

Научная статья

УДК 656.078.11

DOI: <https://doi.org/10.63973/2949-1258/2025-2/022-035>

EDN: <https://elibrary.ru/VSSRHW>

Алгоритмизированное проектирование логистической инфраструктуры трансграничной торговли Россия – Китай: системно-процессный подход

Чжан Цзэюй

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Санкт-Петербург. Россия

Аннотация. Разработана алгоритмизированная модель проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем в условиях цифровой трансформации мировой экономики. Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования воспроизводимых методологических подходов, позволяющих интегрировать институциональные, технологические и организационные элементы в рамках Евразийского транспортного каркаса. Методологическую основу составляют инструменты структурного моделирования IDEF0 и процессного анализа BPMN, обеспечивающие системное описание инфраструктурных элементов, их взаимосвязей и управленческих механизмов. Представлен четырехэтапный алгоритм проектирования, включающий определение исходных условий, разработку альтернативных проектных решений, их многокритериальную оценку и выбор оптимального варианта, а также внедрение инструментов мониторинга и управления рисками. Научная новизна заключается в формализации системно-процессного подхода к развитию логистической инфраструктуры, обеспечивающего согласование стратегических задач макроуровня с практическими механизмами функционирования микроуровневых логистических процессов. Разработанный авторский алгоритм может быть использован как органами государственного регулирования, так и бизнес-структурами в сфере российско-китайской торговли.

Ключевые слова: логистическая инфраструктура, международная торговля, российско-китайское сотрудничество, трансграничная электронная торговля, транспортный каркас, цифровизация торговли.

Для цитирования: Чжан Цзэюй. Алгоритмизированное проектирование логистической инфраструктуры трансграничной торговли Россия – Китай: системно-процессный подход // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета. 2025. Т. 17, № 3. С. 22–35. DOI: <https://doi.org/10.63973/2949-1258/2025-3/022-035>. EDN: <https://elibrary.ru/VSSRHW>

Original article

Algorithmic design of logistics infrastructure for Russia – China cross-border trade: a systemic process approach

Zhang Zeyu

Saint Petersburg State University of Economics

Saint Petersburg. Russia

Abstract. The article is devoted to the development of an algorithmized model for designing the logistics infrastructure of cross-border e-commerce between Russia and China under the conditions of digital transformation of the global economy. The relevance of the study is determined by the need to establish reproducible methodological approaches that integrate institutional, technological, and organizational elements within the framework of the Eurasian Transport Framework. The methodological basis consists of structural modeling tools (IDEF0) and process analysis (BPMN), which enable a systematic description of infrastructure elements,

© Чжан Цзэюй, 2025

their interrelations, and management mechanisms. The study presents a four-stage design algorithm that includes the identification of initial conditions, the development of alternative design solutions, their multi-criteria evaluation and selection of the optimal variant, as well as the introduction of risk management and monitoring instruments. The scientific novelty lies in the formalization of a system-process approach to the development of logistics infrastructure, ensuring the alignment of strategic objectives at the macro level with practical mechanisms of micro-level logistics processes. The author's contribution is expressed in the development of an algorithm that may be applied both by public regulatory bodies and by business structures engaged in Russian-Chinese trade.

Keywords: logistics infrastructure, international trade, Russia – China cooperation, cross-border e-commerce, transport framework, trade digitalization.

For citation: Zhang Zeyu. Algorithmic design of logistics infrastructure for Russia – China cross-border trade: a systemic process approach // *The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University*. 2025. Vol. 17, № 3. P. 22–35. DOI: <https://doi.org/10.63973/2949-1258/2025-3/022-035>. EDN: <https://elibrary.ru/VSSRHW>

Введение

Современная логистическая инфраструктура в условиях цифровой трансформации глобальной торговли претерпевает глубокие изменения, связанные с быстрым ростом трансграничной электронной коммерции. Цифровизация торговых процессов требует создания высокоадаптивных логистических систем, способных оперативно реагировать на колебания спроса, изменения валютных курсов и динамику мировых рынков. В этих условиях именно логистическая инфраструктура становится ключевым элементом устойчивого развития глобальной экономики, обеспечивая эффективное перемещение товаров, информации и финансовых потоков между странами [1].

Для России и Китая, формирующих ядро евразийского торгового пространства, интеграция цифровых технологий и развитие новых моделей логистической инфраструктуры приобретают стратегическое значение. Создание распределенных складских сетей, развитие моделей прямой доставки и специализированных транспортно-логистических каналов позволяет ускорять товарооборот, снижать издержки и повышать качество обслуживания [2]. Дополнительный эффект обеспечивается за счет интеграции цифровых платформ, автоматизации фулфилмента и формирования гибких цепей поставок, что усиливает масштабируемость и устойчивость системы, особенно важную для малого и среднего бизнеса в условиях мировой экономической турбулентности.

Однако существующие исследования преимущественно носят фрагментарный характер, ограничиваясь анализом отдельных элементов инфраструктуры (транспортные коридоры, цифровые платформы, складские сети), без их системного объединения в единый алгоритм проектирования. Отсутствие комплексного подхода затрудняет выработку воспроизводимых управленческих решений и интеграцию трансграничной электронной торговли в Евразийский транспортный каркас (ЕТК).

Цель исследования – разработка концептуальной модели и алгоритма проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем на основе методологии IDEF0 и BPMN. Такой подход позволяет системно структурировать инфраструктурные элементы, зафик-

сировать их взаимосвязи и определить логику поэтапного проектирования, что обеспечивает практическую применимость результатов и формирование воспроизводимой методики развития логистической инфраструктуры в условиях цифровизации.

Методы исследования. В исследовании применяется сочетание дескриптивного и нормативного подходов. На первом этапе используется дескриптивный анализ логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли России и Китая с учетом включенности в Евразийский транспортный каркас. Этот метод позволяет выделить ключевые элементы системы, установить взаимосвязи между транспортными коридорами, распределительными центрами, цифровыми платформами и регуляторными условиями, а также зафиксировать тенденции их трансформации под влиянием цифровизации и изменения торговых потоков. Такой аналитический фундамент необходим для перехода ко второму уровню – нормативному моделированию, направленному на разработку алгоритма проектирования и оптимизации инфраструктуры. На этом этапе обоснован выбор методов структурного (IDEF0) и бизнес-процессного моделирования (BPMN). Применение IDEF0 позволяет формализовать функции логистической системы, декомпозировать ее на физическую, информационную, финансовую и институционально-организационную подсистемы, а также выявить функциональные связи между ними. В свою очередь, BPMN используется для описания динамики бизнес-процессов трансграничной торговли, включая последовательность операций, точки принятия решений и взаимодействие участников цепей поставок [3]. Такой методический дуализм обеспечивает преемственность: дескриптивный уровень формирует понимание исходной структуры и проблематики, а нормативное моделирование позволяет разработать воспроизводимый алгоритм проектирования логистической инфраструктуры СВЕС, интегрированной в ЕТК и учитывающей современные инструменты цифровизации [4, 5].

Основная часть

Трансграничная электронная торговля представляет собой ключевое направление цифровой трансформации мировой экономики, создавая новые возможности для международного обмена товарами и услугами. Для стран Евразии, включая Россию и Китай, она стала важным элементом внешнеэкономической стратегии, способствующим ускорению товарооборота, снижению транзакционных издержек и расширению каналов экспорта. Однако успешное развитие СВЕС невозможно без создания комплексной логистической инфраструктуры, обеспечивающей надежное и быстрое перемещение грузов через национальные границы [6, 7].

Одним из ответов на этот вызов стало формирование Евразийского транспортного каркаса – инициативы, разработанной Евразийским банком развития и направленной на развитие интегрированной транспортной сети, соединяющей экономические центры Китая, России и стран Центральной Азии с рынками Европы и Ближнего Востока. ЕТК включает систему магистральных железнодорожных маршрутов, мультимодальных транспортных коридоров, автомобиль-

ных и морских путей, которые обеспечивают стабильное движение грузов между континентами [8].

Создание ЕТК позволяет значительно сократить сроки доставки, повысить надежность поставок и снизить логистические издержки, что особенно важно в условиях высококонкурентного рынка СВЕС. Кроме того, формирование единой транспортной инфраструктуры поддерживает интеграцию цифровых технологий, автоматизацию складских процессов и развитие международных логистических платформ, что критически важно для устойчивости глобальных цепочек поставок.

Таким образом, развитие СВЕС в евразийском регионе требует опоры на масштабные транспортные коридоры, создаваемые в рамках ЕТК, что позволяет обеспечить синергию между цифровыми технологиями и физической логистической инфраструктурой.

Евразийский транспортный каркас включает ключевые транспортные коридоры, связывающие основные экономические регионы Евразии, обеспечивая интеграцию торговых потоков между Европой, Азией и Ближним Востоком. Основными компонентами ЕТК являются Северный евразийский коридор, Центральный евразийский коридор, международный транспортный коридор ТРАСЕКА, Транскаспийский международный транспортный маршрут, Южный евразийский коридор и коридор «Север – Юг».

Через Китай проходят транспортные коридоры, имеющие наибольшее значение для развития трансграничной электронной торговли, Россия – Китай:

Северный евразийский коридор соединяет европейскую часть России с Дальним Востоком, Монголией и Китаем; включает Транссибирскую железнодорожную магистраль, которая связывает Китай с Россией через монгольские и российские железнодорожные линии. Основные пункты пересечения границы: Маньчжурия – Забайкальск, Суйфэнхэ – Гродеково, Хуньчунь – Махалино.

Центральный евразийский коридор проходит через территорию Китая, Казахстана и стран Центральной Азии. Основные узлы: Достык, Алашанькоу, Ляньюньган, Шанхай. Он обеспечивает связь между западноевропейскими промышленными центрами и портами тихоокеанского побережья Китая.

Транскаспийский международный транспортный маршрут соединяет Китай, Казахстан, страны Южного Кавказа и Европу через Каспийское море. Он начинается в Восточном Китае, включая порты Ляньюньган и Шанхай; далее идет через Казахстан в сторону Кавказа и Европы [9].

Эти маршруты, интегрированные в ЕТК, обеспечивают гибкость логистических цепочек, что важно для устойчивого экономического развития и оптимизации транспортных расходов.

В рамках ЕТК реализуются различные инфраструктурные проекты, направленные на развитие транспортной и логистической инфраструктуры, а также мягкой инфраструктуры:

- запуск цифровой платформы комплексной организации поставок продукции;
- гармонизация международных перевозок и процедур пересечения границы;
- координированные механизмы управления коридорами, включая тарифную политику;

– создание сети транспортно-логистических центров по единым стандартам качества, а также модернизация портов и железнодорожной инфраструктуры и техническое совершенствование транспортных средств [10].

Таким образом, Евразийский транспортный каркас представляет собой комплексную инициативу, направленную на создание эффективной и взаимосвязанной транспортной системы в Евразии, способствующей развитию международной торговли и экономической интеграции региона.

На рисунке 1 видно, что обе инициативы включают как элементы транспортной и логистической инфраструктуры, так и элементы мягкой логистической инфраструктуры (в инициативе ЕТК это управленческие решения в логистике, направленные на устранение нефизических барьеров, специфичных для каждого транспортного коридора: тарифные, административные, трансграничные и технические). Этот факт свидетельствует о комплексном подходе к развитию транспортных коридоров и цифровизации логистических процессов.



Рис. 1. Корреляция инициатив, направленных на развитие логистической инфраструктуры в рамках трансграничной электронной торговли и Евразийского транспортного каркаса

Основные компоненты транспортной и логистической инфраструктуры:

1. Создание сети транспортно-логистических центров по единым стандартам качества, а также транспортных средств. Эти центры обеспечивают консолидацию и распределение грузов, снижая время обработки заказов и повышая качество логистического сервиса; служат ключевыми узлами для интеграции цифровых платформ, используемых в трансграничной электронной торговле [11]. Примером могут служить фулфилмент-центры в Подмосковье и Забайкальске, интегрированные с платформами, такими как Cainiao и Wildberries.

2. Модернизация портов и железнодорожной инфраструктуры, включающая развитие портов Дальнего Востока, таких как Владивосток и Восточный, а также расширение мощностей железнодорожных маршрутов, например Транссибирской магистрали и Китайско-Европейской железной дороги. Эти улучшения позволяют значительно сократить время доставки и обеспечить более высокий уровень надежности транспортных операций, обеспечивая реализацию моделей прямой доставки.

3. Техническое совершенствование парка транспортных средств. Инвестиции в современные транспортные средства, включая рефконтейнеры и мультимодальные контейнеры, позволяют обеспечить более гибкие условия транспортировки, что критически важно для высокочувствительных товаров, таких как электроника, медицинское оборудование и продукты питания, что также создает инфраструктурную базу для развития моделей прямой доставки и специализированных логистических каналов.

К элементам мягкой логистической инфраструктуры относятся:

1. Запуск цифровой платформы комплексной организации поставок продукции. Цифровые платформы, такие как JD Logistics, Cainiao и СберЛогистика, обеспечивают интеграцию складских мощностей, автоматизацию фулфилмента и управление цепями поставок в реальном времени. Они позволяют оптимизировать маршруты доставки, повысить прозрачность логистических процессов и минимизировать риски задержек.

2. Гармонизация международных перевозок и процедур пересечения границы, включающая стандартизацию процедур таможенного оформления, внедрение единого электронного документооборота и упрощение процедур пересечения границ. Такие меры снижают транзакционные издержки и ускоряют прохождение товаров через транспортные коридоры, помогая реализовать модели прямой доставки и развитие специализированных каналов.

3. Координированные механизмы управления коридорами, включая тарифную политику. Создание единой тарифной политики для международных транспортных коридоров снижает затраты на транспортировку и повышает конкурентоспособность экспортеров, создавая базу для развития моделей прямой доставки и специализированных логистических каналов. Согласование логистических нормативов и технических стандартов транспортных средств включает разработку единых стандартов для контейнеров, транспортных средств и складских комплексов, что упрощает процессы обработки и перевозки грузов [12].

Результаты анализа Евразийского транспортного каркаса представляют собой не только описательную функцию, позволяя зафиксировать структуру и текущее состояние логистической инфраструктуры, но и служат методологической предпосылкой для перехода к нормативному уровню исследования. Именно в рамках дескриптивного этапа формируется эмпирическая база, необходимая для выявления системных ограничений и определения направлений структурного переосмысления логистических процессов. Это создает условия для дальнейшей алгоритмизации проектирования инфраструктуры, так как позволяет обосновать выбор инструментов моделирования (IDEF0, BPMN) и задать исходные параметры, которые обеспечат корректность и воспроизводимость проектных решений в трансграничной электронной торговле.

Алгоритм проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем начинается с формирования исходных условий, которые в терминах методологии IDEF0 выступают в качестве входного блока и определяют корректность дальнейших этапов проектирования (рис. 2). На этом этапе выстраивается целостное представление об исходном состоянии системы, включающее характеристики товарных потоков, специфику геоэкономической среды и параметры цифровой инфраструктуры, обеспечивающей взаимодействие между странами.

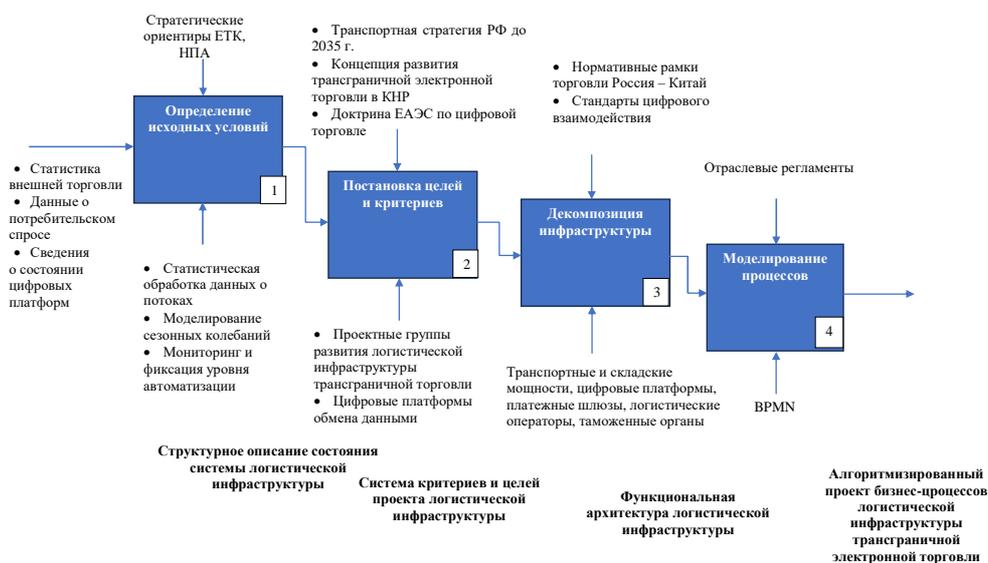


Рис. 2. Алгоритм проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли

Анализ товарных потоков предполагает фиксацию их объемов, ассортиментной структуры и динамики спроса с учетом сезонности. Для российско-китайского направления особое значение имеют категории продукции, активно

представленные в электронной торговле: электроника и бытовая техника, товары легкой промышленности, потребительские товары массового спроса (FMCG), а также продовольствие с коротким сроком годности. Сезонные пики формируют неравномерную нагрузку на транспортно-складскую систему, что требует прогнозирования и выделения приоритетных товарных групп, нуждающихся в специализированной обработке и гибком распределении.

Далее учитываются геоэкономические факторы, оказывающие непосредственное влияние на структуру издержек и конкурентоспособность трансграничных поставок. Ключевым является курс рубля и юаня, который напрямую влияет на закупочную активность и ценообразование. Существенную роль играют тарифные механизмы Евразийского экономического союза, а также регламенты китайской таможни, включая квоты, лицензирование отдельных категорий товаров и санитарно-фитосанитарные требования. Дополнительными ограничителями выступают административные барьеры – различия в стандартах сертификации и особенности контроля на сухопутных переходах (Забайкальск – Маньчжурия, Благовещенск – Хэйхэ, Покровка – Суйфэньхэ) [13]. Все эти факторы формируют условия доступности и стоимость доставки, а также влияют на выбор оптимальных маршрутов.

Завершающий блок анализа связан с фиксацией цифровой среды. В российско-китайском контексте особое значение имеет уровень зрелости трансграничных платформ электронной торговли (AliExpress, Ozon Global, Wildberries), развитие национальных систем электронного документооборота (ГИС «Электронная таможня» в России, система «Single Window» в КНР) и степень автоматизации логистических процессов на складах и в транспортных компаниях [14]. Существенным становится наличие каналов интеграции между системами обеих стран, включая использование цифровых маркировок товаров («Честный знак» в России и его сопряжение с китайскими системами), а также совместимых стандартов обмена данными.

Таким образом, первый этап алгоритма закрепляет исходные параметры функционирования системы, структурирует информацию о материальных, геоэкономических и цифровых ограничителях и создает основу для последующей постановки целей проектирования. В условиях российско-китайской торговли данный шаг приобретает особую значимость, так как позволяет учесть не только объемно-структурные характеристики товарных потоков, но и институциональные различия двух стран, что является необходимым условием для построения устойчивой и конкурентоспособной логистической инфраструктуры.

На втором этапе алгоритма проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли осуществляется переход от фиксации исходных условий к формированию целевой конфигурации системы. Если первый этап обеспечил описание исходного состояния, характеристику товарных потоков, особенностей геоэкономической среды и уровня цифровизации, то на данном этапе эти данные трансформируются в систему стратегических ориентиров, которые определяют траекторию развития инфраструктуры.

В условиях российско-китайской торговли ключевая задача заключается в преобразовании разрозненной информации о текущем положении в совокупность целей, согласованных как с логикой функционирования глобальных цепей поставок, так и с особенностями евразийского пространства [15]. Это означает постановку задач по снижению совокупной стоимости владения логистической системой, оптимизации транспортно-складских процессов и синхронизации материальных и информационных потоков. При этом минимизация издержек рассматривается не изолированно, а во взаимосвязи с требованиями к надежности обслуживания, устойчивости инфраструктуры к геополитическим и валютным шокам, а также со способностью масштабироваться при росте объемов электронной торговли между Россией и Китаем [16].

Особое значение приобретает интеграция проектируемых решений в Евразийский транспортный каркас, включая сопряжение с международными коридорами «Приморье-1» и «Приморье-2», инфраструктурой сухопутных погранпереходов и опорными узлами маршрутов. Такое сопряжение не только усиливает пространственную связанность, но и позволяет распределять риски между разными маршрутами, снижая зависимость от отдельных точек перегрузки или ограничений на пропускную способность [17].

Неотъемлемым элементом данного этапа становится закрепление критериев прозрачности и цифровой прослеживаемости. В российско-китайском контексте это означает развитие электронного документооборота на основе сопряжения российских и китайских таможенных систем, внедрение механизмов обмена данными между торгово-логистическими платформами и создание условий для сквозного отслеживания грузов в трансграничном пространстве. Прослеживаемость в данном случае выполняет не только техническую, но и институциональную функцию, способствуя росту доверия между участниками, снижению транзакционной неопределенности и обеспечению соответствия требованиям национального регулирования обеих стран.

Таким образом, второй этап задает управленческую рамку проектирования, превращая структурное описание системы в набор стратегически выверенных целей. Эти цели позволяют оценивать проектные решения не только с позиции снижения затрат или времени доставки, но и через их вклад в формирование устойчивой, взаимосвязанной и гибкой логистической инфраструктуры, отвечающей современным вызовам российско-китайской трансграничной электронной торговли.

Третий этап алгоритма проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли Россия – Китай в терминах IDEF0 представляет собой декомпозицию функций, где физическая, информационная, финансовая и институциональная («мягкая» в терминологии ЕТК) инфраструктуры образуют взаимосвязанный контур. Физический уровень формируется за счет сухопутных и морских транспортных коридоров, приграничных и внутренних распределительных центров, фулфилмент-узлов и сетей «последней мили», которые обеспечивают как классическую модель распределенных складов, так и сценарии прямой доставки и специализированных каналов с фиксированными

SLA. Информационный уровень задается цифровыми платформами управления цепями поставок, системами трекинга и электронного документооборота, где распределенные сети требуют синхронизации запасов, прямая доставка – облегченных EDI-контуров, а специализированные маршруты – преднастроенных интерфейсов и преддекларирования. Финансовая составляющая охватывает платежные шлюзы, расчеты в рублях и юанях, налогово-тарифные режимы и схемы DDP/DDU, обеспечивающие предсказуемость издержек: распределенные сети опираются на отложенный НДС и таможенный контроль в складах, прямая доставка – на агрегированные расчеты мелких партий, а специализированные каналы – на заранее оптимизированные тарифные сценарии. Мягкая инфраструктура фиксирует правила взаимодействия через стандартизацию, унификацию бизнес-процессов и согласование SLA: для складских сетей это координация РЦ и возвратных потоков, для прямой доставки – упрощенные процедуры fast track, для специализированных каналов – рамочные соглашения о приоритетной обработке и slot-менеджмент на железной дороге и в портах. Таким образом, декомпозиция третьего этапа формирует функциональную архитектуру, где физическая пропускная способность, цифровая прозрачность, финансовая предсказуемость и институциональная совместимость объединяются в адаптивную систему, ориентированную на гибкую конфигурацию моделей распределения в российско-китайской СВЕС.

Четвертый этап моделирования процессов в алгоритме проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем представляет собой переход от статической архитектуры системы к динамическому описанию ее функционирования. В терминах BPMN (Business Process Model and Notation) этот этап предполагает построение последовательных и параллельных бизнес-процессов, которые отражают взаимодействие участников цепи поставок, последовательность операций и точки контроля [12].

Отправной точкой служит инициирование проекта, которое в российско-китайском контексте может формироваться как «снизу» – в виде запроса со стороны крупных маркетплейсов (Ozon, Wildberries, JD.com, Alibaba), так и «сверху» – в рамках стратегических установок («Один пояс – один путь», Евразийский транспортный каркас, национальные программы цифровизации логистики). Это задает рамочные требования к инфраструктуре и определяет набор допустимых проектных решений.

Далее формируются проектные альтернативы. В торговле между Россией и Китаем наибольшее значение имеют три базовые модели: распределенная сеть складов (например, кластеры фулфилмент-центров в приграничных зонах Забайкалья и Маньчжурии), прямая доставка (ускоренные железнодорожные и автокоридоры Чунцин – Москва, Сиань – Санкт-Петербург), а также специализированные каналы (например, выделенные линии для скоропортящихся продуктов или высокотехнологичных товаров с особым таможенным режимом). Каждая альтернатива имеет собственный баланс издержек, сроков доставки и устойчивости.

Выбор осуществляется через процедуры многокритериального анализа – от классического АНР (Analytic Hierarchy Process), позволяющего сопоставить приоритеты участников, до балльных и экспертных оценок, которые учитывают как финансовые, так и институциональные параметры (надежность партнеров, гибкость таможенного оформления, степень интеграции с цифровыми платформами). На основании этого анализа определяется оптимальное решение, учитывающее стратегию минимизации издержек при одновременном повышении надежности и прозрачности цепей.

Следующим шагом является интеграция проектируемой конфигурации в Евразийский транспортный каркас и сопряжение ее с существующими цифровыми платформами. Для российско-китайской торговли это означает стыковку с национальными системами отслеживания грузов, электронного документооборота и таможенной интеграции (например, сопряжение ГИС «Меркурий», ЕГАИС и китайских систем CIQ/Golden Customs).

Завершающим блоком процесса является оценка рисков и внедрение системы мониторинга. В условиях российско-китайских операций критически важны риски валютных колебаний, изменения тарифной политики и институциональных ограничений (санитарные барьеры, геополитические факторы). Для их минимизации в модель закладываются процедуры корректировки проекта, сценарное планирование и механизмы диверсификации маршрутов. Мониторинг осуществляется через KPI: время доставки (например, ускоренные контейнерные поезда 12–15 суток против морских 35–40), совокупная стоимость логистики, надежность доставки и уровень прозрачности в обмене данными [18].

Таким образом, четвертый этап позволяет превратить архитектурное описание логистической системы в управляемый набор процессов, где каждый шаг – от инициирования до мониторинга – формализован, измерим и встроен в институциональные рамки российско-китайской торговли.

Алгоритм проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли Россия – Китай формируется как последовательность взаимосвязанных этапов: на вход подаются исходные характеристики товарных потоков, институциональной среды и цифровой инфраструктуры; управление обеспечивается стратегическими документами, отраслевыми стандартами и инициативами интеграции в ЕТК; механизмами выступают нормативно-правовые инструменты, цифровые платформы, логистические операторы и транспортные коридоры; выходом является воспроизводимая модель инфраструктуры, включающая структурное описание элементов, формализованные бизнес-процессы и систему мониторинга на основе KPI.

Заключение

В результате исследования была разработана концептуальная модель проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем, основанная на методологии IDEF0 и BPMN и учитывающая интеграцию в Евразийский транспортный каркас. Проведенный дескриптивный анализ позволил зафиксировать структуру и тенденции развития

инфраструктуры, а переход к нормативному уровню обеспечил формирование алгоритма ее проектирования и оптимизации.

Научная новизна работы заключается в сочетании структурного и процессного моделирования для задач трансграничной электронной торговли: впервые предложено рассматривать Евразийский транспортный каркас как методологическую основу для алгоритмизации проектирования логистических систем между Россией и Китаем. Такой подход позволил выявить проблемные зоны действующей инфраструктуры и предложить воспроизводимый методический аппарат, ориентированный на цифровизацию, гибкость и адаптивность логистических процессов.

Авторский вклад заключается в разработке методической последовательности – от описательного анализа к построению алгоритма проектирования логистической инфраструктуры трансграничной электронной торговли, что обеспечивает практическую применимость результатов исследования. Полученные выводы могут быть использованы при формировании государственной стратегии в сфере трансграничной электронной торговли, а также в практике компаний, выстраивающих устойчивые и цифрово-интегрированные цепочки поставок между Россией и Китаем.

Список источников

1. Qi X., Qin W., Lin B. Case study on synergistic development strategy of cross-border e-commerce and logistics: An empirically model estimation // PLoS ONE. 2024. Vol. 19, № 6: e0304393. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304393>
2. Гвилия Н.А. Системная организация корпоративной логистики транспортного бизнеса в условиях цифровизации: монография. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гос. экон. ун-т, 2021. 228 с.
3. Business Process Modeling for Domain Outbound Logistics System: Analytic Perspective with BPMN 2.0 / M.R. Khabbazi, M.R. Hasan, R. Sulaiman, A. Shapi'i // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 28, № 3. P. 367–377. ISSN 1818-4952. E-ISSN 1991-6426
4. Jeong Ki-Young, Wu Lei, Hong Jae-Dong. IDEF method-based simulation model design and development framework // Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM), Omnia Science. 2009. Vol. 2, Iss. 2. P. 337–359. URL: <https://doi.org/10.3926/jiem.v2n2.p337-359>. ISSN 2013-0953
5. Sustainable supply chain design: a configurational approach / S.M. Masoumik, S.H. Abdul-Rashid, E.U. Olugu, R.A. Raja Ghazilla // Scientific World Journal. 2014: 897121. DOI: 10.1155/2014/897121. PMID: 24523652; PMCID: PMC3913522
6. Гвилия Н.А. Кластеризация как вектор повышения конкурентоспособности логистической инфраструктуры корпораций в современных условиях // РИСК: Ресурсы. Информатика. Снабжение. Конкуренция. 2014. № 3. С. 60–65.
7. Дмитриев А.В., Парфенов А.В., Чжао Ц. Развитие методов логистики в трансграничной электронной торговле // Инновационные логистические решения в условиях экономики трансформации: технологический суверенитет, импортозамещение, цифровое равенство: матер. междунар. науч.-практ. конф. (Ростов-на-Дону, 9–10 ноября 2023 г.). Ростов-на-Дону: Ростовский гос. экон. ун-т (РИНХ), 2023. С. 455–460.
8. Евразийский банк развития. Евразийский транспортный каркас. URL: <https://eabr.org/analytics/special-reports/evrazijskij-transportnyj-karkas/> (дата обращения: 19.05.2025).

9. Парфенов А.В., Вэй Ш. Сетевые формы организации логистического сервиса в трансграничной электронной торговле // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14, № 7. С. 3825–3838. DOI: 10.18334/epp.14.7.121146
10. Евразийский транспортный каркас. URL: <https://index1520.com/analytics/evraziyskiy-transportnyu-karkas/> (дата обращения: 19.05.2025).
11. Li J., Wang Y., Chen Y. Exploring the Evolution and Development Strategies of Cross-Border E-Commerce Logistics Systems // Sustainability. 2023. Vol. 15, № 8. Article ID 6874. DOI: 10.3390/su15086874
12. Силкина Г.Ю., Щербаков В.В. Инновационная динамика логистики: от цифровых преобразований к интеллектуальным решениям: монография. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехн. ун-т Петра Великого, 2024. 228 с. ISBN 978-5-7422-8540-3
13. Международный транспортный маршрут «Европа – Западный Китай» // Министерство транспорта Российской Федерации. URL: <https://mintrans.gov.ru/activities/-215/217/25/28> (дата обращения: 04.04.2025).
14. Латышев И.В. Тренды в развитии торговли России и Китая: презентация. URL: <https://ur.hse.ru/data/2024/03/12/2088551537/Презентация%20И.%20В.%20Латышева.pdf> (дата обращения: 04.04.2025).
15. Ли Минтао. Законодательные основы и ключевые вопросы в Китае: презентация. URL: <https://www.carecprogram.org/uploads/Session-6.1-Legislative-Backgroundand-Key-Issues-in-China-Mingtao-Li-ru.pdf> (дата обращения: 04.02.2025).
16. Россия, Китай и Казахстан достигли соглашения о создании единого цифрового коридора // ТАСС. 2024. 2 июля. URL: <https://tass.ru/ekonomika/21256609> (дата обращения: 01.04.2025).
17. Москва и Пекин договорились о развитии международных транспортных маршрутов по направлению Россия – Китай // ТАСС. 2020. 17 ноября. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/9814297> (дата обращения: 10.01.2025).
18. Cross-border B2C e-commerce to China: an evaluation of different logistics solutions under uncertainty / M. Giuffrida, R. Mangiaracina, A. Perego, A. Tumino // International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. 2020. Vol. 23, № 3. P. 355–378.

References

1. Qi X., Qin W., Lin B. Case study on synergistic development strategy of cross-border e-commerce and logistics: An empirically model estimation. *PLoS ONE*. 2024; 19 (6): e0304393. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304393>
2. Gwilia N.A. System organization of corporate logistics of the transport business in the context of digitalization: monograph. St. Petersburg: St. Petersburg State Economy. un-t; 2021. 228 p.
3. Business Process Modeling for Domain Outbound Logistics System: Analytic Perspective with BPMN 2.0 / M.R. Khabbazi, M.R. Hasan, R. Sulaiman, A. Shapi'i. *World Applied Sciences Journal*. 2013; 28 (3): 367–377. ISSN 1818-4952. E-ISSN 1991-6426
4. Jeong Ki-Young, Wu Lei, Hong Jae-Dong. IDEF method-based simulation model design and development framework. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM), Omnia Science*. 2009; 2 (2): 337–359. URL: <https://doi.org/10.3926/jiem.v2n2.p337-359>. ISSN 2013-0953
5. Sustainable supply chain design: a configurational approach / S.M. Masoumik, S.H. Abdul-Rashid, E.U. Olugu, R.A. Raja Ghazilla. *Scientific World Journal*. 2014; 897121. DOI: 10.1155/2014/897121. PMID: 24523652; PMCID: PMC3913522
6. Gwilia N.A. Clustering as a vector of increasing the competitiveness of the logistics infrastructure of corporations in modern conditions. *RISK: Resources. Information. Supply. Competition*. 2014; (3): 60–65.

7. Dmitriev A.V., Parfenov A.V., Zhao C. Development of logistics methods in cross-border e-commerce. *Innovative logistics solutions in a transformation economy: technological sovereignty, import substitution, digital equality: mater. international scientific-practical conf. (Rostov-on-Don, November 9–10, 2023)*. Rostov-on-Don: Rostov State. economy. University (RINH); 2023. P. 455–460.
8. Eurasian Development Bank. Eurasian transport framework. URL: <https://eabr.org/analytics/special-reports/evrazijskij-transportnyj-karkas/> (accessed date: 19.05.2025).
9. Parfenov A.V., Wei Sh. Network forms of organization of logistics service in cross-border e-commerce. *Economics, entrepreneurship and law*. 2024; 14 (7): 3825–3838. DOI: 10.18334/epp.14.7.121146
10. Eurasian transport framework. URL: <https://index1520.com/analytics/evraziyskiy-transportnyy-karkas/> (accessed date: 19.05.2025).
11. Li J., Wang Y., Chen Y. Exploring the Evolution and Development Strategies of Cross-Border E-Commerce Logistics Systems. *Sustainability*. 2023; 15 (8). Article ID 6874. DOI: 10.3390/su15086874
12. Silkina G.Yu., Shcherbakov V.V. Innovative dynamics of logistics: from digital transformations to intellectual solutions: monograph. St. Petersburg: St. Petersburg Polytechnic. University of Peter the Great; 2024. 228 p. ISBN 978-5-7422-8540-3
13. International transport route "Europe – Western China". *Ministry of Transport of the Russian Federation*. URL: <https://mintrans.gov.ru/activities/215/217/25/28> (accessed date: 04.04.2025).
14. Latyshev I.V. Trends in the development of trade between Russia and China: presentation. URL: <https://ur.hse.ru/data/2024/03/12/2088551537/Презентация%20И.%20В.%20Латышева.pdf> (accessed date: 04.04.2025).
15. Li Mingtao. Legislative framework and key issues in China: presentation. URL: <https://www.carecprogram.org/uploads/Session-6.1-Legislative-Backgroundand-Key-Issues-in-China-Mingtao-Li-ru.pdf> (accessed date: 04.02.2025).
16. Russia, China and Kazakhstan reached an agreement on the creation of a single digital corridor. *TASS*. 2024. July 2. URL: <https://tass.ru/ekonomika/21256609> (accessed date: 01.04.2025).
17. Moscow and Beijing agreed on the development of international transport routes in the direction of Russia – China. *TASS*. 2020. November 17. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/9814297> (accessed date: 10.01.2025).
18. Cross-border B2C e-commerce to China: an evaluation of different logistics solutions under uncertainty / M. Giuffrida, R. Mangiaracina, A. Perego, A. Tumino. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2020; 23 (3): 355–378.

Информация об авторе:

Чжан Цзэюй, аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург, e-mail: natagvi@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.63973/2949-1258/2025-3/022-035>

EDN: <https://elibrary.ru/VSSRHW>

Дата поступления:
25.08.2025

Одобрена после рецензирования:
27.08.2025

Принята к публикации:
29.08.2025