

УДК 004.021

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
МАКРО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ РЕГИОНА***Статья поступила в редакцию 30.06.2021, в окончательном варианте – 23.08.2021.*

Попов Павел Владимирович, Волжский филиал Волгоградского государственного университета, 404133, Российская Федерация, Волгоградская обл., г. Волжский, ул. 40 лет Победы, 11, кандидат технических наук, доцент, e-mail: donpascha@yandex.ru

Кравец Алла Григорьевна, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. Ленина, 28,

доктор технических наук, профессор, e-mail: agk@gde.ru

Прокопов Сергей Владимирович, Волгоградский филиал РЭУ имени Г.В. Плеханова, 400131, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Волгодонская, 11, кандидат исторических наук, доцент, e-mail: prokopov_sv@mail.ru

В статье предложена модель системы управления макро-логистической инфраструктурой региона. Она включает в себя: внешнее задающее воздействие, подсистему принятия решений, объект управления, ретроспективные и диагностические метрики. Задающим воздействием в рамках системы выступают крупные инвесторы, федеральные программы и стратегии развития регионов. Подсистема принятия решений включает в себя региональный орган исполнительной власти, который с применением программного продукта, оказывает управляющее воздействие на объект управления. В рамках разработанной модели объектом управления является транспортная и складская региональная логистическая инфраструктура. Использование программного продукта исполнительным органом государственной власти позволяет выработать решения, направленные на поиск оптимального месторасположения ключевых объектов транспортной и складской инфраструктур, их количества и мощности. Влияние управляющего воздействия на объект управления осуществляется с помощью разработанного авторами интегрального показателя и количественных показателей федеральных программ и стратегий развития регионов. Эффективность принятых исполнительным органом государственной власти программ в области региональной инфраструктуры предлагается оценивать с помощью двух диагностических метрик сводного индекса региональной экономической активности и динамики социально-экономических показателей региона. Использование предложенной модели позволит выявить и устранить инфраструктурные ограничения, характерные для субъектов Российской Федерации.

Ключевые слова: система управления, подсистема принятия решений, объект управления, региональная логистическая инфраструктура, диагностирующая метрика

**DEVELOPMENT OF A MODEL OF A MANAGEMENT SYSTEM
FOR MACRO-LOGISTIC INFRASTRUCTURE OF THE REGION***The article was received by the editorial board on 30.06.2021, in the final version – 23.08.2021.*

Popov Pavel V., Volzhsky Branch of Volgograd State University, 11 40 let Pobedy St., Volzhsky, 404133, Russian Federation.

Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, e-mail: donpascha@yandex.ru

Kravets Alla G., Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation,

Doct. Sci. (Engineering), Professor, e-mail: agk@gde.ru

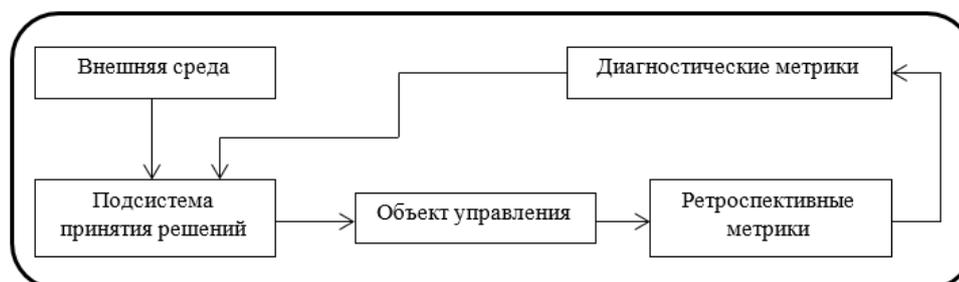
Prokopov Sergey V., Volzhsky Branch of Plekhanov Russian University of Economics, 11 Volgodonskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation

Cand. Sci. (History), Associate Professor, e-mail: prokopov_sv@mail.ru

The article proposes a model of the control system of the macro-logistic system of the region. It includes an external setting influence, a decision-making subsystem, a control object, retrospective and diagnostic metrics. Major investors, federal programs and regional development strategies act as the driving force on the system. The decision-making subsystem includes a regional executive body, which, taking into account the developed software product, has a controlling effect on the control object. Within the framework of the developed model, the object of management is the transport and warehouse regional logistics infrastructure. The use of the software product by the executive body of state power makes it possible to develop solutions aimed at finding the optimal location of key objects of transport and warehouse infrastructures, their number and capacity. The degree of influence of the control action on the control object is carried out using the integral indicator developed by the authors and the achievement of quantitative indicators of the Federal programs and strategies for the development of regions. The effectiveness of the programs in the field of regional infrastructure adopted by the executive body of state power is proposed to be assessed using two diagnostic metrics of the composite index of regional economic activity and the dynamics of socio-economic indicators of the region. The use of the proposed model will make it possible to identify and eliminate infrastructural limitations typical for the constituent entities of the Russian Federation.

Keywords: management system, decision-making subsystem, control object, regional logistics infrastructure, diagnostic metric

Graphical annotation (Графическая аннотация)



Введение. Исследования отечественных [1–4] и зарубежных [5–8] ученых свидетельствуют о значительном влиянии региональной логистической инфраструктуры на социально-экономические показатели субъектов стран. Ее развитие позволяет снизить издержки, связанные с продвижением материального потока, поддерживать заданный уровень обслуживания потребителей, повышать качество оказываемых услуг. Кроме этого, наличие достаточного количества современных ключевых объектов транспортной и складской инфраструктур повышает транзитный потенциал субъекта Российской Федерации, его инвестиционную привлекательность, межрегиональную интеграцию, а также стимулирует встраивание региона в глобальную цепочку поставок.

Принятие решения об инжиниринге существующей региональной логистической инфраструктуры может быть обусловлено как требованием бизнес-сообщества, так и необходимостью соблюдения требований федеральных законов в области создания условий комфортной среды для граждан и субъектов предпринимательской деятельности [9].

Если возникает необходимость в строительстве новых ключевых объектов логистической инфраструктуры, то вносятся изменения в территориальные схемы планирования и стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации [10].

Одним из инструментов реализации крупных региональных инфраструктурных проектов являются национальные проекты Российской Федерации. Для включения объекта основной составляющей логистической инфраструктуры в паспорт национального проекта органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации должны предоставить его руководителю информацию, обуславливающую необходимость реализации данного предложения, сроки его выполнения, объем финансового обеспечения, а также количественные значения социально-экономических показателей, на достижение которых направлен проект [11].

Для эффективного принятия решений в области реинжиниринга региональной инфраструктуры на территории субъекта РФ должна быть сформирована модель макроэкономической системы, состоящей из взаимосвязанной в едином процессе управления подсистемы принятия решений и звеньев логистической инфраструктуры. В качестве подсистемы принятия решений должен выступать орган исполнительной власти, реализующий комплекс управленческих функций и процедур, звеньев логистической инфраструктуры – обособленные объекты, выполняющие одну или несколько логистических функций [12].

Задачей системы управления макро-логистической инфраструктурой региона является разработка матрицы управляющего воздействия на объект управления, которое позволит на основе задающего внешнего воздействия перевести организационно-функциональную структуру субъекта РФ из первоначального состояния S_0 в состояние S_n за заданный временной интервал при выполнении набора редуцированных правил. Редуцированные правила представляют собой набор управленческих решений, направленных на достижение поставленных целей и задач.

Оптимальность данной системы следует определять на основе следующих критериев:

1. Результативность достижения количественных значений показателей, представленных в федеральных программах и стратегиях развития регионов.

2. Оптимальность по быстродействию (минимальное время для принятия управленческих решений при появлении задающих воздействий).

Важным элементом системы управления макро-логистической инфраструктурой региона является контроллинг принимаемых решений. Результат контроллинга – оценка эффективности функционирования региональной логистической инфраструктуры после оказания влияющего воздействия, инструмент контроля – диагностические и ретроспективные метрики.

Предлагаемая авторами модель системы управления макро-логистической инфраструктурой региона представлена на рисунке.



Рисунок – Модель системы управления макро-логистической инфраструктурой региона

Система управления макро-логистической инфраструктурой региона. Задающее воздействие (W) на систему управления региональной макро-логистической инфраструктурой региона представлено федеральными стратегиями и программами развития, а также крупными инвесторами и может быть задано в виде:

$$W = \{F, G\},$$

где F – матрица задающего воздействия федеральных программ и стратегий развития страны (региона) на систему управления региональной макро-логистической инфраструктурой;

G – матрица задающего воздействия крупных инвесторов на систему управления региональной макро-логистической инфраструктурой.

Федеральные программы и стратегии развития Российской Федерации направлены на эффективное решение задач в рамках поставленных целей, в том числе по важным направлениям социально-экономического развития страны (региона). С учетом определенных в программах и стратегиях развития целей разрабатывается система контроллинга, направленная на оценку эффективности реализуемых управленческих решений. Она включает в себя набор плановых критериев и показателей, выраженных в количественных шкалах, которые в сравнении с фактическими значениями позволяют оперативно вносить изменения в тактические и стратегические планы развития региона.

Задачи, представленные в федеральных программах и стратегиях развития и направленные на достижение поставленных целей, прямо или косвенно связаны с реализацией проектов в области повышения эффективности функционирования региональной логистической инфраструктуры.

Например, в проекте Стратегии развития торговли в Российской Федерации определены ключевые индикаторы, достижение которых будет свидетельствовать об эффективности реализации торговой политики в регионах России [9]. Основой их формирования выступали требования создания комфортной среды и эффективной торговой инфраструктуры, включающей наличие современных складских комплексов, транспортных парков и других объектов.

К целевым индикаторам были отнесены количество торговых объектов всех форматов на территории субъекта страны и обеспеченность торговыми объектами различных форматов на 1000 человек населения. Количественные значения индикаторов определены Постановлением Правительства РФ № 291 от 09.04.2016 г. [13].

Достижение установленных нормативных показателей напрямую связано с возможностью проектирования компаниями эффективных сетей распределения и цепей поставок на территории субъекта Российской Федерации. Основой построения каналов распределения является логистическая инфраструктура, уровень развития которой оказывает существенное влияние на эффективность их функционирования.

Таким образом, в Федеральных программах и стратегиях развития страны (региона) формируются требования к структуре и уровню развития логистической инфраструктуры, а задающее воздействие их на систему управления региональной макро-логистической системой региона может быть представлено в виде:

$$F = \|f_{\beta\gamma}(t_k)\|,$$

где $f_{\beta\gamma}(t_k)$ – γ -ный целевой ориентир ключевого индикатора β -го Федеральной программы или стратегии развития страны (региона) по состоянию на конец анализируемого периода времени t_k .

При выборе новых рынков сбыта крупные инвесторы оценивают не только его емкость, покупательскую способность целевой аудитории, уровень конкуренции и др., но и проводят анализ существующей логистической инфраструктуры, которая оказывает прямое влияние на построение сети распределения товаров или цепочек поставок, а следовательно, и на общие издержки.

Логистическая инфраструктура для крупных инвесторов представляет собой каркас, на основе которого оценивается эффективность принимаемых управленческих решений в области построения каналов сбыта и цепей поставок. Основными ее элементами являются звенья логистической системы, которые представляют собой в основном объекты складской, транспортной, информационной и финансовой инфраструктур. Исходя из принципа гибкости формируемых каналов распределения, а также непрерывно изменяющихся требований к поставщикам товаров со стороны потребителей, региональный рынок должен быть представлен достаточным количеством ключевых объектов основной и обеспечивающей составляющих логистической инфраструктуры. Это позволит повысить эффективность принимаемых решений в рамках сети распределения компании.

Взаимодействие между крупными инвесторами и исполнительным органом государственной власти может быть основано на предоставлении инвестиций в строительство ключевых объектов региональной логистической инфраструктуры и/или устранения административных барьеров при реализации бизнес-проектов на территории субъекта Российской Федерации.

Таким образом, задающее воздействие со стороны крупных инвесторов на систему управления макро-логистической системой региона может быть представлено в виде:

$$G = \{C_{и}, T_{и}, \Phi_{и}, I_{и}\},$$

где $C_{и}$ – матрица задающего воздействия крупных инвесторов на региональную складскую инфраструктуру;

$T_{и}$ – матрица задающего воздействия крупных инвесторов на региональную транспортную инфраструктуру;

$\Phi_{и}$ – матрица задающего воздействия крупных инвесторов на финансовую составляющую региональной инфраструктуры;

$I_{и}$ – матрица задающего воздействия крупных инвесторов на информационную составляющую региональной инфраструктуры.

В качестве целевых ориентиров, оказывающих влияние на принятие решений об изменении существующего уровня логистической инфраструктуры, следует принять количество, дислокацию, мощность и уровень технического оснащения складов общего пользования, логистических центров, распределительных центров и распределительно-подсортировочных складов, терминалов типа кросс-докинг, наличие подвижного состава различных видов транспорта, грузовых терминалов, транспортных парков и др.

Индикаторами оценки обеспечивающей составляющей могут выступать количество предприятий финансовой сферы, компаний, работающих в сфере интернет-аутсорсинга и др. Кроме этого, важным является количество и вид услуг, оказываемых ключевыми объектами логистической инфраструктуры, их стоимость.

Задающее воздействие внешней среды W поступает на подсистему принятия решения, после этого через утвержденные мероприятия в рамках принятых управленческих решений U влияет на объекты системы управления макро-логистической инфраструктуры региона.

Матрица управляющего воздействия U представляет собой совокупность управленческих решений, принятых в результате задающего воздействия внешней среды, представленных Федеральными программами и стратегиями развития региона, а также крупными инвесторами:

$$U = \{T_i, S_i\},$$

где T_i – управляющее воздействие на транспортную инфраструктуру региона по i -му внешнему воздействию;

S_i – управляющее воздействие на складскую инфраструктуру региона по i -му внешнему воздействию.

Подсистема принятия решений включает в себя управляющее устройство (программный продукт) и исполнительное устройство (исполнительный орган государственной власти). Управляющее устройство включает в себя две взаимосвязанные математические модели по решению задач в области построения эффективной региональной логистической инфраструктуры.

В зависимости от задающего внешнего воздействия государственный служащий вносит в управляющее устройство информацию о возможных местах расположения ключевых объектов складской и/или транспортной инфраструктуры, их мощностях и типах товароносителей, а также данные о местах расположения торговых объектов, поставщиков и производителей, их возможностей по поставке товаров, спросе на продукцию со стороны потребителей. Кроме этого, в программный продукт вносится информация о стоимости перевозки грузов от поставщиков/производителей до распределительно-подсортировочных складов и со складов до торговых точек, затратах на грузопереработку товаров на складе.

В результате использования программного продукта государственный служащий получает информацию об оптимальных местах расположения ключевых объектов основной составляющей (транспортной и складской) региональной логистической инфраструктуры, их мощности.

В соответствии с Градостроительным кодексом РФ [10] и другими законодательными и подзаконными актами исполнительный орган государственной власти инициирует внесение изменений в схемы территориального планирования субъекта Российской Федерации и/или муниципальных образований, стратегии социально-экономического развития региона в области формирования эффективной логистической инфраструктуры.

Влияние управляющего воздействия U на объект управления оценивается двумя ретроспективными метриками: интегральным показателем оценки уровня развития макро-логистической инфраструктурой региона и целевыми показателями стратегий и программ развития региона.

Изменения, вносимые в существующую региональную логистическую инфраструктуру, могут привести как к ухудшению ее функционирования, так и к ее развитию. Для оценки эффективности логистической инфраструктуры региона после влияния управляющего воздействия U предлагается использовать интегральный показатель, рассчитываемый по формуле:

$$I = \sum_{i=1}^N k * X_i * F,$$

где k – значимость соответствующего индекса;

X_i – степень выраженности фактора для субъекта;

F – наибольшее значение факторной нагрузки соответствующего индекса.

Индекс представляет собой совокупность показателей логистической инфраструктуры, сформированных по видам транспорта, объектам финансовой и информационной деятельности, экспортно-импортным операциям, видам инвестиций, обороту розничной торговли и т.д.

Управляющее воздействие U на объект управления следует считать эффективным, если в результате реализации выработанных исполнительным органом государственной власти мероприятий значение интегрального показателя увеличится по сравнению с первоначальным значением.

Если задающее воздействие на подсистему принятия решения представлено матрицей F целевых показателей федеральных программ и стратегий развития страны (региона), то эффективность принимаемых решений исполнительным устройством оценивается сопоставлением плановых показателей с фактическими, полученными в результате реинжиниринга региональной логистической инфраструктуры в момент окончания переходного процесса t_k .

В рамках представленной модели системы управления макро-логистической инфраструктурой региона время управляющего воздействия U на объект управления определяется данными федеральных программ и стратегий развития страны (региона). Если задающее воздействие G представлено крупными инвесторами, то длительность управляющего воздействия U на объект управления определяется временем реализации программ, утвержденных исполнительным органом государственной власти.

В момент окончания управляющего воздействия U на объект управления происходит реинжиниринг существующей региональной логистической инфраструктуры. В результате повышается инвестиционная привлекательность региона за счет возможностей для проектирования более эффективных сетей распределения и цепочек поставок, снижающих общие затраты и время товародвижения, повышения качества и количества оказываемых логистических услуг на территории субъекта страны. Кроме этого, у компаний расширяются возможности формировать каналы сбыта, учитывающие индивидуальные предпочтения потребителей.

Исследования российских и зарубежных ученых показали [14–17], что между социально-экономическими показателями субъекта страны и региональной логистической инфраструктурой существует прямая зависимость, которая может быть представлена в виде линейной модели множественной регрессии:

$$Y = b + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + e,$$

где Y – социально-экономический показатель региона;

b, b_1, \dots, b_p – параметры модели;

x_1, x_2, \dots, x_p – параметры основной составляющей региональной логистической инфраструктуры;

e – ошибка предсказания.

Исходя из вышеизложенного, качество принимаемых государственным органом исполнительной власти решений может быть оценено с помощью двух диагностирующих метрик: изменения годовых значений социально-экономических показателей региона и сводного индекса региональной экономической активности.

Заключение. Таким образом, в работе предложена модель системы управления макро-логистической инфраструктурой региона. Задающее воздействие внешней среды W на разработанную модель представлено федеральными стратегиями и программами развития, а также крупными инвесторами. Воздействие W поступает на подсистему принятия решения. Подсистема принятия решений включает в себя управляющее устройство (программный продукт) и исполнительное устройство (исполнительный орган государственной власти). Она влияет в рамках принятых управленческих решений U на объект управления. Влияние управляющего воздействия U на объект управления оценивается двумя ретроспективными метриками: интегральным показателем оценки уровня развития макро-логистической системы региона и целевыми показателями стратегий и программ развития региона. Качество управляющего воздействия U оценивается с помощью двух диагностирующих метрик: изменения годовых значений социально-экономических показателей региона и сводного индекса региональной экономической активности.

Библиографический список

1. 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.
2. Кокурин, Д. И. Влияние логистической инфраструктуры на состояние экономики: региональный аспект / Д. И. Кокурин, К. Н. Назин // Логистика и управление цепями поставок. – 2011. – № 4 (45). – С. 57–97.
3. Гольская, Ю. Н. Оценка влияния транспорта на социально-экономическое развитие регионов / Ю. Н. Гольская, И. А. Кузнецова // Известия ИГЭА. – 2010. – № 5. – С. 61–64.
4. Манунин, А. Логистический подход к инфраструктуре как фактор экономического развития региона / А. Манунин // Логистика. – 2012. – № 11. – С. 22–24.
5. Carlucci, F. Infrastructure and logistics divide: regional comparisons between North Eastern & Southern Italy / F. Carlucci et al. // Technological and Economic Development of Economy. – 2017. – Vol. 23 (2). – P. 243–269.
6. Pinar, Hayaloglu. The Impact of Developments in the Logistics Sector on Economic Growth: The Case of OECD Countries / Pinar Hayaloglu // International Journal of Economics and Financial Issues. – 2015. – Vol. 5 (2). – P. 523–530.
7. Song, L. Port infrastructure and regional economic growth in China: A granger causality analysis / L. Song, J. Mi // Marit. Policy Manag. – 2016. – Vol. 43. – P. 456–468.
8. Song, L. Port infrastructure investment and regional economic growth in China: Panel evidence in port regions and provinces / L. Song, M. Van Geenhuizen // Transp. Policy. – 2014. – Vol. 36. – P. 173–183.
9. Проект Стратегии развития торговли в Российской Федерации до 2025 года. – Режим доступа: <https://cheladmin.ru/sites/default/files/n/page/54996/upload/strategiyarazvitiyatorgovli.pdf> (дата обращения 14.06.2021).
10. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.08.2019) (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.08.2019) Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 14.06.2021).
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2018 № 1288 с изм. и доп. «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации». – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102485411> (дата обращения: 05.07.2021).
12. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 254-ФЗ «Об особенностях регулирования отдельных отношений в целях модернизации и расширения магистральной инфраструктуры и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74350806/> (дата обращения: 05.07.2021).
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.04.2016 № 291 «Об утверждении Правил установления субъектами Российской Федерации нормативов минимальной обеспеченности населения площадью торговых объектов и методики расчета нормативов минимальной обеспеченности населения площадью торговых объектов, а также о признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2010 г. № 754». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196669/afc7b028d9fa09d4bf4205a064b4055c4fd73986/ (дата обращения: 14.06.2021).
14. Попов, П. В. Оценка взаимосвязи показателей транспортно-логистической инфраструктуры и социально-экономического развития региона / П. В. Попов // Транспорт: наука, техника, управление. – 2018. – № 8. – С. 3–6.
15. Попов, П. В. Оценка влияния основных экономических показателей на выбор месторасположения складов общего назначения на примере Волгоградской области / П. В. Попов, И. Ю. Мирецкий // Логистика. – 2015. – № 5 (102). – С. 52–56.

16. Гольская, Ю. Н. Оценка влияния транспорта на социально-экономическое развитие регионов / Ю. Н. Гольская, И. А. Кузнецова // Известия ИГЭА. – 2010. – № 5. – С. 61–64.

17. Popova, O. Algorithms of data clustering in assessing the transport infrastructure of the region / O. Popova, E. Kuznetsova, T. Sazonova // Business Technologies for Sustainable Urban Development : International Science Conference SPbWOSCE-2017. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817005006>.

References

1. Rakhmangulov, A. N., Kopylova, O. A. Otsenka socialno-ekonomicheskogo potentsiala regiona dlya razmeshcheniya obektov logisticheskoy infrastruktury [Assessment of the socio-economic potential of the region for the placement of logistics infrastructure facilities]. *Ekonomika regiona* [Economy of the Region], 2014, no. 2, pp. 254–263.

2. Kokurin, D. I., Nazin, K. N. Vliyanie logisticheskoy infrastruktury na sostoyanie ekonomiki: regionalnyy aspekt [Influence of logistics infrastructure on the state of the economy: regional aspect]. *Logistika i upravlenie tsepyami postavok* [Logistics and Supply Chain Management], 2011, no. 4 (45), pp. 57–97.

3. Golskaya, Yu. N., Kuznetsova, I. A. Otsenka vliyaniya transporta na socialno-ekonomicheskoe razvitie regionov [Assessment of the impact of transport on the socio-economic development of regions]. *Izvestiya IGEA* [Izvestiya IGEA], 2010, no. 5, p. 61–64.

4. Manunin, A. Logisticheskyy podkhod k infrastrukture kak faktor ekonomicheskogo razvitiya regiona [Logistic approach to infrastructure as a factor in the economic development of the region]. *Logistika* [Logistics], 2012, no. 11, pp. 22–24.

5. Carlucci, F et al. Infrastructure and logistics divide: regional comparisons between North Eastern & Southern Italy. *Technological and Economic Development of Economy*, 2017, vol. 23 (2), pp. 243–269.

6. Pinar, Hayaloglu. The Impact of Developments in the Logistics Sector on Economic Growth: The Case of OECD Countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 2015, vol. 5 (2), pp. 523–530.

7. Song, L.; Mi, J. Port infrastructure and regional economic growth in China: A granger causality analysis. *Marit. Policy Manag.*, 2016, vol. 43, pp. 456–468.

8. Song, L., Van Geenhuizen, M. Port infrastructure investment and regional economic growth in China: Panel evidence in port regions and provinces. *Transp. Policy*, 2014, vol. 36, pp. 173–183.

9. *Proekt Strategii razvitiya trgovli v Rossiyskoy Federatsii do 2025 goda* [Draft Strategy for the Development of Trade in the Russian Federation until 2025]. Available at: <https://cheladmin.ru/sites/default/files/n/page/54996/upload/strategiyarazvitiyatorgovli.pdf> (accessed 05.07.2021).

10. *Gradostroitelnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 29.12.2004 № 190-FZ (red. ot 02.08.2019, s izmeneniyami i dopolnениyami, vstup. v silu s 13.08.2019* [Urban Planning Code of the Russian Federation "dated December 29, 2004 N 190-FZ (as amended on 08/02/2019)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (accessed 05.07.2021).

11. *Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 31.10.2018 № 1288 s izmeneniyami i dopolnениyami «Ob organizatsii proektnoy deyatel'nosti v Pravitelstve Rossiyskoy Federatsii»* [Decree of the Government of the Russian Federation of October 31, 2018 No. 1288 as amended. and add. "On the organization of project activities in the Government of the Russian Federation"]. Available at: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102485411> (accessed 05.07.2021).

12. *Federalnyy zakon ot 31 iyulya 2020 g. № 254-FZ «Ob osobennostyakh regulirovaniya otdelnykh otnosheniy v tselyakh modernizatsii i rasshireniya magistralnoy infrastruktury i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii»* (Federal Law of July 31, 2020 No. 254-FZ "On the specifics of regulation of certain relations in order to modernize and expand the backbone infrastructure and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation"). Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74350806/> (accessed 05.07.2021).

13. *Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 09.04.2016 № 291 «Ob utverzhenii Pravil ustanovleniya subektami Rossiyskoy Federatsii normativov minimalnoy obespechennosti naseleniya ploshchadyu torgovykh obektov i metodiki rascheta normativov minimalnoy obespechennosti naseleniya ploshchadyu torgovykh obektov, a takzhe o priznanii utrativshim silu postanovleniya Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 24 sentyabrya 2010 g. № 754»* [Decree of the Government of the Russian Federation of 09.04.2016 No. 291 "On approval of the Rules for establishing by the constituent entities of the Russian Federation standards for the minimum provision of the population with the area of retail facilities and the methodology for calculating the standards for the minimum provision of the population with the area of retail facilities, as well as on recognizing as invalid the resolution of the Government of the Russian Federation of 24 September 2010 No. 754"]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_196669/afc7b028d9fa09d4bf4205a064b4055c4fd73986/ (accessed 05.07.2021).

14. Popov, P. V. Otsenka vzaimosvyazi pokazateley transportno-logisticheskoy infrastruktury i socialno-ekonomicheskogo razvitiya regiona [Assessment of the relationship between indicators of transport and logistics infrastructure and socio-economic development of the region]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie* [Transport: Science, Technology, Management], 2018, no. 8, pp. 3–6.

15. Popov, P. V., Miretskiy, I. Yu. Otsenka vliyaniya osnovnykh ekonomicheskikh pokazateley na vybor mestoraspolzheniya skladov obshchego naznacheniya na primere Volgogradskoy oblasti [Assessment of the influence of the main economic indicators on the choice of the location of general-purpose warehouses on the example of the Volgograd region]. *Logistika* [Logistics], 2015, no. 5 (102), pp. 52–56.

16. Golskaya, Yu. N., Kuznetsova, I. A. Otsenka vliyaniya transporta na socialno-ekonomicheskoe razvitie regionov [Assessment of the impact of transport on the socio-economic development of regions]. *Izvestiya IGEA* [Izvestiya IGEA], 2010, no. 5, pp. 61–64.

17. Popova, O., Kuznetsova, E., Sazonova, T. Algorithms of data clustering in assessing the transport infrastructure of the region. *Business Technologies for Sustainable Urban Development : International Science Conference SPbWOSCE-2017*. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817005006>.