

<https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-1-69-78>

УДК 332.1

Теоретико-методическое обоснование оценки и развития логистической инфраструктуры

Докт. экон. наук, проф. Р. Б. Ивуть¹⁾, канд. техн. наук, доц. П. В. Попов²⁾,
канд. экон. наук, доц. П. И. Лапковская¹⁾, канд. ист. наук, доц. С. В. Прокопов²⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет (Минск, Республика Беларусь),

²⁾Волгоградский филиал Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова
(Волгоград, Российская Федерация)

© Белорусский национальный технический университет, 2023
Belarusian National Technical University, 2023

Реферат. В статье представлены результаты исследования в области теоретико-методического обоснования оценки и развития логистической инфраструктуры, которая может функционировать на различных уровнях, в том числе на региональном и национальном. Проведенный анализ позволил разделить все методы оценки на две группы: основанные на экспертных оценках и основанные на количественных данных. В качестве экспертных методов оценки логистической инфраструктуры были исследованы такие международные подходы, как индекс LPI (Logistics Performance Index); индекс глобальной конкурентоспособности; индекс конкурентоспособности путешествий и туризма TTCI (Travel & Tourism Competitiveness Index), где в субиндекс «Инфраструктура» входят индикаторы, относящиеся и к основной составляющей логистической инфраструктуры (связанные с деятельностью воздушного и железнодорожного транспорта, а также качеством воздушной и наземной инфраструктуры), и к обеспечивающей (количество гостиничных номеров, компаний по аренде автомобилей, банкоматов), а также ежегодный рейтинг Всемирной конкурентоспособности стран мира (IMD World Competitiveness Ranking); индекс вовлеченности стран в международную торговлю (ETI); методика оценки качества транспортной инфраструктуры, разработанная Министерством транспорта РФ в рамках программы «Развитие транспортной системы». Исследования показали, что имеется немного работ с применением количественных методов оценки логистической инфраструктуры, например: методика комплексной оценки транспортной инфраструктуры региона А. М. Кудрявцева и Л. Н. Рудневой, методика многоуровневой оценки развития транспортной инфраструктуры Ю. В. Катаевой, методика оценки привлекательности логистической инфраструктуры региона для размещения ключевых объектов складской и транспортной сети А. Н. Рахмангулова и О. А. Копыловой, исследования F. Carlucci. При разработке планов развития логистической инфраструктуры предлагается использовать существующие подходы, объединяя экспертные и количественные методы оценки.

Ключевые слова: логистическая инфраструктура, методическое обоснование, оценка, развитие, экспертные методы, количественные методы

Для цитирования: Теоретико-методическое обоснование оценки и развития логистической инфраструктуры / Р. Б. Ивуть [и др.] // *Наука и техника*. 2023. Т. 22, № 1. С. 69–78. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-1-69-78>

Адрес для переписки

Ивуть Роман Болеславович
Белорусский национальный технический университет
ул. Я. Коласа, 12,
220013, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.: +375 17 292-75-31
eut_atf@bntu.by

Address for correspondence

Ivut Roman B.
Belarusian National Technical University
12, Ya. Kolasa str.,
220013, Minsk, Republic of Belarus
Tel.: +375 17 292-75-31
eut_atf@bntu.by

Theoretical and Methodological Substantiation of the Assessment and Development of Logistics Infrastructure

R. B. Ivut¹, P. V. Popov², P. I. Lapkovskaya¹, S. V. Prokopov²

¹Belarusian National Technical University (Minsk, Republic of Belarus),

²Volgograd Branch of the Russian Economic University named after G. V. Plekhanov
(Volgograd, Russian Federation)

Abstract. The paper presents the research results in the field of theoretical and methodological substantiation of the assessment and development of a logistics infrastructure that can operate at various levels, including regional and national. The analysis carried out has made it possible to divide all assessment methods into two groups: those based on expert assessments and those based on quantitative data. As expert methods for assessing the logistics infrastructure, such international approaches were studied as LPI index (Logistics Performance Index); global competitiveness index; TPCI index (Travel & Tourism Competitiveness Index), where “Infrastructure” subindex includes indicators related to both the main component of the logistics infrastructure (related to the activities of air and rail transport, as well as the quality of air and ground infrastructure), and to the supporting one (number of hotel rooms, car rental companies, ATMs), as well as the annual rating of World competitiveness of the countries of the world (IMD World Competitiveness Ranking); index of involvement of countries in international trade (ETI); methodology for assessing the quality of transport infrastructure, developed by the Ministry of Transport of the Russian Federation within the framework of the program “Development of the transport system”. Studies have shown that there are few works using quantitative methods for assessing the logistics infrastructure, for example: a method for a comprehensive assessment of the transport infrastructure of a region by A. M. Kudryavtsev and L. N. Rudneva, Yu. V. Kataev’s method for a multi-level assessment of the development of transport infrastructure, methodology for assessing the attractiveness of the region’s logistics infrastructure for accommodating key objects of the warehouse and transport network developed by A. N. Rakhmangulov and O. A. Kopylova, researches of F. Carlucci. While preparing plans for the development of logistics infrastructure, it is proposed to use existing approaches, combining expert and quantitative assessment methods.

Keywords: logistics infrastructure, methodological justification, assessment, development, expert methods, quantitative methods

For citation: Ivut R. B., Popov P. V., Lapkovskaya P. I., Prokopov S. V. (2023) Theoretical and Methodological Substantiation of the Assessment and Development of Logistics Infrastructure. *Science and Technique*. 22 (1), 69–78. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2023-22-1-69-78> (in Russian)

Введение

Логистическая инфраструктура представляет собой систему взаимосвязанных между собой элементов, которые должны обеспечивать качественное функционирование транспортных, складских, информационных подсистем. К наиболее известным объектам логистической инфраструктуры относят складские комплексы, логистические центры, хабы, погрузочно-разгрузочные терминалы и другие объекты, которые позволяют обеспечить доставку и обработку материальных ценностей и готовой продукции с доведением их к потребителю. Для эффективного планирования и развития логистической инфраструктуры необходимо комплексно исследовать и применять различные подходы и методики ее оценки, которые разработаны международными и отечественными экспертами.

Основная часть

Все методы оценки логистической инфраструктуры условно можно разделить на две большие группы: основанные на экспертных оценках [1–6] и основанные на количественных данных [7–12]. Наиболее известным международным рейтингом, позволяющим оценить эффективность логистики стран, в том числе и логистической инфраструктуры, является индекс LPI (Logistics Performance Index) [1], публикуемый Всемирным банком. Исходной информацией для расчета индекса являются результаты опроса руководителей международных логистических провайдеров, представителей малых и средних транспортно-экспедиторских фирм, а также специалистов в области логистики.

Опрос проводится по шести критериям, шкала пятибалльная (максимальный балл пять):

- «таможня» – эффективность прохождения таможенных процедур;
- «инфраструктура» – качество транспортной и информационной составляющей логистической инфраструктуры;
- «отгрузки» – непринужденность экспортных отгрузок;
- «качество логистики и компетентность» – уровень компетентности специалистов по логистике местного рынка;
- «контроль» – способность отслеживать поставки;
- «своевременность» – обязательность и надежность местных контрагентов.

Каждый респондент оценивает восемь зарубежных рынков. Выбор стран для оценивания зависит от географического положения госу-

дарства респондента и среднего уровня дохода на одного жителя (табл. 1) [1].

Полученные в результате опроса данные нормализуются с помощью метода z-оценок и обрабатываются с применением метода главных компонент (PCA). Индекс LPI по каждой стране рассчитывается по формуле

$$LPI = \alpha_1 K_1 + \alpha_2 K_2 + \alpha_3 K_3 + \alpha_4 K_4 + \alpha_5 K_5 + \alpha_6 K_6, \quad (1)$$

где $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6$ – нормализованные баллы критериев «таможня», «инфраструктура», «отгрузки», «качество логистики и компетентность», «контроль», «своевременность» соответственно; $\alpha_1 \dots \alpha_6$ – веса критериев «таможня» (0,4072), «инфраструктура» (0,4130), «отгрузки» (0,3961), «качество логистики и компетентность» (0,4166), «контроль» (0,4106), «своевременность» (0,4056) соответственно.

Таблица 1

Выбор зарубежных рынков для оценки
Selection of foreign markets for evaluation

Респондент	Средний уровень дохода жителей страны респондента		
	Низкий	Средний	Высокий
Из стран, имеющих выход к морю	Пять наиболее важных стран-партнеров по экспорту + три наиболее важные страны-партнера по импорту	Три самые важные страны-партнера по экспорту + самая важная страна-партнер по импорту + четыре страны случайным образом, по одной из каждой группы стран: – Африка; – Восточная и Центральная Азия; – Латинская Америка; – Европа, за вычетом Центральной Азии и ОЭСР	Две страны случайным образом из списка пяти наиболее важных стран-партнеров по экспорту и пяти наиболее важных стран-партнеров по импорту + четыре страны случайным образом, по одной из каждой группы стран: – Африка; – Восточная и Центральная Азия; – Латинская Америка; – Европа, за исключением Центральной Азии и ОЭСР, + две страны случайным образом из объединенных групп стран
Из стран, не имеющих выхода к морю	–	Три наиболее важные страны-партнера по экспорту + наиболее важная страна-партнер по импорту + две транзитные страны + две страны случайным образом, по одной из каждой группы стран: – Африка, Восточная и Центральная Азия, Латинская Америка; – Европа, за вычетом Центральной Азии и ОЭСР	

К международным рейтингам, позволяющим в том числе оценить эффективность логистической инфраструктуры государств, относится индекс глобальной конкурентоспособности (Global Competitiveness Index, GCI 4.0) [2]. Исходной информацией для его расчета являются качественные и количественные показатели, объединенные в 12 групп. Общее количество индикаторов 98, из которых 44 представляют собой качественные данные.

Качественные данные собираются с помощью опроса участников Международного экономического форума руководителей международных логистических провайдеров, представителей малых и средних транспортно-экспедиторских фирм, а также специалистов в области логистики. В группу «инфраструктура» входят индикаторы, связанные с качеством дорожной сети, авиатранспортных и портовых услуг, железнодорожных перевозок, доступом населения к электричеству и качественной питьевой воде. Шкала измерения для показателей различна. Часть измеряется по семибалльной шкале, часть по стобалльной. Кроме этого, в группу входит количественный индикатор «плотность железных дорог».

На следующем этапе дается оценка каждой группе показателей как среднее арифметическое баллов индикаторов, в нее входящих. Общий балл индекса глобальной конкурентоспособности 4.0 (GCI) представляет собой среднее значение по двенадцати группам.

Третий международный индекс оценки логистической инфраструктуры страны – индекс конкурентоспособности путешествий и туризма TTCI (Travel & Tourism Competitiveness Index). Структура индекса представляет собой 90 индикаторов, распределенных в четырнадцать интегрированных показателей, которые, в свою очередь, сгруппированы в четыре субиндекса («благоприятная среда», «политика и создание благоприятных условий в индустрии T&T», «инфраструктура», «природные и культурные ресурсы»).

В субиндекс «инфраструктура» входят индикаторы, относящиеся как к основной составляющей логистической инфраструктуры (свя-

занные с деятельностью воздушного и железнодорожного транспорта, качеством воздушной и наземной инфраструктуры), так и обеспечивающей («количество гостиничных номеров», «количество компаний по аренде автомобилей», «количество банкоматов»). Часть индикаторов рассчитывается на основе данных, полученных в результате опроса участников Всемирного экономического форума. Шкала измерения семибалльная (наивысшая оценка семь баллов). Исходя из того, что данные представлены в разных шкалах, все показатели нормализуются по формуле

$$score_{i,c} = \frac{value_{i,c} - wp_i}{frontier_i - wp_i} \cdot 100, \quad (2)$$

где $value_{i,c}$ – исходное значение признака; $frontier_i$ – наибольшее значение признака; wp_i – наименьшее значение для данного показателя в выборке.

Индекс TTCI рассчитывается как среднее арифметическое четырех субиндексов. Каждый из субиндексов – как средневзвешенное соответствующих интегрированных показателей.

Ежегодный рейтинг Всемирной конкурентоспособности стран мира (IMD World Competitiveness Ranking) публикует швейцарский Институт менеджмента (Institute of Management Development, IMD) [4]. В рейтинг включены 64 страны, которые отобраны на основе наличия статистических достоверных и сопоставимых данных. В качестве данных используются как результаты опроса руководителей крупных корпораций, аналитиков, так и статистические данные международных организаций (ООН, ВТО, МВФ и др.). Рейтинг включает в себя 334 критерия, объединенных в двадцать показателей, которые, в свою очередь, сгруппированы в четыре субиндекса: «состояние экономики», «эффективность правительства», «состояние деловой среды», «инфраструктура» [4].

Субиндекс «инфраструктура» состоит из пяти показателей. В показатель «базовая инфраструктура» включены критерии, связанные

с имеющимися земельными ресурсами, демографией, наличием и эффективностью использования водных ресурсов, уровнем развития транспортной и энергетической инфраструктур. В показатель «технологическая инфраструктура» входят критерии, связанные с информационной инфраструктурой («инвестиции в ИКТ», «количество ЭВМ на душу населения», «скорость Интернета», «экспорт услуг ИКТ» и др.), в параметр «научная инфраструктура» – критерии, связанные с НИОКР («объем инвестиций», «количество сотрудников», «количество патентов на интеллектуальную собственность» и др.). Показатель «здоровье и окружающая среда» включает данные по расходам на здравоохранение и окружающую среду, средней продолжительности жизни, обеспеченности питьевой водой, параметр «образование» – «расходы на образование», «процент людей, имеющих высшее образование», «соотношение учителей и учеников», «мобильность студентов», «знание английского языка» и др.

Исходя из того, что критерии представлены в разных шкалах, они нормализуются по формуле [4]

$$STD = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}, \quad (3)$$

где x_i – значение переменной; \bar{x} – среднее арифметическое значение выборки; σ – стандартное отклонение выборки.

Каждый показатель рассчитывается как среднее значение входящих в него критериев, а субиндекс – как среднее значение входящих в него показателей. Рейтинг Всемирной конкурентоспособности (WCY) для страны рассчитывается как сумма произведений значений субиндекса на его вес. Значение веса одинаково для всех субиндексов.

К крупным международным рейтингам, представляющим оценку транспортной инфраструктуры, следует отнести индекс вовлеченности стран в международную торговлю (ETI). Он позволяет оценить, насколько эффективно экономические и политические институты страны способствуют свободному перемещению товаров через границу [5].

Рейтинг включает в себя 57 показателей, которые объединены в семь индикаторов, сгруппированных в четыре субиндекса: «доступ к рынку», «административное управление на границах», «транспортная и коммуникационная инфраструктура» и «деловой климат».

В субиндекс «транспортная и коммуникационная инфраструктура» входят три индикатора, включающих двадцать показателей:

– «доступность и качество транспортной инфраструктуры» (оценка имеющейся автомобильной, железнодорожной, воздушной и портовой инфраструктуры);

– «доступность и качество транспортных услуг» (в том числе количество логистических компаний, эффективность почтовых услуг);

– «доступность и качество ИКТ» (оценка работы сотовой сети и Интернета, правительственных онлайн-сервисов, а также возможность использования ИКТ для деловых операций).

Исходными данными для расчета индекса являются результаты опроса участников Всемирного экономического форума, а также значения, взятые из отчетов Global Express Association, конференции Организации Объединенных Наций по торговле и развитию, Всемирного банка и др. Каждый показатель участниками форума оценивается по семибальной шкале. Приведение исходных данных в единую шкалу измерения производится по формуле (2). Значение индикатора вычисляется как среднее арифметическое показателей, субиндекса и индекса – как сумма произведений веса индекса/субиндекса на его значение.

Необходимо отметить и российскую методику оценки качества транспортной инфраструктуры, разработанную Министерством транспорта РФ в рамках программы «Развитие транспортной системы» [6]. Индекс качества транспортной инфраструктуры рассматривается как интегральный показатель, отражающий изменение состояния инфраструктуры транспортного комплекса по отношению к заданному периоду. Он рассчитывается как сумма произведения индексов качества инфраструктуры всех видов транспорта на объемы их транспортной работы. Количественное зна-

чение индексов предполагается определять на основе экспертного опроса специалистов в области транспорта по вопросам, связанным с уровнем развития объектов транспортно-логистической инфраструктуры.

Несмотря на известность и широкое использование данных индексов для оценки основной и обеспечивающей составляющих логистической инфраструктуры стран, необходимо отметить, что представленные методики основаны на данных опросов, а это не исключает субъективности полученных результатов.

Анализ научной литературы показал незначительное количество работ, в которых предлагаются количественные методы оценки основной и обеспечивающей составляющих логистической инфраструктуры [7–12]. Большая часть исследований отнесена к оценке региональной транспортной инфраструктуры [7–9, 11, 12].

В [7] предложена методика комплексной оценки транспортной инфраструктуры региона, которая включает: 1) определение характеризующих ее показателей; 2) ее оценку.

В рамках методики показатели развития транспортной инфраструктуры региона авторами объединены в три группы: производственная (показатели уровня обслуживания, плотность транспортной сети, развитие предпринимательства), социальная (транспортная подвижность, транспортная дискриминация населения, коэффициент Энгеля) и общерегиональная (коэффициент Успенского, грузо- и пассажиронапряженность, доля инвестиций в транспортную инфраструктуру). Для проведения исследования выбираются параметры в зависимости от вида транспортного средства. Далее на основе метода экспертных оценок оценивается значимость каждого показателя.

После выбора показателей рассчитываются их количественные значения, а затем общий показатель развития транспортной инфраструктуры региона по формуле

$$\bar{R}_i = \sum_{j=1}^n R_{ij} w_j + \sum_{j=1}^n R'_{ij} w'_j, \quad (4)$$

где R_{ij} , R'_{ij} – единичные показатели развития транспортной инфраструктуры по j -му оценоч-

ному параметру; w_j – коэффициент значимости показателя.

Методика многоуровневой оценки развития транспортной инфраструктуры, которая предполагает расчет интегрального показателя, основанного на значениях его факторных показателей (материально-технических, потребительско-демографических, производственных, финансовых, институциональных и негативных), предложена в [8].

К материально-техническим факторам авторы относят показатели, связанные с работой грузового и пассажирского транспорта и с имеющейся транспортной инфраструктурой (плотность и протяженность автомобильных, железных, трамвайных дорог, водных путей сообщения). Потребительско-демографические факторы позволяют сделать вывод об объеме оказанных транспортных услуг населению и численности работников, занятых в сфере транспорта. Негативные факторы учитывают количество ДТП и пострадавших в них, производственные – наличие строительных машин и обеспеченность строительства материалами, финансовые – объем бюджетных средств и инвестиций в транспортную инфраструктуру. Институциональные факторы включают показатель «Число организаций, осуществляющих деятельность по виду экономической деятельности «Транспорт»».

Расчет интегрального показателя развития транспортной инфраструктуры включает три шага [8]. На первом проводится корреляционно-регрессионный анализ, в рамках которого определяются параметры, оказывающие наиболее существенное влияние на социально-экономические данные региона. На втором шаге рассчитываются значения факторных показателей

$$\Phi\Pi_i = \sum_{k=1}^m \beta_k \text{ЧП}_k, \quad (5)$$

где β_k – вес k -го частного показателя; ЧП_k – коэффициент корреляционно-регрессионного анализа для k -го частного показателя k -го фактора.

На последнем шаге определяется интегральный показатель развития транспортной составляющей логистической инфраструктуры региона

$$ТП = \sum_{j=1}^n \gamma_j \Phi П_j, \quad (6)$$

где γ_j – вес j -го факторного показателя.

Вес частного и факторного показателя автотранспорта методики предлагается рассчитывать с помощью метода экспертных оценок. В качестве недостатка данной методики можно отметить отсутствие проверки исходных данных на избыточность и мультиколлинеарность.

Оценка привлекательности логистической инфраструктуры региона для размещения ключевых объектов складской и транспортной сети предложена в [9]. Методика основана на расчете интегрированной оценки, учитывающей три группы факторов: географические, инфраструктурные и показатели транспортной работы. К первой отнесены показатели, связанные с географическим месторасположением региона и близостью к международным транспортным коридорам, ко второй – связанные с состоянием транспортных коммуникаций и наличием свободных провозных мощностей. Расчет интегрального показателя для оценки привлекательности региональной логистической инфраструктуры проводится по формуле

$$S_j = \sqrt{\frac{K_1^2 + K_2^2 + K_3^2}{3}}, \quad (7)$$

где K_1^2 , K_2^2 , K_3^2 – консолидированные коэффициенты групп факторов: географических, инфраструктурных и транспортной работы соответственно.

Необходимо отметить, что в данной методике учитывается только транспортная составляющая логистической инфраструктуры. Кроме этого, вызывает сомнение необходимость учета принадлежности региона к климатической зоне.

Среди зарубежных методик оценки логистической инфраструктуры региона следует выделить работу [10], где предложена методика оценки логистической инфраструктуры для областей и районов Италии, основанная на расче-

те интегрального показателя АСИТ. Исходными данными для расчета АСИТ являются показатели, имеющие отношение как к основной, так и к обеспечивающей составляющей логистической инфраструктуры [10].

Для оценки логистической инфраструктуры областей к основной составляющей отнесены показатели, характеризующие работу автомобильного, железнодорожного, воздушного и водного транспорта (объем перевозок пассажиров и грузов). Обеспечивающая представлена стоимостью расположенных на территории логистических объектов, количеством транспорта (пассажирского и грузового) и специалистов по логистике. Если оценивается уровень развития логистической инфраструктуры районов, то используются показатели грузооборота всех видов транспорта, а также количество портов и объем инвестиций в человеческий капитал.

Для расчета АСИТ осуществляется нормализация исходных данных по (3). Далее вычисляются индексы для каждого вида транспорта как средневзвешенное объемов транспортной работы. Значение интегрального показателя АСИТ определяют по выражению

$$ACIT = \sum_{q=1}^Q w_q I_q, \quad (8)$$

где w_q – значимость q -го индекса; I_q – значение индекса.

В [10] значимость принята одинаковой для каждого индекса. Кроме этого, предложено определять ее экспертным путем или методом весовых характеристик. Также приведена методика оценки логистической инфраструктуры региона, алгоритм которой представлен на рис. 1.

Данный алгоритм предусматривает формирование базы данных, включающей характеристики основной и обеспечивающей составляющих логистической инфраструктуры за заданный интервал времени. В блок «показатели основной составляющей» необходимо отнести данные о пассажирских и грузовых перевозках всеми видами транспортных средств, количестве предприятий, оказывающих транспортные и складские услуги, плотности автомобильных

дорог и железнодорожных путей сообщения и др. Обеспечивающая составляющая должна быть представлена показателями, характеризующими финансовую и информационную сферы региона. К ним могут быть отнесены объем иностранных инвестиций, количество компаний, использующих в своей деятельности ИКТ, а также оказывающих консалтинговые и финансовые услуги.

Кроме этого, в методике проводится проверка на соответствие распределений значений в выборке для каждого параметра нормальному закону распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Исходя из того, что данные представлены в разных шкалах измерения, необходимо провести процедуру их стандартизации. Для этого предлагается воспользоваться формулой (3).

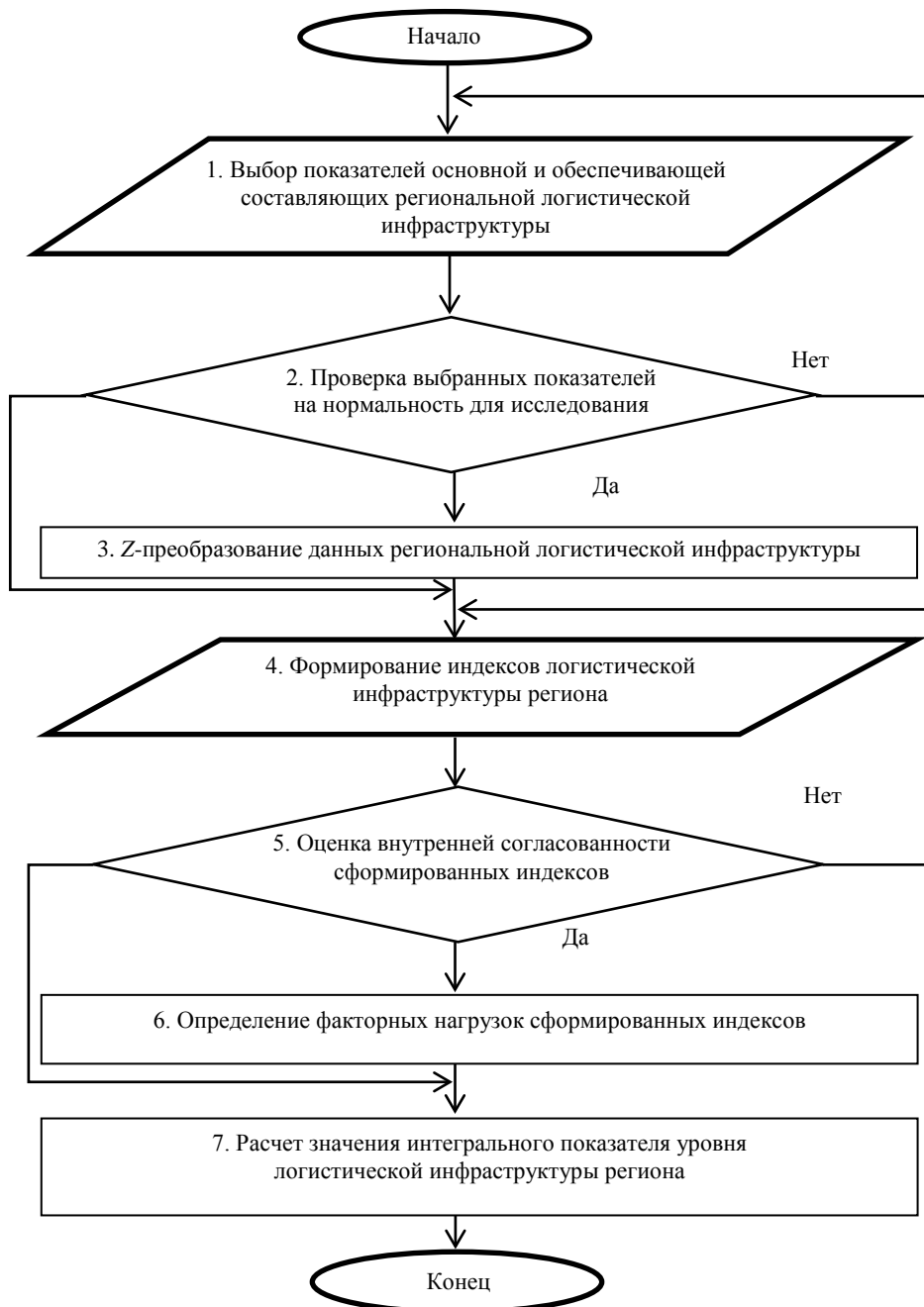


Рис. 1. Алгоритм оценки уровня логистической инфраструктуры региона
 Fig. 1. Algorithm for assessing the level of the logistics infrastructure of the region

Важным этапом является преобразование группировки показателей в индексы. Индексы формируются по видам транспорта, складской деятельности, объектам финансовой и информационной деятельности и т. д. Например, индекс автомобильного транспорта рассчитывается как сумма стандартизированных значений по годам показателей пассажирских и грузовых автоперевозок, плотности автомобильных дорог и т. д. После формирования индексов необходимо провести оценку их внутренней согласованности с помощью коэффициента α -Кронбаха.

С целью определения факторной нагрузки для каждого индекса необходимо провести факторный анализ. В качестве метода исследования целесообразно применить метод анализа главных компонент. Метод вращения – вари-макс с нормализацией Кайзера.

Расчет интегрального показателя для регионов проводится по формуле

$$I = \sum_{i=1}^N k_i F_i, \quad (9)$$

где k_i – значимость соответствующего индекса; F_i – наибольшее значение факторной нагрузки соответствующего индекса.

Отличие данной методики от рассмотренных выше заключается в учете всех составляющих логистической инфраструктуры и проверке на адекватность исходных данных.

ВЫВОД

Таким образом, исследуя различные подходы и методики оценки логистической инфраструктуры, которые могут использоваться для разработки планов ее развития и привлечения инвестиций в определенные объекты инфраструктуры, целесообразно учитывать внешние и внутренние условия и факторы функционирования таких объектов, необходимость развития отдельных составляющих логистической инфраструктуры для исследуемого региона и соответствие приоритетным направлениям развития логистической системы страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy [Electronic Resource] / J. F. Arvis [et al.] // Open Knowledge Repository. 2018. Mode of access: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29971>. Date of access: 04.05.2022.
2. The Global Competitiveness Report 2018 [Electronic Resource]. Mode of access: <https://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>. Date of access: 04.05.2022.
3. The Travel & Tourism Competitiveness Report 2019 [Electronic Resource]. Mode of access: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2019.pdf. Date of access: 04.05.2022.
4. World Competitiveness Yearbook [Electronic Resource]. Mode of access: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness>. Date of access: 04.05.2022.
5. The Global Enabling Trade Report 2016 [Electronic Resource]. Mode of access: https://www3.weforum.org/docs/WEF_GETR_2016_report.pdf. Date of access: 04.05.2022.
6. Об утверждении Методики расчета показателей (индикаторов) государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы», транспортной части комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года и федеральных проектов, входящих в его состав [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва транспорта РФ, 30.04.2019, № 129. Режим доступа: <http://www.gks.ru/metod/naz-proekt/MET130000.pdf>. Дата доступа: 04.05.2022.
7. Кудрявцев, А. М. Методика комплексной оценки эффективности функционирования транспортной инфраструктуры региона / А. М. Кудрявцев, Л. Н. Руднева // Российское предпринимательство. 2014. № 8 (254). С. 109–121.
8. Катаева, Ю. В. Интегральная оценка уровня развития транспортной инфраструктуры региона / Ю. В. Катаева // Вестник Пермского университета. Экономика. 2013. Вып. 4 (19). С. 66–73.
9. Рахмангулов, А. Н. Оценка социально-экономического потенциала региона для размещения объектов логистической инфраструктуры / А. Н. Рахмангулов, О. А. Копылова // Экономика региона. 2014. № 2. С. 254–263.
10. Infrastructure and Logistics Divide: Regional Comparisons between North Eastern & Southern Italy / F. Carlucci [et al.] // Technological and Economic Development of Economy. 2017. Vol. 23, No 2. P. 243–269. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1070768>.
11. Evolutionary Game Analysis on Last Mile Delivery Resource Integration – Exploring the Behavioral Strategies between Logistics Service Providers, Property Service Companies and Customers / L. Zhou [et al.] // Sustainability. 2021. Vol. 13. P. 12240. <https://doi.org/10.3390/su132112240>.
12. The Evaluation of the Efficiency of Transport and Logistics Infrastructure of Railway Transport / K. S. Mukhtarova [et al.] // Pomorstvo. 2018, Vol. 32, No 1. P. 88–101. <https://doi.org/10.31217/p.32.1.3>

Поступила 30.06.2022

Подписана в печать 19.07.2022

Опубликована онлайн 31.01.2023

REFERENCES

1. Arvis J. F., Ojala L., Wiederer C., Shepherd B., Raj A., Dairabayeva K., Kiiski T. (2018) Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy. *Open Knowledge Repository*. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29971> (accessed 4 May 2022).
2. *The Global Competitiveness Report 2018*. Available at: <https://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (accessed 4 May 2022).
3. *The Travel & Tourism Competitiveness Report 2019*. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2019.pdf (accessed 4 May 2022).
4. *World Competitiveness Yearbook*. Available at: <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/> (accessed 4 May 2022).
5. *The Global Enabling Trade Report 2016*. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_GETR_2016_report.pdf (accessed 4 May 2022).
6. On Approval of the Methodology for Calculating Indicators of the State Program of the Russian Federation “Development of the Transport System”, the Transport Part of the Comprehensive Modernization Plan and Expansion of the Main Infrastructure for the Period up to 2024 and Federal Projects Included in its Composition: Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation, dated 30.04.2019, No 129. Available at: <http://www.gks.ru/metod/naz-proekt/MET130000.pdf> (accessed 4 May 2022) (in Russian).
7. Kudryavtsev A. M., Rudneva L. N. (2014) Methodology for a Comprehensive Assessment of the Functioning Efficiency of the Regional Transport Infrastructure. *Rossiiskoe Predprinimatelstvo* [Russian Entrepreneurship], (8), 109–121 (in Russian).
8. Kataeva Yu. V. (2013) Integral Assessment of the Level of the Regional Transport Infrastructure Development. *Vestnik Permskogo Universiteta. Ekonomika = Perm University Herald. Economy*, (4), 66–73 (in Russian).
9. Rakhmangulov A. N., Kopylova O. A. (2014) Assessment of the Socio-Economic Potential of the Region for the Placement of Logistics Infrastructure Facilities. *Ekonomika Regiona = Economy of the Regions*, (2), 254–263 (in Russian).
10. Carlucci F., Cirà A., Forte E., Siviero L. (2017) Infrastructure and Logistics Divide: Regional Comparisons between North Eastern & Southern Italy. *Technological and Economic Development of Economy*, 23 (2), 243–269. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1070768>.
11. Zhou L., Chen Y., Jing Y., Jiang Y. (2021) Evolutionary Game Analysis on Last Mile Delivery Resource Integration – Exploring the Behavioral Strategies between Logistics Service Providers, Property Service Companies and Customers. *Sustainability*, 13, 12240. <https://doi.org/10.3390/su132112240>.
12. Mukhtarova K. S., Ospanov S. S., Antoni A., Sharapiyeva M. D. (2018) The Evaluation of the Efficiency of Transport and Logistics Infrastructure of Railway Transport. *Pomorstvo*, 32 (1), 88–101. <https://doi.org/10.31217/p.32.1.3>.

Received: 30.06.2022

Accepted: 19.07.2022

Published online: 31.01.2023