speed railway to success? The effects of high-speed rail connection on regional economic development in China. *Journal of Regional Science*, 59(4): 723–742.
- Zhou X., Lin X., Ji X., Liang J. (2021). Effects of high-speed railway construction and operation on related industries in China. *Sustainability*, 13(11): 6119.

References

- Buzulutskov V.F., Kibalov E.B., Pyataev M.V. (2020). Results of calculations on the assessment of macroeconomic effects from the implementation of the project of modernization of the infrastructure of the Baikal-Amur and Trans-Siberian railway. Part 2. *Issues of the New Economy*, 2(54): 70-80. (In Russ.)
- Gorelik A.V., Istomin A.V., Kuzmina E.V., Malykh A.N. (2022). On the assessment of cross-functional effects from investments in the development of railway automation systems. *Science and Business: Ways of Development*, 1(127): 49-51. (In Russ.)
- Dzhangiryan A.V. (2021). Assessment of indirect economic effects from the implementation of railway construction projects. *Economics of Railways*, 11: 14-21. (In Russ.)
- Kuzmin P.S. (2020). Possibilities of increasing the competitiveness of rail freight transportation along the transport corridors of the Russian Federation. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2): 160-171. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-2-160-171. (In Russ.)
- Lapidus L.V. (2013). Socio-economic effects of high-speed rail communication. *Economics of Railways*, 12: 58-63. (In Russ.)
- Linder N.V., Litvin I.Y. (2020). Improving the competitiveness of Trans-Eurasian container rail cargo transportation along transport corridors from the Far East to the western border of the Russian Federation. *Innovative Development of the Economy*, 4-5(58-59): 110-113. (In Russ.)
- Pyataev M.V. (2016). Regional effects of high-speed railway projects. *The World of Transport*, 14, 3(64): 132-141. (In Russ.)
- Trachuk A.V., Linder N.V. (2016). Liquidity limitation influence on industrial companies' investments in investigations and development and effectiveness of innovative activity. *Strategic Decisions and Risk Management*, (1): 80-89. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2016-1-80-89>. (In Russ.)
- Trachuk A.V., Linder N.V. (2020). The impact of technologies of the Industry 4.0 on increase of productivity and transformation of innovative behavior of the industrial companies. *Strategic Decisions and Risk Management*, 11(2): 132-149. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2020-2-132-149>. (In Russ.)
- Trachuk A.V., Sayapin A.V. (2014). Practice of forming innovation strategy in Russian companies. Personnel involvement experience. *Strategic Decisions and Risk Management*, (1): 64-73. <https://doi.org/10.17747/2078-8886-2014-1-64-73>. (In Russ.)
- Blanquart C., Koning M. (2017). The local economic impacts of high-speed railways: Theories and facts. *European Transport Research Review*, 9(2): 12.
- Cengiz E.C., İnce E.C., Çelik H.M. (2022). Impact of urban railway announcements on housing market: Preponderance of pre-construction and post-construction phase effect of urban railway projects. *Case Studies on Transport Policy*, 10(2), March.
- Chen Y., Zhu G., Wang Y. (2021). Effect of high-speed railways on city industrial sewage discharge. *Water* (Switzerland), 13(20): 2893.
- Du X., Zhang Y., Zhao S. (2022). Research on interaction effect of thermal, light and acoustic environment on human comfort in waiting hall of high-speed railway station. *Building and Environment*, 207: 108494. DOI: 10.1016/j.buildenv.2021.108494.
- Henke I. (2017). The effect of railway accessibility on the choice of university studies. *International Journal of Transport Development and Integration*, 1(3): 339-347.
- Jesionkiewicz B. (2017). Investment and liberalisation reverse Polish decline. *International Railway Journal*, January 18. <http://www.railjournal.com/index.php/europe/investment-and-liberalisation-reverse-polish-decline.html>.
- Jiang Y., Xiao X., Li X., Ge G. (2022). High-speed railway opening and high-quality development of cities in china: does environmental regulation enhance the effects? *Sustainability*, 14(3): 1392.
- Kumar V.M.R. (2021). Railways and forests: History of railways and their impact on forest policies of South India, 1850-1900. In: *The railways in colonial South Asia: Economy, ecology and culture*, 165-189.
- Petri D., Licitra G., Vigotti M.A., Fredianelli L. (2021). Effects of exposure to road, railway, airport and recreational noise on blood pressure and hypertension. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17): 9145.
- Wu C., Zhang N., Xu L. (2021). Travelers on the railway: An economic growth model of the effects of railway transportation infrastructure on consumption and sustainable economic growth. *Sustainability*, 13(12): 6863.
- Yan Z., Lee J. (2021). Study on social and economic effects after establishing the Shanghai-Kunming high-speed railway; Focused on Guiyang City in China. *Journal of the Korean Society for Railway*, 24(1): 1-10.
- Yu F., Lin F., Tang Y., Zhong C. (2019). High-speed railway to success? The effects of high-speed rail connection on regional economic development in China. *Journal of Regional Science*, 59(4): 723-742.
- Zhou X., Lin X., Ji X., Liang J. (2021). Effects of high-speed railway construction and operation on related industries in China. *Sustainability*, 13(11): 6119.

Информация об авторах

Лилия Васильевна Приходько

Кандидат технических наук, доцент, руководитель Управления международного сотрудничества, доцент департамента менеджмента и инноваций факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия). ORCID: 0000-0002-4548-1421.

Область научных интересов: стратегия и управление развитием компании, международное предпринимательство, анализ эффектов реализации стратегических проектов.

lvprikhodko@fa.ru

Елена Вячеславовна Арсенова

Кандидат экономических наук, первый заместитель декана факультета «Высшая школа управления», ведущий научный сотрудник департамента менеджмента и инноваций факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия).

Область научных интересов: формирование стратегии развития компаний, развитие предпринимательства, стратегии выхода российских компаний на международные рынки.

earsenova@fa.ru

About the authors

Lilia V. Prikhodko

Candidate of technical sciences, associate professor, head of the Department of International Cooperation, associate professor of the Department of Management and Innovation of the Faculty of Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). ORCID: 0000-0002-4548-1421.

Research interests: strategy and management of the company's development, international entrepreneurship, analysis of the effects of the implementation of strategic projects.

lvprikhodko@fa.ru

Elena V. Arsenova

Candidate of economic sciences, first deputy dean of the Faculty of Higher School of Management, leading researcher of the Department of Management and Innovation of the Faculty of Higher School of Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia).

Research interests: formation of a company development strategy, entrepreneurship development, strategies for Russian companies to enter international markets.

earsenova@fa.ru

作者信息

Lilia V. Prikhodko

技术科学副博士，副教授，国际合作处主任，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院管理与创新系副教授（俄罗斯莫斯科）。ORCID：0000-0002-4548-1421。

研究领域：公司发展的战略和管理，国际业务，战略项目的实施影响分析。

lvprikhodko@fa.ru

Elena V. Arsenova

经济学副博士，俄罗斯联邦政府金融大学高等管理学院第一副院长，高等管理学院管理与创新系主任研究员（俄罗斯莫斯科）。研究领域：公司的发展战略塑造，业务发展，俄罗斯公司进入国际市场的战略。

earsenova@fa.ru

Статья поступила в редакцию 28.11.2022; после рецензирования 15.12.2022 принята к публикации 18.12.2022. Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 28.11.2022; revised on 15.12.2022 and accepted for publication on 18.12.2022. The authors read and approved the final version of the manuscript.

文章于 28.11.2022 提交给编辑。文章于 15.12.2022 已审稿，之后于 18.12.2022 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。