

УДК 656.078.1:332.145.05

DOI: 10.18799/26584956/2025/1/1925

Шифр специальности ВАК: 5.2.3

Инновации и кластеризация как факторы повышения эффективности транспортно-логистической системы страны

А.С. Лебедева[✉]

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,
Россия, г. Санкт-Петербург

[✉]aslebedeva11@gmail.com

Аннотация. В условиях нестабильности транспортных потоков, возрастающих требований к качеству и скорости перевозок, усложнения логистических цепочек транспортно-логистическая система страны неизбежно трансформируется за счет внедрения инновационных технологий и реструктуризации. Это определяет **актуальность** проблематики формирования новых подходов к организации взаимодействия субъектов транспорта и логистики, которые обеспечат необходимый темп развития транспортно-логистической системы страны в соответствии с ее стратегическими приоритетами и глобальными экономическими вызовами. Одним из таких подходов является кластеризация и стимулирование инновационной деятельности в сфере транспорта и логистики. Однако, несмотря на возрастающий научный интерес к данным вопросам, до сих пор не сформирован методический инструментарий для эффективного управления процессом кластеризации и инновационного развития транспортно-логистической системы страны. **Цель:** выявление основных факторов, которые взаимосвязаны с эффективностью транспортно-логистической системы, выраженной через индекс эффективности логистики LPI за 2023 г. **Результаты:** в рамках исследования с применением **методов** формальной логики и балльной оценки, горизонтального, структурно-долевого и многофакторного корреляционного анализа были определены и изучены основные характеристики системы транспортно-логистических кластеров Европы; сформирована система показателей для оценки факторов, которые могут оказывать влияние на эффективность транспортно-логистической системы страны; установлена взаимосвязь между показателями и индексом LPI высокой и средней степени силы. Кроме того, автором конкретизировано понятие транспортно-логистического кластера с учетом рассмотренных характеристик. **Выводы:** эффективность транспортно-логистической системы в большей степени связана с такими характеристиками кластеризации, как инновационность, структура участников и зрелость кластеров. Дальнейшее направление исследования предполагает проведение регрессионного анализа рассматриваемых факторов с целью построения модели кластеризации в сфере транспорта и логистики.

Ключевые слова: инновации, кластеризация, транспортно-логистическая система, индекс эффективности логистики (LPI)

Для цитирования: Лебедева А.С. Инновации и кластеризация как факторы повышения эффективности транспортно-логистической системы страны // Векторы благополучия: экономика и социум. – 2025. – Т. 53. – № 1. – С. 1–21. DOI: 10.18799/26584956/2025/1/1925

UDC 656.078.1:332.145.05

DOI: 10.18799/26584956/2025/1/1925

Innovations and clustering as factors for increasing the efficiency of the country transport and logistics system

A.S. Lebedeva[✉]

State Marine Technical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

[✉]aslebedeva11@gmail.com

Abstract. In the conditions of unstable transport flows, increasing requirements for the quality and speed of transportation, and the complication of logistics chains, the country transport and logistics system is inevitably transformed through the introduction of innovative technologies and restructuring. This determines the relevance of the problem of forming new approaches to organizing the interaction of transport and logistics entities, which will ensure the necessary pace of development of the country transport and logistics system in accordance with its strategic priorities and global economic challenges. One of these approaches is clustering and stimulation of innovative activities in the field of transport and logistics. However, despite the growing scientific interest in these issues, a methodological toolkit for the effective management of clustering and innovative development of the country transport and logistics system has not yet been formed. **Aim.** To identify the main factors that are interconnected with the efficiency of the transport and logistics system, expressed through the logistics performance index for 2023. **Methods.** Methods of formal logic and point assessment, horizontal, structural-share and multi-factor correlation analysis. **Results.** Using these methods the author has identified and studied the main characteristics of the system of transport and logistics clusters of Europe formed, a system of indicators for assessing the factors that can influence the efficiency of the transport and logistics system of the country and established the relationship of high and medium strength between the logistics performance index indicators. In addition, the author specified the concept of a transport and logistics cluster taking into account the characteristics considered. It was revealed that the efficiency of the transport and logistics system is largely associated with such clustering characteristics as innovativeness, structure of participants and maturity of clusters. The further direction of the study involves conducting a multi-factor regression analysis of the factors under consideration in order to build a clustering model in the field of transport and logistics.

Keywords: innovation, clustering, transport and logistics system, logistics performance index (LPI)

For citation: Lebedeva A.S. Innovations and clustering as factors for increasing the efficiency of the country transport and logistics system. *Journal of Wellbeing Technologies*, 2025, vol. 53, no. 1, pp. 1–21. DOI: 10.18799/26584956/2025/1/1925

Введение

Эффективность транспортно-логистической системы (ТЛС), характеризующаяся соотношением качества и стоимости транспортно-логистического обслуживания, является одним из наиболее важных факторов, определяющих экономическое развитие страны. Это обуславливает необходимость поиска механизмов и форм взаимодействия элементов ТЛС, а также разработки инструментов управления ими. Решение данной задачи соответствует стратегическим целям, обозначенным в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года. Стоит отметить, что задача состоит не просто в организации крупных транспортно-логистических структур, способных обработать значительные объемы груза, а в формировании системы кластеров, взаимодействующих между собой с целью развития тех или иных инноваций и решения конкретных проблем транспорта и логистики. В связи с этим все

большую актуальность приобретают вопросы создания и развития транспортно-логистических кластеров (ТЛК), а также обоснования того, что данная форма организации взаимодействия элементов ТЛС страны действительно является целесообразной с точки зрения повышения эффективности функционирования сферы транспорта и логистики.

В то же время в научном сообществе кластеризация, которая представляет собой процесс объединения экономических субъектов в группы для достижения общих стратегических целей и получения синергетических эффектов от кооперации и взаимодействия, определяется как наиболее перспективная форма организации сотрудничества и развития элементов ТЛС, что подтверждается нарастающей динамикой количества исследований в данном направлении. Так, в работах А.Б. Волынчука, И.А. Крыловой, А.Л. Носова, А. Kirova отмечается значительная роль ТЛК в развитии отраслей и регионов страны [1–4]. Авторы выделяют преимущества кластерных образований в сфере транспорта и логистики, формируемые за счет получаемых эффектов: повышение конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности периферийных территорий, решение социальных проблем, стимулирование экономического роста регионов [1], оптимизация ресурсообеспечения, сервисного обслуживания, транспортных процессов, в том числе планирования, формирование эффективной инфраструктуры и информационного обеспечения участников ТЛС, совместное использование инновационных разработок [2], а также повышение устойчивости мировых логистических цепочек поставок, которые в настоящее время подвержены процессу фрагментации ввиду политических, экономических, климатических, эпидемиологических потрясений, за счет эффекта масштаба и интермодальности [4].

В работах Е.В. Будриной, А.Г. Будрина, К.Б. Квитко и др. рассматриваются перспективы и особенности развития группы инновационных транспортных технологий на основе кластеризации [5, 6]. Так, в результате исследований определяются предпосылки интенсивного развития и эффективной реализации интеллектуальных транспортных систем в рамках кластера, уточняются характеристики кластера данного типа [5], специфика его организации, выбора мест локализации на той или иной территории на основе предлагаемой авторами методики [6].

Также ряд авторов анализируют возможность и препятствия формирования ТЛК на уровне страны или региона: S. Baranowski, E. Busko, S. Shishlo, M. Szymanek, S. Liu, G. Li, F. Jin, Н.Н. Булатова, А.В. Бабкин, А.А. Satybaldin, В.Е. Sadykov, А.Т. Moldabekova, Z.В. Akhmetova, Z. Mukhamedova, G. Ibragimova, S. Khudayberganov, A. Bashirova, S. Kayumov [7–11]. В частности, S. Liu, G. Li, F. Jin на основе статистических данных о динамике развития транспортно-логистических субъектов за 2000–2014 гг. выделяют эволюционные этапы создания логистических кластеров, территориальные зоны притяжения кластерных образований в Китае, что, по мнению авторов, является важным вопросом для развития регионов [8]. А.А. Satybaldin, В.Е. Sadykov и др. исследуют потенциал регионов Казахстана к формированию ТЛК. При этом к основным препятствиям создания и развития ТЛК на той или иной территории авторы относят низкую инфраструктурную обеспеченность, высокий процент износа транспортных средств, объектов инфраструктуры, низкий уровень цифровизации, качества транспортно-логистических услуг и сервисов, непрозрачность работы контрольно-надзорных органов власти [10]. В статье К.Б. Малышевой предлагается методика оценки готовности субъектов РФ к созданию ТЛК и разрабатываются рекомендации по развитию транспортной кластеризации для регионов каждой группы оценки [12].

Другая группа исследователей рассматривает общие условия и предпосылки организации ТЛК без привязки к конкретной территории: T. Verduzco-Garza, Л.И. Роговичене, А.С. Лебедева, М.А. Салтыков, Н. Han, E.S. Makarova, M.D. Lukashuk [13–17]. Одним из наиболее важных вопросов является структура различных типов кластеров, определяющая требования к условиям их формирования в регионе [13–17].

В связи с тем, что в изученных научных работах единого понимания сущности ТЛК нет, в данном исследовании обозначим его как группу экономических субъектов и учреждений, на системной основе взаимодействующих между собой с целью развития транспортно-логистической отрасли и реализации логистического потенциала территорий. Если стратегические цели кластера предполагают ускорение процесса конкретного направления инновационной деятельности в сфере транспорта и логистики, то он относится к инновационному типу (инновационный ТЛК). При этом признак территориальной близости экономических субъектов для определения ТЛК становится в последнее время менее актуальным в связи с развитием дистанционных и виртуальных форм коммуникации и организации совместной деятельности, что косвенно подтверждается тенденцией включения в состав кластеров компаний-участников из других стран. Так, например, компания SIEMENS (Германия) является участником сразу четырех кластеров: CITET Innovation Cluster for Sustainable Freight Delivery (Испания), In-Move by Railgrup (Испания), Railway Cluster for South-East Europe (Сербия), Railway Innovation Hub (Испания).

Однако в отечественной и зарубежной литературе не обнаружено исследований, доказывающих, что развитие ТЛС страны по сценарию кластеризации оказывает влияние на ее эффективность и способствует стимулированию инновационной активности в сфере транспорта и логистики. В то же время целенаправленное и комплексное развитие системы ТЛК требует существенных преобразований и трансформаций в том или ином регионе, учета множества положительных и негативных эффектов, в том числе экономических, социальных и экологических и, как следствие, научно-обоснованных стратегических решений. Необходимость изучения взаимосвязи кластеризации транспорта и логистики, в частности создания инновационных ТЛК, с эффективностью ТЛС страны определила методологию данного исследования.

Методология исследования

Актуальность темы исследования определяет его цель, которая заключается в выявлении характеристик кластеризации, имеющих наиболее тесную взаимосвязь с показателем эффективности региональной ТЛС, и могут быть в дальнейшем использованы для построения модели кластеризации в сфере транспорта и логистики. В данном контексте конкретные характеристики кластеризации являются потенциальными факторами повышения эффективности ТЛС страны.

Выдвигается гипотеза о том, что существует взаимосвязь между показателями, характеризующими кластеризацию в сфере транспорта и логистики, и показателем, определяющим эффективность ТЛС региона. При этом оценка влияния функционирования системы инновационных ТЛК на эффективность ТЛС страны может быть проведена на основе сопоставления характеристик кластерных образований стран с индексом LPI (Logistics Performance Index). Данный индекс определяется Группой Всемирного банка посредством оценки шести компонентов, отражающих показатели эффективности логистических систем стран: эффективность таможенного и пограничного оформления, качество торговой и транспортной инфраструктуры, простота организации международной поставки, компетентность и качество логистических услуг, возможность отслеживать грузы, частота соблюдения сроков поставки [18].

В свою очередь, характеристики кластерных образований могут быть определены на основе данных о ТЛК разных стран. Однако единого мирового реестра кластеров на данный момент не существует. Согласно данным Российской кластерной обсерватории, которая является организацией, осуществляющей мониторинг кластеризации в РФ, ТЛК с присвоенным официальным статусом в России не выделено [19]. В то же время к настоящему моменту в странах Европы кластеризация транспортно-логистической сферы имеет широкое распространение, что позволяет получить достаточно большой объем генеральной совокупности

однородных за счет схожих социально-экономических, природных условий формирования объектов с выраженным эффектом на ТЛС. Поэтому, несмотря на специфику отечественной структуры производства, экономики в целом, анализ передового опыта кластеризации транспортно-логистической сферы стран Европы является релевантным с точки зрения формирования системы ТЛК на территории РФ. Соответственно, анализ характеристик кластеров производится на основе данных Европейской платформы кластерного сотрудничества как наиболее полной базы зарегистрированных кластеров [20].

Поставленная цель исследования требует решения следующих задач:

- анализ характеристик кластеризации в сфере транспорта и логистики стран-лидеров, отличительных особенностей инновационных ТЛК; выявление факторов, которые могут оказывать влияние на эффективность ТЛС страны; построение концептуальной рамки исследования;
- логический анализ влияния факторов на ожидаемые эффекты от кластеризации для ТЛС страны;
- определение показателей оценки потенциальных факторов, оказывающих влияние на эффективность ТЛС страны;
- анализ данных факторов и установление степени их взаимосвязи с индексом LPI.

Для решения поставленных задач используются методы формальной логики, горизонтального анализа, структурно-долевого анализа, балльного метода оценки, многофакторного корреляционного анализа.

Выявление потенциальных факторов, оказывающих влияние на эффективность ТЛС, на основе анализа характеристик кластеризации транспорта и логистики стран Европы

Согласно реестру Европейской платформы кластерного сотрудничества (The European Cluster Collaboration Platform, ЕССР) можно выделить 125 кластеров в странах Европы, деятельность которых так или иначе связана со сферой транспорта и логистики [20]. Такая высокая концентрация ТЛК на европейской территории обусловлена активным стимулированием их создания со стороны государства посредством различных программ и разработки «Манифеста кластеризации в странах ЕС», «Европейского кластерного меморандума», финансирования в техническое оснащение и модернизацию транспортной инфраструктуры, в результате которых в 1970-х гг. появились первые ТЛК в Нидерландах (1976 г.), Испании (1989, 1995 гг.), Италии (1994 г.), Австрии (1995 г.), а с 2004 по 2017 г. наблюдалась тенденция интенсивной кластеризации ТЛС Европы, когда в год создавалось более трех кластеров, из них более двух были инновационными (рис. 1).

С точки зрения концентрации ТЛК по странам Европы лидируют такие страны, как Испания, Германия, Франция, Италия и Польша, на территории которых функционирует 60 % ТЛК (плотность 0,38 кластера на 10 000 км²) [21]. Высокий показатель кластеризации также характерен для Мальты, Люксембурга, Дании, Бельгии, Испании, Германии, Италии. Стоит отметить, что именно в Германии, Болгарии, Польше, Испании, Дании, Франции, Италии было образовано наибольшее количество кластеров в сфере транспорта и логистики в пиковые периоды (2005, 2008, 2009, 2011, 2012, 2016 гг.). Именно в этих странах сфера транспорта и логистики выделялась как приоритетная на стратегическом уровне и характеризовалась высоким темпом развития, в том числе с точки зрения внедрения инноваций для обеспечения высокоскоростного сообщения и безопасности, а также отличалась активной поддержкой морского вида транспорта и портовой инфраструктуры.

Последний фактор оказал влияние на специализацию кластеров по виду транспорта. Почти треть кластеров (28 %) специализируются только на водном виде транспорта, 12 % –

на воздушном, 10 % – на железнодорожном, 5 % – на автомобильном. Ряд ТЛК указывают одновременно несколько видов транспорта в качестве специализации:

- автомобильный и железнодорожный виды транспорта – 5 %;
- автомобильный и воздушный виды транспорта – 2 %;
- автомобильный и водный виды транспорта – 1 %;
- автомобильный и трубопроводный виды транспорта – 2 %;
- автомобильный, железнодорожный и трубопроводный виды транспорта – 3 %;
- автомобильный, железнодорожный и водный виды транспорта – 2 %;
- автомобильный, железнодорожный, воздушный виды транспорта – 2 %;
- автомобильный, железнодорожный, водный и трубопроводный виды транспорта – 2 %.



Источник: составлено автором по данным [20].

Source: compiled by the author according to the data from [20].

Рис. 1. Динамика образования ТЛК в странах Европы, ед.
Fig. 1. Dynamics of the formation of transport and logistics clusters (TLC) in European countries, units

Таким образом, можно говорить о признаках диспропорции в кластеризации по видам транспорта, а также о наличии ТЛК, осуществляющих комплексное решение проблем транспорта в целом с учетом взаимосвязи видов транспорта, тенденции мультимодальности, интермодальности.

При этом сложно выделить один вид основной деятельности кластеров, так как в их состав входят как компании, специализирующиеся на предоставлении услуг по перевозке, хранению и обработке грузов, пассажирском обслуживании, так и предприятия, осуществляющие разработку и производство транспортных средств, различных устройств и оборудования для них, а также организации, предоставляющие информационное, технологическое обеспечение транспортной деятельности. Согласно анализу данных, 56 % кластеров специализируются на транспортно-логистических услугах, 65 % занимается производством транспортных средств (ТС), устройств и оборудования, 60 % кластеров развивают обслуживающие транспорт и логистику виды деятельности. Так, например, кластер Logistics-Initiative Hamburg e.V в Германии в качестве видов деятельности указывает грузовые перевозки автомобильным и

водным видами транспорта, складирование и вспомогательную деятельность при транспортировке, производство транспортного оборудования и др. [22]. Таким образом, только 20 % кластеров специализируются на одном из видов деятельности, остальные 80 % решают комплексные задачи отрасли.

Исследуемые кластеры преимущественно функционируют в таких формах, как ассоциация, государственно-частное партнерство, коммерческая организация с ограниченной ответственностью участников, некоммерческая (благотворительная) организация. Некоторые из объектов не имеют юридически закрепленной формы и являются неформальным сообществом (2 %). Большинство ТЛК зарегистрированы как ассоциации (42 %) и некоммерческие организации (32 %).

При этом, независимо от формы организации, 67 % ТЛК имеют формализованную стратегию. Стоит отметить, что в эту группу входят как небольшие кластеры с 21 участником (например, Canary Cluster for Transports and Logistics), так и кластеры, в состав которых входят более 500 участников (например, Cluster Transport, Mobility and Logistics Berlin-Brandenburg). В целом в исследовании представлены кластеры с количеством участников от 11 до 827 (табл. 1).

Таблица 1. Распределение ТЛК стран Европы по количеству участников
Table 1. Distribution of TLC in Europe by the number of participants

Количество участников, ед. Number of participants, units	Доля, % Share, %	Пример ТЛК TLC example
11–50	32	Aerospace Cluster Sweden, Estonian Logistics Cluster
51–100	24	DITECFER District for Rail Technologies, Maritime Cluster Copenhagen North
101–150	18	Innovative Logistics Association of Aragon, Birmingham Railway Innovation Cluster
151 – 200	9	North South Logistics & Transport Cluster, ITS mobility e.V.
201– 250	4	Maritime Technology Cluster FVG S.c.ar.l., CEEC
251–300	5	North East Automotive Alliance Limited, Maritime & Logistics Innovation Denmark - MARLOG
301–350	2	Maritimes Cluster Norddeutschland e. V., ACstyria Mobilitätscluster
351–400	<1	Logistics in Wallonia
401–450	2	Pôle Mer Méditerranée - Business & Innovation Sea Cluster, Rail Alliance
451–500	2	Pôle Véhicule du Futur, Cluster NanoMicroMaterialsPhotonics.NRW
501–550	<1	Logistics-Initiative Hamburg e.V.
551–600	<1	MOV'EO
601–650	<1	Cluster Transport, Mobility and Logistics Berlin-Brandenburg
828	<1	Aerospace Valley

Источник: составлено автором по данным [20].

Source: compiled by the author according to the data from [20].

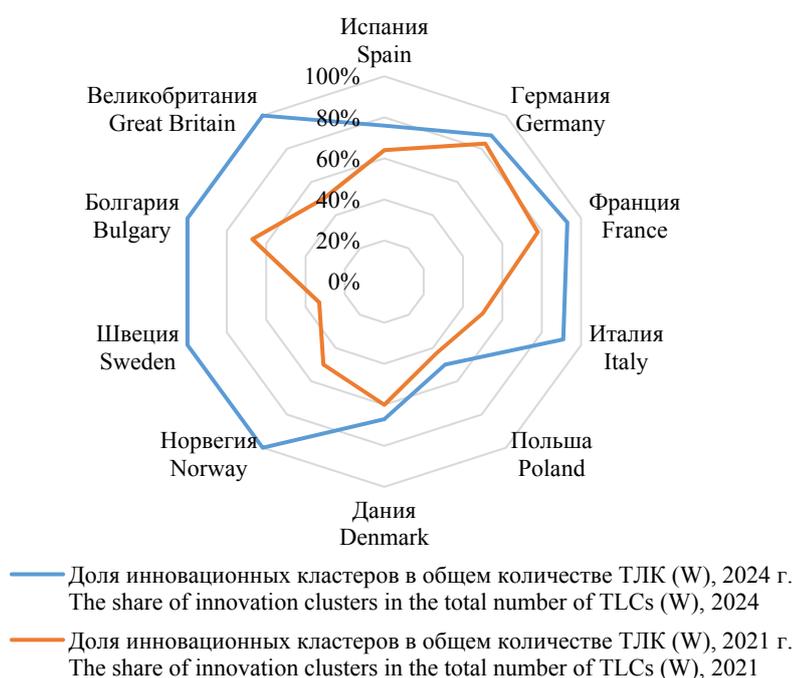
Основная часть кластеров имеет в своем составе от 11 до 50 компаний-участников. Наиболее крупные кластеры с количеством участников более 350 компаний расположены в Германии, Франции, Бельгии, Великобритании.

Как правило, количество менеджеров, управляющих кластерами, не превышает 5 чел. (79 %). Управленческие команды даже самых крупных с точки зрения количества участников ТЛК также включают 1–5 чел. или 6–11 чел. Только 6 % кластеров управляется командами от 11 до 20 чел.

Еще одной характерной чертой кластеризации транспортно-логистической сферы в странах Европы является интернационализация и коллаборация. Так, 83 % ТЛК участвуют в сов-

местных программах и проектах с кластерами из других стран. При этом большая часть кластеров отмечает интернационализацию как стратегическую цель развития и системно выполняют задачи для ее реализации. Кроме того, в рамках исследования выявлено, что 29 кластеров имеют в своем составе зарубежные компании. Это особенно актуально для немецких компаний, а также для организаций Франции, Дании, Бельгии, Нидерландов, Великобритании, Польши.

Особое значение для повышения эффективности региональных ТЛС имеет инновационность кластеров. На рис. 2 отражены данные о доле инновационных кластеров в странах-лидерах кластеризации в сфере транспорта и логистики (к странам-лидерам кластеризации отнесены страны, в которых общее количество ТЛК более трех) в 2021 и 2024 гг.



Источник: составлено автором по данным [20].

Source: compiled by the author according to the data from [20].

Рис. 2. Доля инновационных кластеров в общем количестве ТЛК стран-лидеров кластеризации
Fig. 2. Share of innovative clusters in the total number of TLC in the European clustering countries-leaders

Как можно заметить, доля инновационных кластеров за 2021–2024 гг. увеличилась, что вызвано потребностью отрасли в высокотехнологичных решениях для обеспечения скорости, безопасности, экологичности, высокого качества обслуживания и других показателей работы современного транспорта. При этом наиболее высокая интенсивность формирования инновационных ТЛК наблюдалась в 2005, 2009, 2012 гг.

Основной стратегической целью ТЛК инновационного типа является развитие и внедрение групп инновационных транспортных технологий в таких направлениях, как автоматизация и робототехника, экологическая безопасность на транспорте, интегрированные транспортные системы, высокоскоростной транспорт, электротранспорт, системы и технологии безопасности на транспорте, цифровые транспортные технологии, информационные или коммуникационные технологии, интеллектуальные транспортные системы, удаленное техническое обслуживание и мониторинг, беспилотные транспортные средства, дистанционно

управляемые летательные аппараты, технологии интермодальных перевозок, технологии складской логистики и вспомогательных сервисов.

Это определяет специфику деятельности ТЛК данного вида, которая в первую очередь отражается на составе участников. Для инновационных кластеров характерно большое количество стартапов и малых инновационных предприятий, а также организаций, осуществляющих научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую деятельность, которые, как правило, и являются инициаторами создания данных кластеров. Так, инновационные кластеры включают 1063 стартапа и 1234 научно-исследовательских организации, что составляет 13 % от количества малых и средних компаний-участников и 10 % от общего количества участников соответственно.

Кроме того, с точки зрения стратегических задач инновационные ТЛК фокусируются на стимулировании взаимодействия между организациями в рамках инновационных проектов, а также на интернационализации (87 %), участвуя в международных программах (FP7, H2020, CIP/COSME, INTERREG, EIT KICs и др.) и образуя стратегические партнерства (Moving the Future, PERES, Transport Innovation Network, European Railway Clusters Initiative и др.).

Таким образом, автором статьи были выделены и проанализированы следующие характеристики ТЛК:

- период создания кластеров, возраст;
- количество кластеров в стране, концентрация кластеров;
- специализация по видам транспорта;
- специализация по виду деятельности, комплексность;
- состав кластеров: доля стартапов, доля научно-исследовательских организаций, доля малых и средних компаний, доля крупных компаний;
- форма организации;
- наличие формализованной стратегии;
- размер кластера с точки зрения количества участников;
- численность команды управления;
- инновационность, направления инновационной деятельности, связанные с передовыми технологиями в сфере транспорта и логистики;
- интернационализация и коллаборация, участие в международных программах с учетом направления деятельности ТЛК.

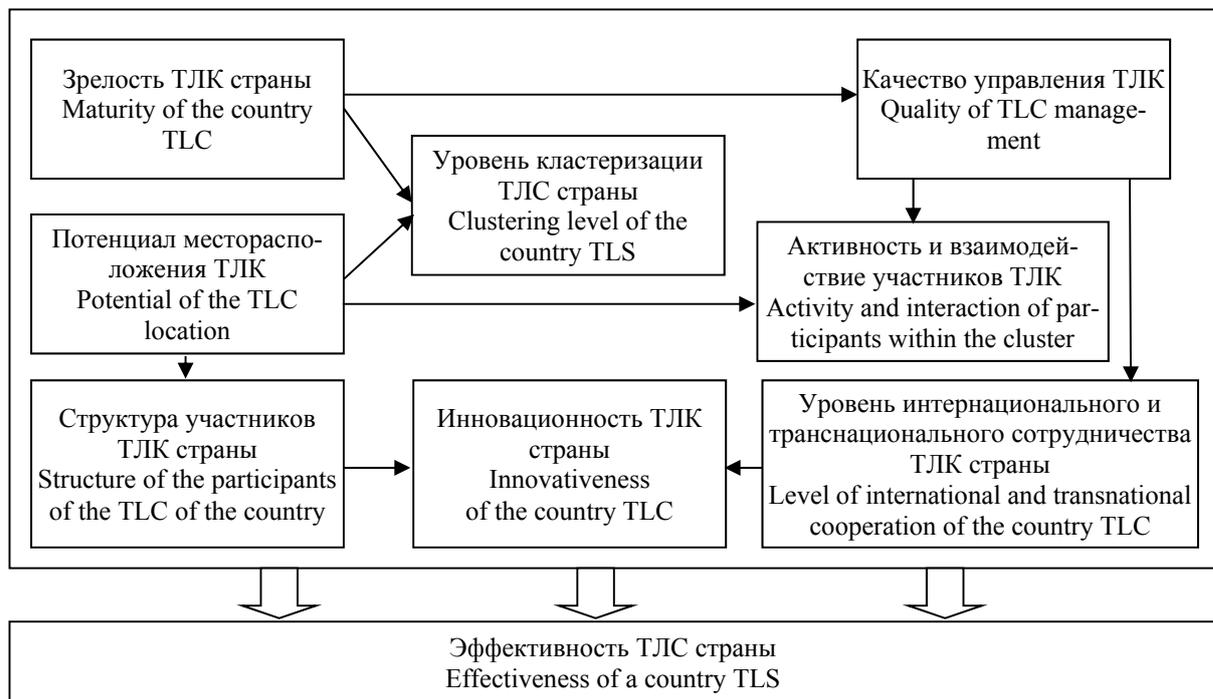
На основе результатов анализа данных характеристик, теоретических положений кластеризации с применением методов формальной логики были выделены восемь потенциальных факторов, оказывающих влияние на эффективность ТЛС страны, которые отражены на рис. 3 в виде концептуальной рамки исследования.

К факторам, оказывающим влияние на эффект от формирования кластеров в стране, относятся не только общее количество ТЛК, но и их размеры, территориальное расположение, ориентация на инновационное развитие, зрелость, качество менеджмента кластера, активность и взаимодействие участников, уровень интернационального и транснационального сотрудничества. Рассмотрим влияние выделенных автором факторов на ожидаемые эффекты от кластеризации.

Согласно исследованиям Йенского университета имени Фридриха Шиллера (Friedrich-Schiller-University Jena) показатели эффективности деятельности на разных стадиях жизненного цикла выше у участников кластеров, чем у компаний вне агломераций [23]. Следовательно, большее количество ТЛК, их высокая концентрация должны обеспечивать рост эффективности ТЛС страны в целом.

Месторасположение ТЛК имеет значение для оценки потенциала данной территории. Преимущества имеют кластеры, расположенные на территории с высоким транзитным потенциалом, доступом к путям различного вида транспорта, с минимальными ограничениями для масштабирования и развития кластера. Оценка месторасположения ТЛК может быть произведена экспертным методом с учетом вышеперечисленных преимуществ. Однако ввиду

отсутствия достаточного объема объективной информации оценка данным методом представляется нецелесообразной.



Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

Рис. 3. Концептуальная рамка исследования. Потенциальные факторы, оказывающие влияние на эффективность ТЛС страны

Fig. 3. Conceptual framework of the research. Potential factors influencing the effectiveness of a country transport and logistic system (TLS)

Размеры кластеров могут быть определены как с точки зрения количества участников, так и с точки зрения занимаемой территории. При этом более важным показателем потенциального результата является количество участников и их структура. Разнообразие и количество субъектов в совокупности определяют доступность различных ресурсов большего объема, что создает благоприятную среду для роста компаний, расширения их деятельности, повышения эффективности.

Эффект от кластеризации ожидается выше, если деятельность кластера направлена не просто на поддержку субъектов транспортно-логистических услуг, а на разработку и внедрение каких-либо инновационных продуктов, позволяющих решать существующие проблемы отрасли и переходить на новый этап эволюционного развития в соответствии с актуальными потребностями. Уровень инновационности ТЛК обуславливает интенсивность роста эффективности ТЛС за счет внедрения передовых технологий. Оценка данного фактора должна быть произведена как на основе численности инновационных ТЛК, их доли в общем количестве кластеров, так и на основе уровня их инновационности. Уровень инновационности ТЛК определяется балльным методом по 10-балльной шкале, где 1 означает, что ТЛК не является инновационным и не имеет на данный момент предпосылок к инновационному развитию, 10 – ТЛК осуществляет активную инновационную деятельность. Баллы выставляются на основе агрегированного рейтинга стран по показателям количества стартапов, научно-исследовательских организаций и технологических центров в составе кластеров страны с учетом данных о направлениях и результатах инновационной деятельности ТЛК.

Кластер, как и любая другая организация, имеет свой жизненный цикл. При этом кластерные эффекты начинают проявляться только на стадии его активного роста и зрелости [23, 24]. Чем крупнее и масштабнее кластерное образование, тем больший временной лаг имеют эффекты от его деятельности, особенно это касается инновационной деятельности. Поэтому в течение первых лет функционирования роль вновь созданного ТЛК в формировании общего эффекта кластеризации минимальна. Стоит отметить, что наличие недавно образованных кластеров в системе ТЛК будет свидетельствовать о продолжении процесса кластеризации в стране. Данный фактор может быть оценен посредством расчета среднего возраста кластеров страны и доли ТЛК старше 5 лет.

Результаты деятельности ТЛК во многом зависят от качества стратегического управления, что определяется компетенциями персонала управленческой команды кластера. Ввиду отсутствия достоверной и полной информации об опыте и компетенциях менеджеров ТЛК оценить данный фактор представляется возможным только по таким косвенным показателям, как наличие формализованной стратегии и численность персонала в управленческой команде кластерной организации.

Немаловажную роль в формировании кластерных эффектов играет активность и взаимодействие участников как внутри кластера, так и между кластерами различных стран. Именно построение взаимовыгодных горизонтальных связей внутри кластера обеспечивает синергетический эффект. Данный фактор может быть оценен через количество внутренних транзакций, совместных проектов, мероприятий, реализованных участниками. Поскольку данная информация отсутствует в общем доступе, то количественно выразить данный фактор не представляется возможным. При этом уровень интернационального и транснационального сотрудничества может быть оценен на основе данных об общем и среднем количестве стран и других кластерных объединений, с которыми сотрудничают ТЛК, а также на основе активности кластера в отношении участия в международных программах и альянсах.

Таким образом, автором определены факторы и характеризующие их показатели, которые позволяют оценить взаимосвязь выделенных факторов с эффектом от формирования ТЛК и эффективностью ТЛС страны посредством инновационных трансформаций (табл. 2).

Анализ показателей факторов, определяющих суммарный эффект от кластеризации для ТЛС страны

Для того чтобы установить взаимосвязь представленных в табл. 2 факторов с эффективностью ТЛС страны, необходимо провести количественный анализ показателей кластеризации ТЛС стран Европы в сравнении со значением индекса LPI. В табл. 3 представлены агрегированные данные по показателям, характеризующим выделенные эффекты от формирования системы ТЛК в стране. Данные расположены в порядке убывания индекса LPI за 2023 г.

Согласно данным табл. 3, 46 % исследуемых стран входят в топ-20, 82 % – в топ-50 стран рейтинга LPI (из 139 мест). Страны-лидеры по количеству кластеров – Испания, Германия, Франция – имеют высокое значение индекса LPI 3,9 и 4,1, а также отличаются высокой долей инновационных ТЛК в общем количестве кластеров (более 92 %), уровнем инновационности ТЛК (9 и 10 баллов), высоким уровнем интернациональной и транснациональной активности. Так, ТЛК Германии взаимодействуют с 25 другими кластерами, участвуют в таких международных программах, как H2020, CIP/COSME, INTERREG, EIT KICs, ERASMUS. В целом Германия входит в перечень стран-лидеров по 12 из 17 анализируемых показателей (табл. 4). Франция входит в лидеры рейтинга по 10 показателям, включая среднее количество участников ТЛК, количество и уровень инновационности ТЛК, долю кластеров с формализованной стратегией, средний возраст кластеров, численность персонала управленческой команды и показатели интернационализации, а также она имеет одно из самых высоких значений показателя доли стартапов в общем количестве участников – 15 %. Испания, в свою очередь, лидирует по 7 показателям из 17.

Таблица 2. Факторы, влияющие на эффект от формирования ТЛК в стране, и характеризующие их показатели
Table 2. Factors influencing the effect of the formation of TLC in the country, and characterizing their indicators

Факторы Factors	Показатели Indicators	Условное обозначение показателя Conventional designation of the indicator
Ф1. Уровень кластеризации ТЛС страны F1. Clustering level of the country TLS	Количество кластеров в сфере транспорта и логистики, ед. Number of clusters in the field of transport and logistics, units.	1
	Плотность кластеров, ед./10000 км Cluster density, units/10000 km	2
Ф2. Потенциал месторасположения ТЛК F2. Potential of the TLC location	Комплексная оценка преимуществ месторасположения ТЛК (экспертная оценка) Comprehensive assessment of the advantages of the TLC location (expert assessment)	Нет данных Not available
Ф3. Структура участников ТЛК страны F3. Structure of the participants of the TLC of the country	Среднее количество участников ТЛК, ед. Average number of TLC participants, units.	3
	Доля субъектов малого и среднего предпринимательства (SME) в общем количестве участников, % Share of small and medium-sized enterprises (SME) in the total number of participants, %	4
Ф4. Инновационность ТЛК страны F4. Innovativeness of the country TLC	Количество инновационных ТЛК, ед. Number of innovative TLC, units	5
	Доля инновационных ТЛК, % Share of innovative TLC, %	6
	Уровень инновационности ТЛК, баллы Level of innovativeness of TLC, points	7
Ф5. Зрелость ТЛК страны F5. Maturity of the country TLC	Доля ТЛК старше 5 лет, % Share of TLC older than 5 years, %	8
	Средний возраст кластеров, лет Average age of clusters, years	9
Ф6. Качество управления ТЛК F6. Quality of TLC management	Доля кластеров с формализованной стратегией, % Share of clusters with a formalized strategy, %	10
	Средняя численность персонала в управленческой команде, чел. Average number of personnel in the management team, people	11
	Уровень компетенций участников управляющей организации (экспертная оценка) Level of competence of the participants of the management organization (expert assessment)	Нет данных Not available
Ф7. Активность и взаимодействие участников внутри кластера F7. Activity and interaction of participants within the cluster	Количество транзакций между участниками кластера, ед. Number of transactions between cluster members, units	Нет данных Not available
	Количество реализованных совместных проектов, ед. Number of implemented joint projects, units	Нет данных Not available
	Количество организованных совместных мероприятий, ед. Number of organized joint events, units	Нет данных Not available
Ф8. Уровень международного и трансграничного сотрудничества ТЛК страны F8. Level of international and transnational cooperation of the country TLC	Количество стран, с которыми сотрудничают ТЛК страны, ед. Number of countries with which TLC countries cooperate, units	12
	Среднее количество стран, с которыми сотрудничают ТЛК, ед. Average number of countries with which TLC cooperates, units	13
	Количество кластеров, с которыми сотрудничают ТЛК страны, ед. Number of clusters with which the country TLC cooperates, units	14
	Среднее количество кластеров, с которыми сотрудничает ТЛК, ед. Average number of clusters with which TLC cooperates, units	15
	Количество международных программ, в которых участвуют ТЛК страны, ед. Number of international programs in which the country TLC participates, units.	16
	Доля кластеров, состоящих в альянсах (networks/partnerships), % Share of clusters in alliances (networks/partnerships), %	17

Источник: составлено автором.
Source: compiled by the author.

Таблица 3. Анализ показателей факторов, определяющих суммарный эффект от кластеризации для ТЛС страны

Table 3. Analysis of indicators of factors determining the total effect of clustering for the TLS of the country

Страна/рейтинг Country/Rating	LPI, 2023	Факторы/Показатели Factors/Indicators																
		Ф1/F1		Ф3/F3		Ф4/F4		Ф5/F5		Ф6/F6		Ф8/F8						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Финляндия/Finland/2	4,2	1	0,03	66	14	1	91	7	100	16	0	3	0	0	2	2	0	0
Германия/Germany/3	4,1	17	0,48	175	71	16	100	10	94	15	65	5,8	31	5,59	50	4	8	71
Дания/Denmark/3	4,1	6	1,39	187	77	4	100	9	83	10,3	83	6,8	8	2,17	1	0,17	4	33
Нидерланды Netherlands/3	4,1	1	0,24	101	59	1	100	7	100	48	100	3	8	8	6	6	1	100
Австрия/Austria/7	4	3	0,36	237	70	2	50	9	100	23	67	3	1	0,33	0	0	0	33
Бельгия/Belgium/7	4	2	0,61	228	68	2	100	7	50	10	100	9,3	9	1,5	4	2	2	50
Швеция/Sweden/7	4	4	0,09	58	63	4	50	8	10	15	75	3	9	3,6	7	1,75	2	50
Франция/France/13	3,9	15	0,27	272	62	14	0	10	93	17,2	60	6,5	19	2,13	31	2,13	4	73
Испания/Spain/13	3,9	21	0,42	98	66	18	50	9	100	16	81	4	43	4,67	36	1,7	6	52
Италия/Italy/19	3,7	11	0,37	128	59	10	0	9	100	13,5	73	4,4	25	3,64	37	3	7	55
Великобритания Great Britain/19	3,7	4	0,16	207	30	4	100	8	100	11,5	25	5,5	12	4	23	6,5	2	50
Норвегия/Norway/19	3,7	5	0,15	75	60	5	100	8	100	10	80	3	6	1,2	0	0	0	0
Греция/Greece/19	3,7	2	0,15	27,5	62	2	100	6	100	12	100	5,5	11	5,5	5	2,5	4	100
Польша/Poland/26	3,6	10	0,32	84	67	5	0	7	100	12,9	80	3,5	22	3,7	20	2	4	80
Люксембург Luxembourg/ 26	3,6	1	3,87	50	80	1	100	4	100	16	100	3	1	1	1	1	0	0
Эстония/Estonia/26	3,6	2	0,44	19,5	69	1	100	5	100	9,5	100	3	4	2,5	1	0,5	0	50
Латвия/Latvia/34	3,5	1	0,15	30	100	0	50	4	100	15	100	3	8	8	0	0	1	100
Португалия/Portugal/38	3,4	2	0,22	90,5	48	1	91	7	100	12	50	3	3	1,5	1	0,5	0	50
Литва/Lithuania/38	3,4	1	0,15	24	58	0	100	4	100	10	0	3	0	0	0	0	0	0
Чехия/Czech Republic/43	3,3	2	0,25	51,5	50	2	100	6	50	8	50	3	5	2,5	5	2,5	0	50
Словакия/Slovakia/43	3,3	1	0,20	60	83	1	100	5	0	3	0	3	0	0	0	0	0	100
Хорватия/Croatia/43	3,3	1	0,18	42	24	1	50	5	100	11	0	3	2	2	1	1	1	0
Мальта/Malta/43	3,3	1	31,65	35	57	0	100	4	100	8	0	3	2	2	0	0	1	0
Болгария/Bulgaria/51	3,2	4	0,36	26	63	4	50	5	100	13	50	3	7	1,75	6	1,5	4	75
Венгрия/Hungary/51	3,2	1	0,11	11	18	1	0	5	100	6	100	3	7	7	2	2	1	100
Румыния/Romania/51	3,2	2	0,08	25	68	1	50	4	100	10,5	50	3	2	1	1	0,5	2	50
Сербия/Serbia/73	2,8	1	0,11	50	82	0	0	0	3	0	0	3	12	12	0	0	0	1
Украина/Ukraine/79	2,7	3	0,05	30	28	2	2	67	4	2,7	33	3	2	0,67	0	0	0	0

Источник: составлено автором по данным [18, 20].

Source: compiled by the author according to data from [18, 20].

В то же время Финляндия, Дания, Нидерланды, Австрия, Бельгия, Швеция с показателем LPI более 4 характеризуются относительно низким уровнем кластеризации ТЛС страны и имеют от 1 до 6 кластеров. При этом отмечается высокий уровень инновационности кластеров (например, доля научно-исследовательских организаций и технологических центров в общем количестве участников ТЛК Финляндии составляет 35 %), зрелость существующих ТЛК, большинство из которых имеют формализованные стратегии развития с акцентом на интернационализацию и международное сотрудничество в сфере инноваций. Дания и Бельгия занимают соответственно 3-е и 7-е места в рейтинге LPI. С точки зрения характеристик системы ТЛК эти страны имеют высокий уровень инновационности, представляют собой зрелые и развитые структуры (среднее количество участников ТЛК – 187 и 228 соответственно) с формализованной стратегией, направленной на активное международное сотрудничество. В целом Дания является лидером рейтинга по 6 показателям, Бельгия – по 5 показателям (табл. 4).

Таблица 4. Страны-лидеры по анализируемым показателям
Table 4. Top-countries in terms of analyzing indicators

Показатели/Indicators	Страны-лидеры по показателю Top-countries by indicator
LPI	Финляндия, Германия, Дания, Нидерланды, Австрия, Бельгия, Швеция Finland, Germany, Denmark, Netherlands, Austria, Belgium, Sweden
1 – Количество кластеров в сфере транспорта и логистики, ед. 1 – Number of clusters in the field of transport and logistics, units	Испания, Германия, Франция, Италия, Польша Spain, Germany, France, Italy, Poland
2 – Плотность кластеров, ед/10000 км 2 – Cluster density, units/10000 km	Мальта, Люксембург, Дания, Бельгия, Германия Malta, Luxembourg, Denmark, Belgium, Germany
3 – Среднее количество участников ТЛК, ед. 3 – Average number of TLC participants, units	Франция, Австрия, Бельгия, Великобритания, Дания France, Austria, Belgium, Great Britain, Denmark
4 – Доля субъектов малого и среднего предпринимательства (SME) в общем количестве участников, % 4 – Share of SME in the total number of participants, %	Латвия, Словакия, Сербия, Люксембург, Дания, Германия Latvia, Slovakia, Serbia, Luxembourg, Denmark, Germany
5 – Количество инновационных ТЛК, ед. 5 – Number of innovative TLCs, units	Испания, Германия, Франция, Италия Spain, Germany, France, Italy
6 – Доля инновационных ТЛК, % 6 – Share of innovative TLC, %	Финляндия, Нидерланды, Бельгия, Швеция, Великобритания, Норвегия, Греция, Люксембург, Чехия, Словакия, Хорватия, Болгария, Венгрия Finland, Netherlands, Belgium, Sweden, Great Britain, Norway, Greece, Luxembourg, Czech Republic, Slovakia, Croatia, Bulgaria, Hungary
7 – Уровень инновационности ТЛК, баллы 7 – Level of TLC innovation, points	Германия, Франция, Дания, Австрия, Испания, Италия Germany, France, Denmark, Austria, Spain, Italy
8 – Доля ТЛК старше 5 лет, % 8 – Share of TLC older than 5 years, %	100 % ТЛК большинства стран старше 5 лет, кроме Германии, Франции, Дании, Бельгии, Чехии, Украины, Словакии 100% of TLC of most countries are over 5 years old, except Germany, France, Denmark, Belgium, Czech Republic, Ukraine, Slovakia
9 – Средний возраст кластеров, лет 9 – Average age of clusters, years	Нидерланды, Австрия, Франция, Финляндия, Испания, Люксембург Netherlands, Austria, France, Finland, Spain, Luxembourg
10 – Доля кластеров с формализованной стратегией, % 10 – Share of clusters with a formalized strategy, %	Германия, Дания, Нидерланды, Австрия, Бельгия, Швеция, Франция Germany, Denmark, Netherlands, Austria, Belgium, Sweden, France
11 – Средняя численность персонала в управленческой команде ТЛК, чел. 11 – Average number of personnel in the TLC management team, people	Бельгия, Дания, Франция, Германия, Великобритания, Греция Belgium, Denmark, France, Germany, Great Britain, Greece
12 – Количество стран, с которым сотрудничают ТЛК страны, ед. 12 – Number of countries with which TLC countries cooperate, units	Испания, Германия, Италия, Польша, Франция Spain, Germany, Italy, Poland, France
13 – Среднее количество стран, с которым сотрудничают ТЛК, ед. 13 – Average number of countries with which TLC cooperates, units	Сербия, Нидерланды, Латвия, Венгрия, Германия, Греция Serbia, Netherlands, Latvia, Hungary, Germany, Greece
14 – Количество кластеров, с которыми сотрудничают ТЛК страны, ед. 14 – Number of clusters with which the country TLC cooperates, units	Германия, Италия, Испания, Франция, Великобритания, Польша Germany, Italy, Spain, France, Great Britain, Poland
15 – Среднее количество кластеров, с которыми сотрудничает ТЛК, ед. 15 – Average number of clusters with which TLC cooperates, units	Великобритания, Нидерланды, Германия, Италия, Греция, Чехия Great Britain, Netherlands, Germany, Italy, Greece, Czech Republic
16 – Количество международных программ, в которых участвуют ТЛК страны, ед. 16 – Number of international programs in which the country TLC participates, units	Германия, Франция, Испания, Польша, Италия Germany, France, Spain, Poland, Italy
17 – Доля кластеров, состоящих в альянсах (networks/partnerships), % 17 – Share of clusters in alliances (networks/partnerships), %	Нидерланды, Греция, Латвия, Словакия, Венгрия, Сербия Netherlands, Greece, Latvia, Slovakia, Hungary, Serbia

Источник: составлено автором по данным [20].

Source: compiled by the author according to the data from [20].

Также следует отметить Италию как страну-лидера по 6 из 17 показателей, в которой расположены 11 зрелых ТЛК, реализующих задачи стратегии активного взаимодействия с другими странами и кластерами в рамках программ, проектов и альянсов. При этом 91 % из них являются инновационными.

Медиана LPI анализируемых стран составляет 26, что гораздо выше общей медианы рейтинга, равной 66. Среднее значение LPI данных стран (3,59) также превышает среднее значение индекса всего рейтинга (3) на 0,59 пункта. Это косвенно свидетельствует о том, что страны, имеющие в основе организации взаимодействия субъектов транспортной системы кластеры, характеризуются более эффективными ТЛС. Следовательно, есть вероятность, что существуют взаимосвязь между факторами, определяющими эффект от формирования ТЛК, и индексом эффективности логистики. Установим тесноту взаимосвязей между показателями оценки данных факторов с помощью многофакторного корреляционного анализа (табл. 5).

Таблица 5. Корреляционный анализ факторов, определяющих суммарный эффект от кластеризации для ТЛС страны

Table 5. Correlation analysis of the factors determining the total effect of clustering for the TLS of the country

	LPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LPI	1																	
1	0,39	1																
2	-0,12	-0,13	1															
3	0,61	0,46	-0,13	1														
4	0,11	0,15	0,02	0,11	1													
5	0,42	0,98	-0,15	0,49	0,10	1												
6	0,40	0,21	-0,39	0,28	-0,35	0,32	1											
7	0,78	0,70	-0,23	0,78	-0,02	0,73	0,49	1										
8	0,26	0,14	0,09	-0,03	-0,05	0,12	-0,21	0,14	1									
9	0,55	0,10	-0,11	0,27	0,10	0,12	0,19	0,33	0,37	1								
10	0,41	0,22	-0,27	0,16	0,33	0,21	0,28	0,31	0,21	0,34	1							
11	0,48	0,36	-0,09	0,72	0,13	0,39	0,27	0,51	-0,15	-0,04	0,29	1						
12	0,33	0,91	-0,15	0,34	0,19	0,89	0,16	0,58	0,21	0,14	0,30	0,37	1					
13	-0,09	0,09	-0,10	-0,10	0,22	0,08	-0,21	-0,08	0,31	0,26	0,25	0,00	0,41	1				
14	0,39	0,90	-0,13	0,48	0,04	0,91	0,28	0,68	0,17	0,16	0,15	0,40	0,89	0,20	1			
15	0,43	0,26	-0,18	0,35	-0,29	0,32	0,52	0,44	0,17	0,52	0,21	0,32	0,40	0,32	0,56	1		
16	0,36	0,95	-0,14	0,46	0,19	0,93	0,18	0,64	0,15	0,14	0,22	0,38	0,90	0,19	0,92	0,34	1	
17	-0,02	0,12	-0,31	0,04	0,37	0,12	0,04	0,05	-0,06	0,19	0,34	0,13	0,34	0,68	0,22	0,32	0,32	1

Условные обозначения для значения коэффициента корреляции, r / Legend for the value of the correlation coefficient, r:

	0,3–0,49;
	0,5–0,69;
	0,7–1.

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

В результате корреляционного анализа выявлено, что между индексом эффективности логистики (LPI) и одним из показателей кластеризации существует прямая сильная взаимосвязь, для 10 показателей теснота взаимосвязи является средней. Проранжируем данные показатели, разделив на подгруппы по степени взаимосвязи:

1. Коэффициент корреляции $>0,7$ (сильная взаимосвязь) – уровень инновационности ТЛК;
2. Коэффициент корреляции $0,5–0,69$ (взаимосвязь выше среднего):
 - среднее количество участников ТЛК;
 - средний возраст кластеров.

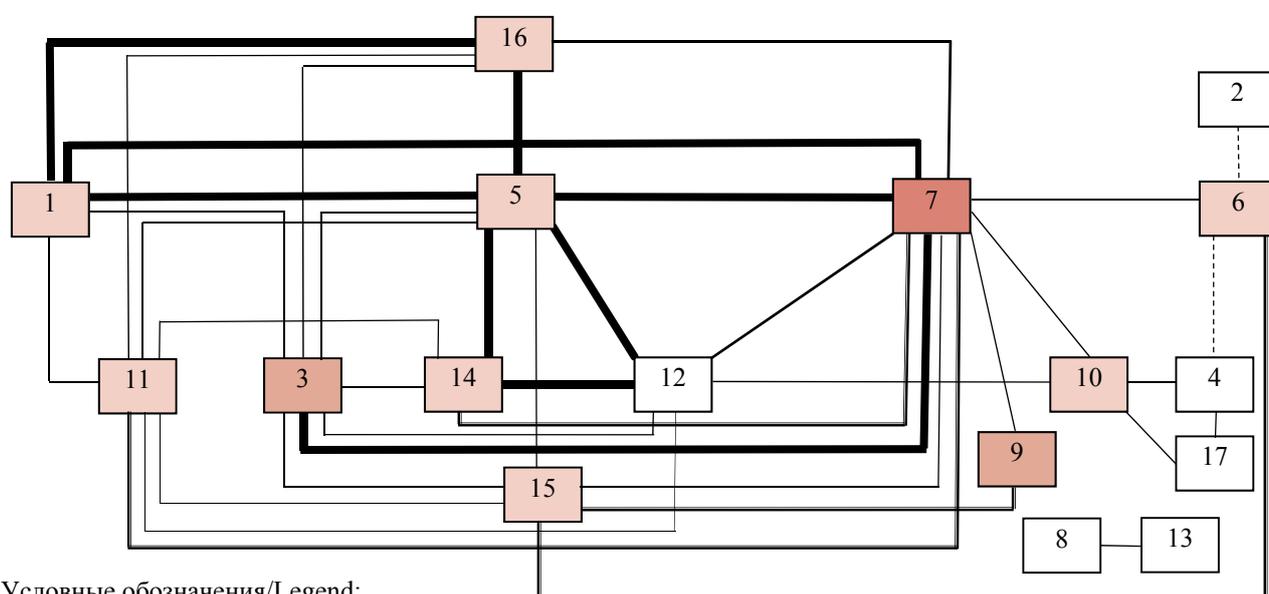
3. Коэффициент корреляции 0,3–0,49 (средняя взаимосвязь):

- количество кластеров в сфере транспорта и логистики;
- количество инновационных ТЛК;
- доля инновационных ТЛК;
- доля кластеров с формализованной стратегией;
- средняя численность персонала в управленческой команде ТЛК;
- количество кластеров, с которыми сотрудничают ТЛК страны;
- среднее количество кластеров, с которыми сотрудничает ТЛК;
- количество международных программ, в которых участвуют ТЛК страны.

Таким образом, эффективность ТЛС в большей степени связана с такими факторами, как инновационность, структура участников и зрелость ТЛК, в меньшей степени – с уровнем кластеризации ТЛС страны, качеством управления ТЛК и уровнем интернационального и транснационального сотрудничества ТЛК страны.

Также в рамках исследования представляют интерес некоторые выявленные взаимосвязи между показателями, которые отражены на рис. 4, за исключением очевидных и логически обоснованных зависимостей следующих показателей:

- количество инновационных ТЛК и их доля (5–6);
- количество ТЛК и количество стран и кластеров, с которыми сотрудничают кластеры (1–12, 1–14);
- среднее количество участников ТЛК и численность команды управления (3–11);
- доля кластеров старше 5 лет и средний возраст ТЛК (8–9);
- показатели группы факторов, отражающей уровень интернационального и транснационального сотрудничества ТЛК страны (12–13, 12–14, 12–15, 12–16, 12–17, 13–15, 13–17, 14–15, 14–16, 15–16, 15–17, 16–17).



Условные обозначения/Legend:

- Прямая связь, коэффициент корреляции $>0,7$ /Direct connection, correlation coefficient >0.7 .
- Прямая связь, коэффициент корреляции 0,5–0,69/Direct connection, correlation coefficient 0.5–0.69.
- Прямая связь, коэффициент корреляции 0,3–0,49/Direct connection, correlation coefficient 0.3–0.49.
- Обратная связь, коэффициент корреляции 0,3–0,49/Feedback, correlation coefficient 0.3–0.49.
- Сильная, выше среднего, средняя связь показателя с LPI/Strong, above average, average correlation of the indicator with LPI.

Источник: составлено автором.

Source: compiled by the author.

Рис. 4. Выявленные неочевидные взаимосвязи показателей
Fig. 4. Revealed non-obvious correlations of indicators

Уровень инновационности ТЛК связан с наибольшим количеством показателей, в частности с количеством ТЛК, в том числе инновационных, с количеством организаций-участников кластера, численностью управляющей команды, количеством международных программ, в которых участвуют ТЛК, а также со средним возрастом кластеров, наличием формализованной стратегии и средним количеством кластеров, с которыми сотрудничает ТЛК. Чем больше опыт в формировании ТЛК, тем очевиднее становится потребность в повышении уровня их инновационности и качества управления. Международное взаимодействие обуславливает высокие требования к результатам деятельности кластера, что также стимулирует развитие ТЛК.

Показатель среднего количества участников ТЛК имеет взаимосвязи с показателями инновационности и интернационализации кластеров. При этом доля субъектов малого и среднего предпринимательства в составе кластеров характеризуется средней степенью корреляции с долей кластеров, образующих альянсы и партнерства, и долей кластеров, имеющих стратегию. Возможной причиной является стремление малых структур к объединению для достижения общих глобальных целей как менее защищенных и ресурсообеспеченных, чем крупные участники, а также более высокая потребность в координации и поддержке.

В свою очередь, показатели группы качества управления ТЛК имеют взаимосвязи с инновационностью кластеров и уровнем интернационального и транснационального сотрудничества. По мере развития кластеров их структура становится более сложной, способной обеспечить ресурсами и мощностями для решения глобальных проблем в рамках более крупных объединений, что определяет необходимость в большем количестве управляющего персонала. При этом чем больше управляющая команда кластера, тем больше у него возможностей для участия в международных программах с точки зрения качества руководства большим количеством проектов.

Связь между количеством стран, с которыми сотрудничают ТЛК, и долей кластеров с формализованной стратегией свидетельствует о том, что организация сотрудничества кластеров основана на определении и достижении общих стратегических целей и направлений развития, без формализации которых данный процесс усложняется.

Таким образом, выявленные взаимосвязи показателей факторов, характеризующих кластеризацию и инновационное развитие сферы транспорта и логистики, имеют значение для масштабирования эффектов от кластеризации и повышения эффективности ТЛС страны.

Заключение

Исследование таких характеристик кластеризации стран Европы, как период образования, концентрация ТЛК, специализация по видам транспорта и видам деятельности, форма организации и стратегическое управление, количество компаний-участников и управляющих менеджеров, доля инновационных организаций, фокусировка инновационных ТЛК на тех и ли иных группах инновационных технологий, активность международного взаимодействия с другими странами и кластерами, позволило выявить основную специфику образования и функционирования европейских ТЛК, в том числе кластеров инновационного типа.

Выявленная тенденция кластеризации сферы транспорта и логистики послужила основой для гипотезы о том, что кластер является наиболее перспективной формой организации взаимодействия субъектов транспортной системы, что определило дальнейшее направление исследования влияния эффектов от формирования системы ТЛК на эффективность ТЛС страны, оцениваемой посредством LPI за 2023 г. Были выявлены факторы, которые могут оказывать влияние на эффект от формирования ТЛК в стране: уровень кластеризации ТЛС, потенциал месторасположения, структура участников, инновационность, зрелость, качество управления ТЛК страны, а также активность и взаимодействие участников внутри кластера, уровень интернационального и транснационального сотрудничества. Для каждого фактора

были определены характеризующие его показатели, а также установлена целесообразность и возможность их оценки.

На основе количественных данных по 17 из 22 показателей для 28 стран выборки был проведен анализ взаимосвязи факторов, обуславливающих суммарный эффект от кластеризации в сфере транспорта и логистики, а также LPI. Было установлено, что страны-лидеры по анализируемым показателям имеют в основе организации взаимодействия субъектов транспортной системы кластеры и характеризуются более высоким рейтингом по LPI.

С применением многофакторного корреляционного анализа была установлена теснота взаимосвязи факторов и результирующего показателя эффективности ТЛС стран. Было выявлено 11 показателей, имеющих среднюю и высокую степень взаимосвязи с LPI. Кроме того, были обнаружены цепочки неявных взаимосвязей показателей. Так, например, уровень инновационности ТЛК имеет взаимосвязь высокой и средней степени с 11 показателями. В результате анализа было определено, что эффективность ТЛС в большей степени связана с такими факторами, как инновационность, структура участников и зрелость ТЛК. Иными словами, количество ТЛК само по себе не оказывает сильного влияния на эффективность ТЛС: большее значение имеют конкретные характеристики ТЛК, их специализация, инновационный потенциал.

Стоит отметить, что выявленные взаимосвязи могут быть не единственными. Точность и достоверность результатов исследования могут быть повышены за счет формирования полной базы существующих ТЛК мира с отдельной группировкой кластеров по уровню инновационности, так как представленная на Европейской платформе кластерного сотрудничества информация относится преимущественно к странам ЕС и может быть неполной в контексте отдельного кластера.

Несмотря на это, полученные результаты исследования имеют важное значение для разработки модели управления эффективностью ТЛС стран, регионов на основе кластеризации и инновационных технологий. Прогнозирование и установление целевых показателей конкретных характеристик ТЛК с применением методов моделирования позволит обеспечить эффективное распределение ресурсов в процессе кластеризации транспорта и логистики.

Список литературы

1. Волинчук А.Б., Крылова И.А. Транспортно-логистический кластер как инструмент развития периферийных территорий // *Фундаментальные исследования*. – 2018. – № 6. – С. 72–77. EDN: XUETGX.
2. Носов А.Л. Кластерный подход к логистике в условиях инновационной экономике // *Инновационное развитие экономики*. – 2018. – № 2 (44). – С. 62–66. EDN: XOOWDR.
3. Носов А.Л. Логистические кластеры в России // *Логистика сегодня*. – 2018. – № 2. – С. 106–112. EDN: XQMWHB.
4. Kirova A. Logistics clusters and their potential for economic development // *MEST Journal*. – 2024. – Vol. 12 (1). – P. 26–33. DOI: 10.12709/mest.12.12.01.05. EDN: PPUYDA.
5. Специфика организации транспортно-логистического кластера с приоритетом развития интеллектуальных транспортных технологий / Е.В. Будрина, А.С. Лебедева, Л.И. Рогавичене, К.В. Квитко // *Мир транспорта*. – 2020. – Т. 18. – № 4 (89). – С. 156–173. DOI: 10.30932/1992-3252-2020-18-156-173. EDN: DJKNLW.
6. Intelligent transport systems as an integration platform for creating a network of regional transport and logistics complexes / A.G. Budrin, E.V. Budrina, A.S. Lebedeva, L.I. Rogavichene, K.B. Kvitko // *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies*. – Sochi: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. – P. 176–181. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928343. EDN: LTBSPX.
7. Formation mechanism of logistics cluster in Belarus / S. Baranowski, E. Busko, S. Shishlo, W. Usevich, Ju. Androsik, M. Mistseiko, W. Tanaś, M. Szymanek // *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 7. – 2015. – P. 12–20. URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/22344/1/Baranowski_Formation.pdf (дата обращения 06.06.2024).
8. Liu S., Li G., Jin F. Quantitative measurement and development evaluation of logistics clusters in China // *Journal of Geographical Sciences*. – 2018. – № 73. – P. 1540–1555. DOI: 10.11821/dlxb201808011. URL: https://www.researchgate.net/publication/329031935_Quantitative_measurement_and_development_evaluation_of_logistics_clusters_in_China (дата обращения 06.06.2024).

9. Булатова Н.Н., Бабкин А.В. Перспективы формирования транспортно-технологических систем региона (на примере республики Бурятия) // Известия юго-западного государственного университета. Серия «Экономика. Социология. Менеджмент». – 2019. – Т. 9. – № 2 (31). – С. 106–120. EDN: MCTQWP.
10. Cluster analysis of the transport and logistics potential of the regions of Kazakhstan / A.A. Satybalidin, B.E. Sadykov, A. Moldabekova, Z.B. Akhmetova // The economy strategy and practice. – 2022. – № 17 (4). DOI: 10.51176/1997-9967-2022-4-41-57. URL: https://www.researchgate.net/publication/366864400_Cluster_Analysis_of_the_Transport_and_Logistics_Potential_of_the_Regions_of_Kazakhstan (дата обращения 08.06.2024).
11. Creation of transport and logistics clusters on railway networks / Z. Mukhamedova, G. Ibragimova, S. Khudayberganov, A. Bashirova, S. Kayumov // E3S Web of Conferences. – 2023. – Vol. 401 (S6). DOI: 10.1051/e3sconf/202340103042 EDN: AASOPT. URL: https://www.researchgate.net/publication/372283415_Creation_of_transport_and_logistics_clusters_on_railway_networks (дата обращения 10.06.2024).
12. Малышева К.Б. Комплексная методика оценки готовности к созданию транспортно-логистического кластера // Вестник Университета. – 2023. – № 12. – С. 76–86. DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-2-76-86>. EDN: NHSERL.
13. Verduzco-Garza T. A logistics and transportation cluster initiative: a theoretical framework // 18th TCI Global Conference. – Daegu, South Korea, 2015. – Vol. 18. URL: https://www.researchgate.net/publication/290447748_A_logistics_and_transportation_Cluster_Initiative_A_Theoretical_framework (дата обращения 10.08.2024).
14. Лебедева А.С., Рогавичене Л.И. Инновационное развитие рынка транспортных услуг: кластерный подход // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 4 (169). – С. 83–91. EDN: VLSGMQ.
15. Салтыков М.А. Типология пространственно-экономических форм морских портовых агломераций // Вестник АГТУ. Серия «Экономика». – 2019. – № 1. – С. 62–75. DOI: 10.24143/2073-5537-2019-1-62-75. EDN: CAERPH.
16. Hui Han. A review and a model for logistics clusters // International Journal of Logistics Systems and Management. – 2019. – Vol. 33. – № 1. – P. 73–96. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2019.099662>. URL: https://www.researchgate.net/publication/324153015_A_review_and_a_model_for_logistics_clusters (дата обращения 12.08.2024).
17. Makarova E.S., Lukashuk M.D. The approach of the transport & logistics cluster model development // IOP Conference Series Materials Science and Engineering, 2020. URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/92426/1/10.1088-1757-899X-709-2-022045.pdf> (дата обращения 12.08.2024). DOI: 10.1088/1757-899X/709/2/022045. EDN: BVZSSB.
18. International LPI, 2023 // The World Bank. URL: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (дата обращения 15.10.2024).
19. Информационный портал Российской кластерной обсерватории. URL: <https://cluster.hse.ru/> (дата обращения 11.12.2024).
20. European Cluster Collaboration Platform. URL: <https://www.clustercollaboration.eu/cluster-list> (дата обращения 20.10.2024).
21. Площадь территорий стран мира. URL: <https://infotables.ru/strany-i-goroda/19-tablitsa-ploshchad-territorij-stran-mira> (дата обращения 15.10.2024).
22. Logistics-Initiative Hamburg. URL: <https://www.hamburg-logistik.net/en/> (дата обращения 10.10.2024).
23. Menzel M.P., Fornahl D. Cluster life cycles – dimensions and rationales of cluster development // Jena Economic Research Papers. – 2007. – № 076. URL: <https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/215585859> (дата обращения 15.09.2024).
24. Костенко О.В., Оленин О.А. Жизненный цикл экономического кластера: критерии развития // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 4. – С. 92–97. EDN: UQCXUS.

Информация об авторе

Анна Сергеевна Лебедева, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления бизнес-технологиями Инженерно-экономического факультета Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Россия, 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, 3; aslebdeva11@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5353-3885>

Поступила в редакцию: 12.11.2024

Поступила после рецензирования: 20.02.2025

Принята к публикации: 27.03.2025

REFERENCES

1. Volynchuk A.B., Krylova I.A. Transport and logistics cluster as a tool for the development of peripheral territories. *Fundamental research*, 2018, no. 6, pp. 72–77. (In Russ.)
2. Nosov A.L. Cluster approach to logistics in an innovative economy. *Innovative economic development*, 2018, no. 2 (44), pp. 62–66. (In Russ.)
3. Nosov A.L. Logistics clusters in Russia. *Logistics today*, 2018, no. 2, pp. 106–112. (In Russ.)
4. Kirova A. Logistics clusters and their potential for economic development. *MEST Journal*, 2024, vol. 12 (1), pp. 26–33. DOI: 10.12709/mest.12.12.01.05 EDN: PPUYDA.
5. Budrina E.V., Lebedeva A.S., Rogavichene L.I., Kvitko K.B. Features of organisation of transport and logistics cluster prioritising intelligent transport technologies development. *World of Transport and Transportation*, 2020, vol. 18, no. 4, pp. 156–173. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2020-18-156-173>. EDN: DJKNLW.
6. Budrin A.G., Budrina E.V., Lebedeva A.S., Rogavichene L.I., Kvitko K.B. Intelligent transport systems as an integration platform for creating a network of regional transport and logistics complexes. *Proceedings of the 2019 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies*. Sochi, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2019. pp. 176–181. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928343. EDN: LTBSPX.
7. Baranowski S., Busko E., Shishlo S., Usevich W., Androsik Ju., Mistseiko M., Tanaś W., Szymanek M. Formation mechanism of logistics cluster in Belarus. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2015, vol. 7, pp. 12–20. Available at: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/22344/1/Baranowski_Formation.pdf (accessed 6 June 2024).
8. Liu S., Li G., Jin F. Quantitative measurement and development evaluation of logistics clusters in China. *Journal of Geographical Sciences*, 2018, no. 73, pp. 1540–1555. DOI: 10.11821/dlxb201808011. Available at: https://www.researchgate.net/publication/329031935_Quantitative_measurement_and_development_evaluation_of_logistics_clusters_in_China (accessed 6 June 2024).
9. Bulatova N.N., Babkin A.V. Prospects of development of transport and technological logistics systems in the region (on example of republic of Buryatia). *Proceedings of the Southwestern State University. Series “Economics. Sociology. Management”*, 2019, vol. 9, no. 2 (31), pp. 106–120. (In Russ.) EDN: MCTQWP.
10. Satybalidin A.A., Sadykov B.E., Moldabekova A., Akhmetova Z.B. Cluster analysis of the transport and logistics potential of the regions of Kazakhstan. *The economy strategy and practice*, 2022, no. 17 (4). DOI: 10.51176/1997-9967-2022-4-41-57. Available at: https://www.researchgate.net/publication/366864400_Cluster_Analysis_of_the_Transport_and_Logistics_Potential_of_the_Regions_of_Kazakhstan (accessed 8 June 2024).
11. Mukhamedova Z., Ibragimova G., Khudayberganov S., Bashirova A., Kayumov S. Creation of transport and logistics clusters on railway networks. *E3S Web of Conferences*, 2023, vol. 401 (S6). DOI: 10.1051/e3sconf/202340103042 EDN: AASOPT Available at: https://www.researchgate.net/publication/372283415_Creation_of_transport_and_logistics_clusters_on_railway_networks (accessed 10 June 2024).
12. Malysheva K.B. Integrated methodology for assessing the readiness of a territory for the creation of a transport cluster. *Vestnik Universiteta*, 2023, no. 12, pp. 76–86. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.26425/1816-4277-2023-2-76-86>. EDN: NHSERL.
13. Verduzco-Garza T. A logistics and transportation cluster initiative: a theoretical framework. *18th TCI Global Conference*. Daegu, South Korea, 2015. Vol. 18. Available at: https://www.researchgate.net/publication/290447748_A_logistics_and_transportation_Cluster_Initiative_A_Theoretical_framework (accessed 10 August 2024).
14. Lebedeva A.S., Rogavichene L.I. The Innovative development of the transport services market: a cluster approach. *Studies on Russian Economic Development*, 2018, vol. 29, no. 4, pp. 399–405. DOI: 10.1134/S1075700718040123. EDN: YCNPVB.
15. Saltykov M.A. Typology of spatial-economic forms of sea port agglomerations. *Vestnik of Astrakhan state technical university. Series “economics”*, 2019, no. 1, pp. 62–75. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5537-2019-1-62-75. EDN: CAERPH.
16. Hui Han. A review and a model for logistics clusters. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 2019, vol. 33, no. 1, pp. 73–96. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2019.099662>. Available at: https://www.researchgate.net/publication/324153015_A_review_and_a_model_for_logistics_clusters (accessed 12 August 2024).
17. Makarova E.S., Lukashuk M.D. The approach of the transport & logistics cluster model development. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 2020. DOI: 10.1088/1757-899X/709/2/022045 EDN:

- BZVSSB Available at: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/92426/1/10.1088-1757-899X-709-2-022045.pdf> (accessed 12 August 2024).
18. International LPI, 2023. *The World Bank*. Available at: <https://lpi.worldbank.org/international/global> (accessed 15 October 2024).
 19. *Information portal of the Russian Cluster Observatory*. (In Russ.) Available at: <https://cluster.hse.ru/> (accessed 11 December 2024).
 20. *European Cluster Collaboration Platform*. Available at: <https://www.clustercollaboration.eu/cluster-list> (accessed 20 October 2024).
 21. *Area of the countries of the world*. (In Russ.) Available at: <https://infotables.ru/strany-i-goroda/19-tablitsa-ploshchad-territorij-stran-mira> (accessed 15 October 2024).
 22. *Logistics-Initiative Hamburg*. Available at: <https://www.hamburg-logistik.net/en/> (accessed 10 October 2024).
 23. Menzel M.P., Fornahl D. Cluster life cycles – dimensions and rationales of cluster development. *Jena Economic Research Papers*, 2007, no. 076. Available at: <https://cluster.hse.ru/mirror/pubs/share/215585859> (accessed 15 September 2024).
 24. Kostenko O.V., Olenin O.A. Life cycle of economic cluster: criteria of development. *Fundamental research*, 2018, no. 4, pp. 92–97. (In Russ.) EDN: UQCXUS.

Information about the author

Anna S. Lebedeva, Cand. Sc., Associate Professor, Saint Petersburg State Marine Technical University, 3, Lotsman-skaya street, St. Petersburg, 190121, Russian Federation; aslebedeva11@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5353-3885>

Received: 12.11.2024

Revised: 20.02.2025

Accepted: 27.03.2025