

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

СЮЙ НАЙМИН

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
В ТРАНСГРАНИЧНЫХ ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

5.2.3 - Региональная и отраслевая экономика
(транспорт и логистика)

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель
доктор экономических наук,
профессор Парфёнов А.В.

Санкт-Петербург - 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. Теоретические аспекты и технологические тренды цифровой трансформации логистических процессов в цепях поставок | 12 |
| 1.1 Объективные предпосылки и операционная база цифровой трансформации логистических процессов | 12 |
| 1.2 Конфигурации и сетевая структура цифровых цепей поставок | 25 |
| 1.3 Стратегические технологические тренды цифровой трансформации в цепях поставок | 38 |
| 2. Исследование цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок | 48 |
| 2.1 Современное состояние и стратегические направления развития логистической отрасли КНР | 48 |
| 2.2 Аналитическая оценка интеллектуальной логистики и цифровизации логистических процессов в цепях поставок | 60 |
| 2.3 Возможности и проблемы цифровой трансформации логистических процессов в трансграничной электронной коммерции | 78 |
| 3. Направления и инструменты цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок | 92 |
| 3.1 Цифровая трансформация трансграничных цепей поставок на основе «конвейера данных» | 92 |
| 3.2 Стратегические направления развития логистической информационной платформы LOGINK | 106 |
| 3.3 Реинжиниринг логистических процессов в трансграничных цепях поставок в целях устойчивого развития | 118 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 129 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 140 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В условиях глобальной локализации международных торгово-экономических отношений, регионализации производственных кооперационных связей и изменения внешнеторговых транспортных маршрутов возникает объективная необходимость трансформации логистических процессов в цепях поставок, повышения надежности и устойчивости трансграничной логистики. В настоящее время цепи поставок в международной торговле формируются с учетом как минимум двух долгосрочных тенденций: все возрастающей неопределенности и появления новых революционных технологий. К числу последних, безусловно, относятся технологии, продукты и сервисы на основе искусственного интеллекта, инструменты устойчивого развития, платформенные решения, и другие цифровые сервисы и технологии. При этом именно технологические инновации выступают катализатором цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок и определяют их стратегическое развитие.

В рамках инициативы «Один пояс, один путь» (Belt and Road Initiative - BRI), впервые обнародованной в 2013 году в качестве глобальной стратегии Китая, Правительство КНР инвестировало значительные средства в транспортно-логистическую и телекоммуникационную инфраструктуру стран - участников BRI. Благодаря этому масштабному проекту китайские логистические компании не только вошли в число крупнейших мировых операторов грузовых перевозок, но и способствовали широкому распространению цифровых сервисов и продуктов, разработанных на основе технологических стандартов Китая. Таким образом, реализация логистических проектов в рамках инициативы «Один пояс, один путь» привела к появлению новой институциональной платформы для эффективного информационного взаимодействия Китая со странами - участниками BRI, именуемой «Цифровой Шелковый путь».

Несмотря на то, что Россия напрямую не принимает участия в инициативе «Один пояс, один путь», она заинтересована в формировании вместе с Китаем

Большого Евразийского партнерства. Институциональные основы этого партнерства были заложены Президентом России В.В. Путиным и председателем КНР Си Цзиньпином в мае 2015 года в результате подписания Совместного заявления Российской Федерации и Китайской Народной Республики о сотрудничестве по сопряжению строительства Евразийского экономического союза и Экономического пояса Шелкового пути [70].

В контексте формирования Большого Евразийского партнерства, Китай и Россия признают стратегическую значимость и влияние цифровых технологий на усиление глобальной конкурентоспособности их экономик и развитие двухстороннего торгово-экономического сотрудничества. Так, в сентябре 2019 года в рамках 24-й регулярной встречи глав правительств РФ и КНР был подготовлен и принят Меморандум о взаимопонимании по вопросу дальнейшего укрепления сотрудничества и обмена информацией в научной и гуманитарной сферах между Российским союзом научных и инженерных общественных объединений и Всекитайской федерацией по науке и технике, и тем самым был официально запущен «Российско-китайский демонстрационный проект цифровой экономики» [101].

На основе укрепления экономического и технологического сотрудничества между двумя странами внешняя торговля между Китаем и Россией постепенно трансформируется в трансграничную электронную торговлю, осуществляемую через цифровые платформы разнообразной товарной и функциональной специализации. Как следствие, увеличение объемов китайско-российской цифровой торговли выводит трансграничную логистику на более высокий уровень и обуславливает необходимость сопряжения национальных систем информационного обеспечения грузовых перевозок и применения в цепях поставок международных стандартов электронного обмена данными, перевозочными и товаросопроводительными документами.

Все это подтверждает актуальность научных исследований современных тенденций, технологических трендов и проблем цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок, формируемых с участием представителей китайского и российского бизнеса.

Степень разработанности научной проблемы. Теоретические и научно-методические основы организации и управления цепями поставок, в том числе на международном уровне, рассмотрены в работах следующих ученых и специалистов Альбекова А.У., Аникина Б.А., Афанасенко И.Д., Борисовой В.В., Бочкарева А.А., Гвилии Н.А., Герами В.Д., Лукинского В.С., Лукиных В.Ф., Парфенова А.В., Пархоменко Т.В., Сергеева В.И., Смирновой Е.А., Ткача В.В., Щербакова В.В., Bowersox Donald J., Closs David J., Foster S. Thomas, Gardner John W., Zhang Shengde, Hu Jianbo и др.

Проблематика применения современных цифровых технологий на рынке транспортно-логистических услуг и в международных цепях поставок исследована в работах Барыкина С.Е., Борисовой В.В., Гвилии Н.А., Дмитриева А.В., Евтодиевой Т.Е., Журавлевой Н.А., Калининой О.В., Малевич Ю.В., Михайлюка М.В., Мясниковой Л.А., Назаровой А.Н., Носа В.А., Сергеева В.И., Силкиной Г.Ю., Шульженко Т.Г., Щербакова В.В. и др.

В тоже время, до сих пор слабо изученными остаются проблемы проектирования цифровых цепей поставок в международной торговле, особенности сопряжения цифровых транспортно-логистических платформ на национальном и международном уровнях, институциональные основы и зарубежный опыт реорганизации логистических процессов в цепях поставок в целях устойчивого развития.

Целью диссертационного исследования является разработка теоретических и научно-методических рекомендаций по цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок в китайско-российской торговле с учетом международных стандартов и технологий электронного обмена данными на базе цифровых транспортно-логистических платформ.

Для достижения сформулированной цели в диссертации определены подлежащие решению **задачи исследования:**

- идентифицировать объективные предпосылки и операционную базу цифровой трансформации логистических процессов, изучить научные подходы к конфигурации сетевой структуры цифровых цепей поставок, рассмотреть эволюцию

цифровых технологий и стратегические технологические тренды цифровой трансформации в цепях поставок;

- провести исследование современного состояния и определить стратегические направления развития логистической отрасли КНР, представить аналитическую оценку сегмента интеллектуальной логистики и рынка интеллектуального логистического оборудования в Китае, идентифицировать проблемы и обосновать меры поддержки цифровой трансформации логистических процессов в китайско-российских цепях поставок, выполнить сравнительный анализ цифровых моделей управления цепями поставок в трансграничной электронной коммерции;

- провести сравнительную характеристику международных стандартов и технологий электронного обмена данными, установить отличительные особенности транспортных документов, оформляемых на различных этапах международной смешанной перевозки грузов, сформулировать предложения по построению «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс»;

- изучить и содержательно охарактеризовать этапы формирования Национальной логистической информационной платформы LOGINK, определить стратегические направления ее развития в условиях усиления геополитической нестабильности и регионализации международной торговли, разработать стратегию продвижения услуг платформы LOGINK на российском рынке;

- сформулировать научно-методические рекомендации по реинжинирингу логистических процессов в трансграничных цепях поставок с учетом их целевой направленности на сочетание экологического, экономического и социального аспектов устойчивого развития.

Объектом исследования являются логистические процессы и информационные потоки в трансграничных цепях поставок.

Предмет исследования составляют формы и технологии цифровой трансформации логистических процессов.

Теоретической и методологической основой исследования являются научные работы фундаментального и прикладного характера в области управления

логистическими процессами в международных цепях поставок, информационных технологий, цифровой логистики и проектирования цифровых цепей поставок, как китайских, так и зарубежных ученых и специалистов. При проведении исследования технологических инноваций в цепях поставок и изучении практического опыта применения современных цифровых технологий их участниками использовались методы сравнения и обобщения, ретроспективный анализ, диаграмма Исикавы, методы научного прогнозирования.

Информационной базой исследования послужили данные официальной статистики и статистические данные цифровой платформы Statista.com; законодательные и нормативно-правовые акты Китайской Народной Республики и Российской Федерации; электронные ресурсы ведущих логистических компаний; материалы периодической экономической печати; информация, собранная автором диссертации. В качестве эмпирической базы рассматривались результаты аналитических исследований и рекомендации ведущих консалтинговых компаний в сфере информационных технологий и управления цепочками поставок, в частности, Blue Yonder Group, Gartner, Deloitte, iResearch Consulting Group.

Обоснованность результатов исследования определяется целевой направленностью и логикой решения поставленных в диссертации задач, обращением к работам китайских и зарубежных ученых и специалистов в области цифровой логистики и управления цифровыми цепями поставок, аргументированностью полученных результатов и их соответствием основным тенденциям цифровой трансформации международного рынка транспортно-логистических услуг. **Достоверность результатов** подтверждается использованием общенаучных, междисциплинарных и специальных методов исследования, а также их апробацией на международных и национальных научно-практических конференциях, публикацией материалов диссертационного исследования в научных сборниках и рецензируемых научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК Минобрнауки России.

Соответствие диссертации Паспорту научной специальности. По содержанию и объекту исследования диссертация соответствует Паспорту научной специальности 5.2.3 - Региональная и отраслевая экономика (транспорт и логистика):

п. 5.13. «Логистическая конвергенция (в т.ч. омниканальность, мультимодальность) в цепях поставок»; п. 5.15. «Инновационные виды транспортно-логистических услуг. Влияние цифровых технологий на развитие сектора транспортно-логистических услуг».

Научная новизна результатов исследования заключается в разработке научно-методических рекомендаций по цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок в китайско-российской торговле с учетом международных стандартов электронного обмена данными, стратегических технологических трендов цифровизации и целей устойчивого развития.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:

- определены и содержательно охарактеризованы стратегические технологические тренды и перспективные направления развития цифровой трансформации цепей поставок, предусматривающие использование искусственного интеллекта и машинного обучения для гиперавтоматизации бизнес-процессов, формирование цифровых двойников физических цепей поставок, алгоритмизацию взаимодействия между людьми и машинами, комбинированное применение цифровых технологий для повышения устойчивости цепей поставок, стимулирование сотрудничества в рамках бизнес-экосистем;

- установлены и раскрыты стратегические направления развития транспортно-логистической отрасли Китая в среднесрочной перспективе, аргументирована международная экспансия китайских провайдеров логистических услуг на российский рынок, идентифицированы проблемы и предложены меры поддержки цифровой трансформации логистических процессов в китайско-российской торговле для обеспечения цифровой безопасности сетевой структуры цепей поставок и мониторинга товародвижения в режиме реального времени;

- обоснована необходимость и сформулированы предложения по применению концепции «конвейера данных» для цифровой трансформации цепей поставок агропромышленной и продовольственной продукции из России в Китай в рамках проекта «Евразийский Агрэкспресс», реализация которых позволит повысить

скорость обработки документов и данных на различных этапах международной перевозки грузов, обеспечит прозрачность и безбарьерность товародвижения через государственные и таможенные границы, увеличит оперативную гибкость принятия логистических решений;

- разработана поэтапная стратегия продвижения услуг логистической информационной платформы LOGINK на российском рынке, предусматривающая подписание соглашений о сотрудничестве с морскими портами Дальневосточного бассейна и других морских бассейнов, с ОАО «РЖД» и его дочерними компаниями, ведущими провайдерами логистических услуг в России, сопряжение ее технологий и сервисов с информационной системой Национальной цифровой транспортно-логистической платформы РФ;

- представлены научно-методические рекомендации по реинжинирингу логистических процессов в трансграничных цепях поставок в целях устойчивого развития, направленные на создание и совместное использование объектов логистической инфраструктуры, разработку экологически чистых сервисов и продуктов, выбор маршрутов перевозки грузов и поставщиков логистических услуг на базе открытых цифровых платформ, формирование положительного социального имиджа в сознании потребителей.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии научно-теоретических и методических основ проектирования цифровых цепей поставок в международной торговле и цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок с учетом международных стандартов обмена логистической информацией.

Практическая значимость исследования определяется тем, что поэтапная реализация стратегии продвижения услуг логистической информационной платформы LOGINK на российском рынке может стать еще одним катализатором цифровой трансформации трансграничных цепей поставок в мировой торговле и будет способствовать созданию в России национальной цифровой транспортно-логистической платформы. Отдельные результаты диссертационного исследования могут быть использованы в учебном процессе при подготовке магистров по

направлениям 38.04.02 «Менеджмент» магистерская программа «Стратегическая логистика и цифровые сервисы» и 38.04.06 «Торговое дело» магистерская программа «Международная торговля».

Апробация результатов исследования. Основные положения и результаты диссертационного исследования прошли апробацию на международных научно-практических конференциях «Современные вызовы и актуальные проблемы науки, образования и бизнеса в условиях мировой нестабильности» (2021 г.), «Логистика: современные тенденции развития» (2023 г.), на международном форуме в Китае «The second belt and road initiative (BRI) high-quality development forum (BRI-HQDF)» (2021 г.), на Национальной научно-образовательной конференции «Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика» (2021 г., 2023 г., 2024 г.).

Публикации. Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в 13 научных работах общим объемом 6,68 п.л. (личный вклад автора 4,49 п.л.), в том числе в 4 статьях в рецензируемых экономических журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауке России.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, определяются цели и задачи, раскрывается научная новизна и практическая значимость. В первой главе изучаются объективные предпосылки и операционная база цифровой трансформации логистических процессов, рассматриваются конфигурации и сетевая структура цифровых цепей поставок, содержательно характеризуются стратегические технологические тренды цифровой трансформации в цепях поставок. Во второй главе проводится исследование современного состояния и стратегических направлений развития логистической отрасли КНР, дается оценка интеллектуальной логистики и цифровизации логистических процессов в цепях поставок, характеризуются возможности и проблемы цифровой трансформации логистических процессов в трансграничной электронной коммерции. В третьей главе формулируются предложения по построению «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции в рамках проекта

«Евразийский Агроэкспресс», определяются стратегические направления развития логистической информационной платформы LOGINK на российском рынке транспортно-логистических услуг, разрабатываются научно-методические рекомендации по реинжинирингу логистических процессов в трансграничных цепях поставок в целях устойчивого развития. В заключении формулируются выводы по результатам исследования.

1. Теоретические аспекты и технологические тренды цифровой трансформации логистических процессов в цепях поставок

1.1 Объективные предпосылки и операционная база цифровой трансформации логистических процессов

Организационные и методические вопросы цифровой трансформации логистических процессов носят междисциплинарный характер, и их теоретическое осмысление требует изучения достижений в различных областях экономической науки. Особый акцент необходимо сделать на критическом понимании теории и практики построения логистических систем и проектирования цепей поставок в цифровой экономике. Теоретические и методологические основы организации и управления цепями поставок, в том числе на международном уровне, рассмотрены в работах следующих ученых и специалистов: А.У. Альбекова [1], Б.А. Аникина [87], И.Д. Афанасенко [5], В.В. Борисовой [6], А.А. Бочкарева [10], Н.А. Гвилики [17], В.Д. Герами [20], Н.А. Журавлевой [30], В.С. Лукинскова [41], В.Ф. Лукиных [42], А.В. Парфенова [61], Т.В. Пархоменко [66], В.И. Сергеева [72], Е.А. Смирновой [75], В.В. Ткача [172], В.В. Щербакова [99], Donald J. Bowersox, David J. Closs [106], S. Thomas Foster, John W. Gardner [127], S. Zhang [188], J. Hu [138].

Изучение и анализ специальной литературы показывают, что цифровизация становится все более доминирующей тенденцией в международной торговле в целом, и в образующих ее «кровеносную систему» (систему товарообращения) - трансграничных цепях поставок. В диссертационном исследовании основное внимание фокусируется на особенностях и базовых характеристиках цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок в условиях глобальной локализации международной торговли, регионализации производственных кооперационных связей и формирования цифровых транспортно-логистических платформ.

Цифровая трансформация – это великая технологическая и социально-экономическая трансформация в истории развития человеческого общества. Мировая

экономика претерпела и претерпевает преобразования, обусловленные четырьмя промышленными революциями.

Первая промышленная революция – переход от ручного труда к эпохе парового двигателя.

Вторая промышленная революция – переход от эпохи паровых двигателей к эпохе электричества.

Третья промышленная революция – переход от электрической эпохи к информационной эпохе.

Четвертая промышленная революция – переход от информационной эпохи к эпохе цифрового интеллекта.

Концептуально характеристики логистики сосредоточены на получении товара в нужном месте в нужное время посредством передачи необходимой информации. Предпосылками активизации цифровой трансформации логистики можно назвать связность и прозрачность электронного управления информацией, что обусловлено развитием производительных сил и инновационностью коммуникационных технологий.

Новые перспективы активизации цифровой трансформации базируются не только на глобализации мировой экономики и регионализации международных торговых отношений, но и на интеллектуализации информационных систем и технологий. Современный этап эволюции общественного хозяйства характеризуется необходимостью дальнейшего совершенствования производительных сил и производственных отношений для достижения целей устойчивого развития. Важным направлением цифровой трансформации является широкое применение технологий искусственного интеллекта и аналитики больших данных в хозяйственной практике и управлении социально-экономическими процессами.

В процессе международной торговли «переток» различных производственных факторов и высокие требования к сбалансированности логистической среды и степени информатизации являются неизбежными результатами цифровизации экономики, которая закладывает основу для построения цифровых транспортно-логистических систем, интегрированных информационными потоками.

Цифровая экономика характеризует виды экономической деятельности, в которых данные и информация в цифровой форме являются ключевым фактором производства, телекоммуникационные сети выступают в качестве важных носителей, а использование современных информационно-коммуникационных технологий рассматривается в качестве основной движущей силы повышения эффективности. Цифровая экономика имеет три важные характеристики: лидерство в информатизации, открытая интеграция и повсеместная инклюзивность.

Взаимосвязи фаз (основных звеньев) общественного воспроизводства в условиях цифровой экономики, представленные на рис. 1.1, отражают, что инструментарий цифровой экономики оказывает большее влияние на повышение эффективности и содержания каждого звена, чем традиционная индустриальная экономика, и расширяет возможности и пространство для развития современной социально-экономической системы.

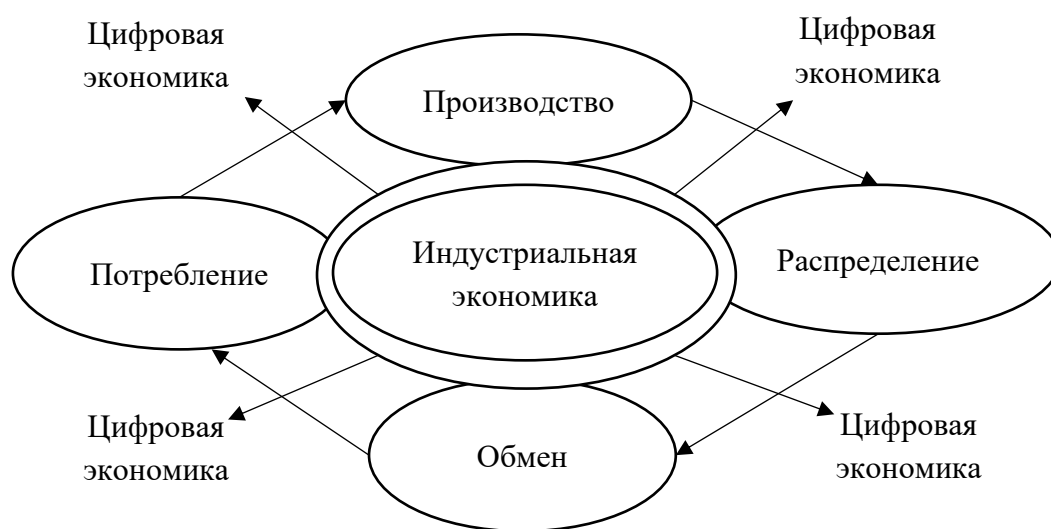


Рисунок 1.1 - Схематичное представление звеньев общественного воспроизводства в цифровой экономике

Источник: построено автором по [92, с. 11]

Инструменты цифровой экономики могут использоваться на всех этапах общественного воспроизводства, способствовать эффективному и точному соединению процессов производства, обмена, распределения и потребления, а также создавать полноценные и всесторонние цифровые записи каждого конкретного

процесса общественного воспроизводства. Что, в свою очередь, формирует условия и позволяет разработать рекомендации для цифровой трансформации логистики и управления цепями поставок.

Научно-теоретическая проблематика цифровой трансформации логистических процессов в условиях цифровой экономики рассмотрена в работах ученых и специалистов из России [7, 8, 9, 18, 19, 26, 28, 29, 31, 32, 44, 45, 47, 48, 51, 57, 73, 74, 75, 98, 142-145], Китая [113, 149, 165] и ряда зарубежных стран [104, 135, 136, 137, 153]. В качестве примера приведем точки зрения отдельных авторов, характеризующих влияние цифровых технологий на преобразования в логистической отрасли и цепях поставок, сохраняя хронологический порядок их опубликования.

Интернет-технологии играют прорывную роль в логистических бизнес-процессах, что позволяет значительно повысить эффективность логистического обслуживания предприятий и усилить их способность реагировать на изменения внешней рыночной конъюнктуры (В.Т. Hazen, Т.А. Byrd, 2012 г.) [137].

Интернет и информационные технологии играют ключевую роль в организации перевозки грузов, что способствует установлению эффективных связей между различными видами транспорта и их интеграции в рамках глобальной грузовой экосистемы (I. Harris и др., 2012 г.) [136].

Применение робототехники, Интернета вещей, больших данных и других технологий в основных узлах логистической цепочки поставок способствует изменению традиционного режима работы предприятий и продвижению инновационных бизнес-моделей (Т.Т. Goldsby, W. Zinn, 2016 г.) [135].

Интернет-технологии оказывают важное влияние на управление логистическими бизнес-процессами, что способствует повышению операционной эффективности перевозочных и складских процессов (Y. Liu и др., 2017 г.) [149].

Появление промышленного Интернета вещей ускорило цифровизацию логистической отрасли, особенно путем использования интеллектуальных систем для совместной работы, сделав логистическую цепочку поставок более интеллектуальной, прозрачной и эффективной (L. Barreto и др., 2017 г.) [104104].

С развитием информационных технологий и взрывным ростом данных сфера логистики и управление цепочками поставок сталкиваются с цифровой трансформацией, при этом смежные предприятия все более склонны использовать большие данные для управления процессами (W. Zinn, T.J. Goldsby, 2017 г.) [190].

Считается, что технология Big Data делает производство, потребление, обращение и другие звенья более прозрачными, повышает видимость цепочки поставок и обеспечивает надежную гарантию безопасности и устойчивости цепочки поставок (P.S. Maya-Gopal, B.R. Chintala, 2020 г.) [153].

В цифровую эпоху производители модных брендов могут использовать цифровые технологии для получения рыночной информации, чтобы эффективно прогнозировать потребности клиентов и сокращать время выполнения заказов. Логистические платформы на базе технологий сети Интернет не только помогают повысить гибкость цепочек поставок, но и оптимизируют выбор режима транспортировки и стратегии управления запасами (Т.-М. Choi, 2020 г.) [113].

Технология Big Data может способствовать эффективной трансформации логистической цепочки и ускорению товародвижения в основных узлах цепи поставок. В эпоху цифровой экономики Интернет-технологии и Интернет-платформы оказывают важную поддержку повышению качества и эффективности логистических услуг (С. Sun, L. Yu, 2021 г.) [165].

Изучение вышеприведенных точек зрения ученых и специалистов из разных стран свидетельствует о том, что применение все более широкого ассортимента инструментов цифровой экономики не только способствует трансформации логистических процессов, но и создает условия для повышения их эффективности и оптимального распределения ресурсов в цепях поставок (см. рис. 1.2).

Необходимо отметить, что в Китае на государственном уровне уделяется самое пристальное внимание цифровой трансформации логистических процессов и формированию интеллектуальных систем логистики. Так, Госсовет КНР официально объявил о начале «14 пятилетки развития цифровой экономики» и запустил 11 крупных общенациональных проектов. Например, «Проект цифровой трансформации и модернизации для ключевых отраслей», наряду с цифровизацией

сельского хозяйства, промышленности, торговли и финансов, предусматривает энергичное развитие «умной логистики». В свою очередь, в рамках «Проекта нового бизнес-формата цифровой экономики» предполагается «построение умной системы цепочек поставок» [157].

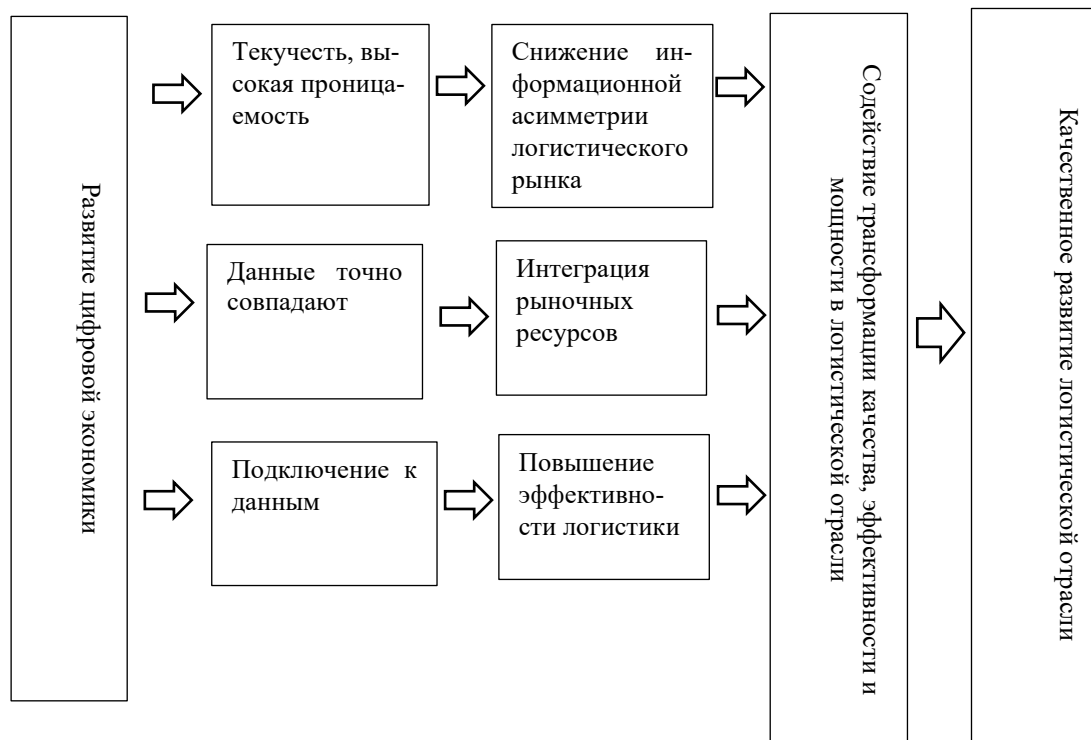


Рисунок 1.2 - Механизм прямого воздействия цифровой экономики на качественное развитие логистической отрасли

Источник: построено автором по [189]

Обобщая все вышеизложенное, можно констатировать, что в условиях цифровой экономики логистическая отрасль также постепенно становится все более цифровой, как с точки зрения используемых технологий, так и с управленческой точки зрения.

Этапность цифровой трансформации логистических процессов наиболее наглядно характеризует эволюция логистической теории. В специализированной литературе существует несколько подходов к определению стадий развития теории и практики логистики. Наиболее подробно эволюцию концепции логистики рассмотрели в своих работах следующие российские и китайские ученые и

специалисты: В.И. Сергеев [72], В.С. Лукинский [41], В.В. Щербаков [100], М.Н. Григорьев, В.В. Ткач и С.А. Уваров [24], С. Jiang [141], L. Tang [166].

Так, например, китайский ученый Jiang Changbing отмечает, что «изменение определения логистики отражает меняющуюся тенденцию социального спроса на логистику и направление развития логистики» [141, с. 7]. Эти изменения обусловлены междисциплинарной основой логистики, которая связана с бизнесом, маркетингом, менеджментом и некоторыми техническими дисциплинами, отвечающими за техническую поддержку.

Более подробно рассмотрим этапность эволюции концепции логистики, предложенную В.И. Сергеевым в работе [72] (см. рис. 1.3).

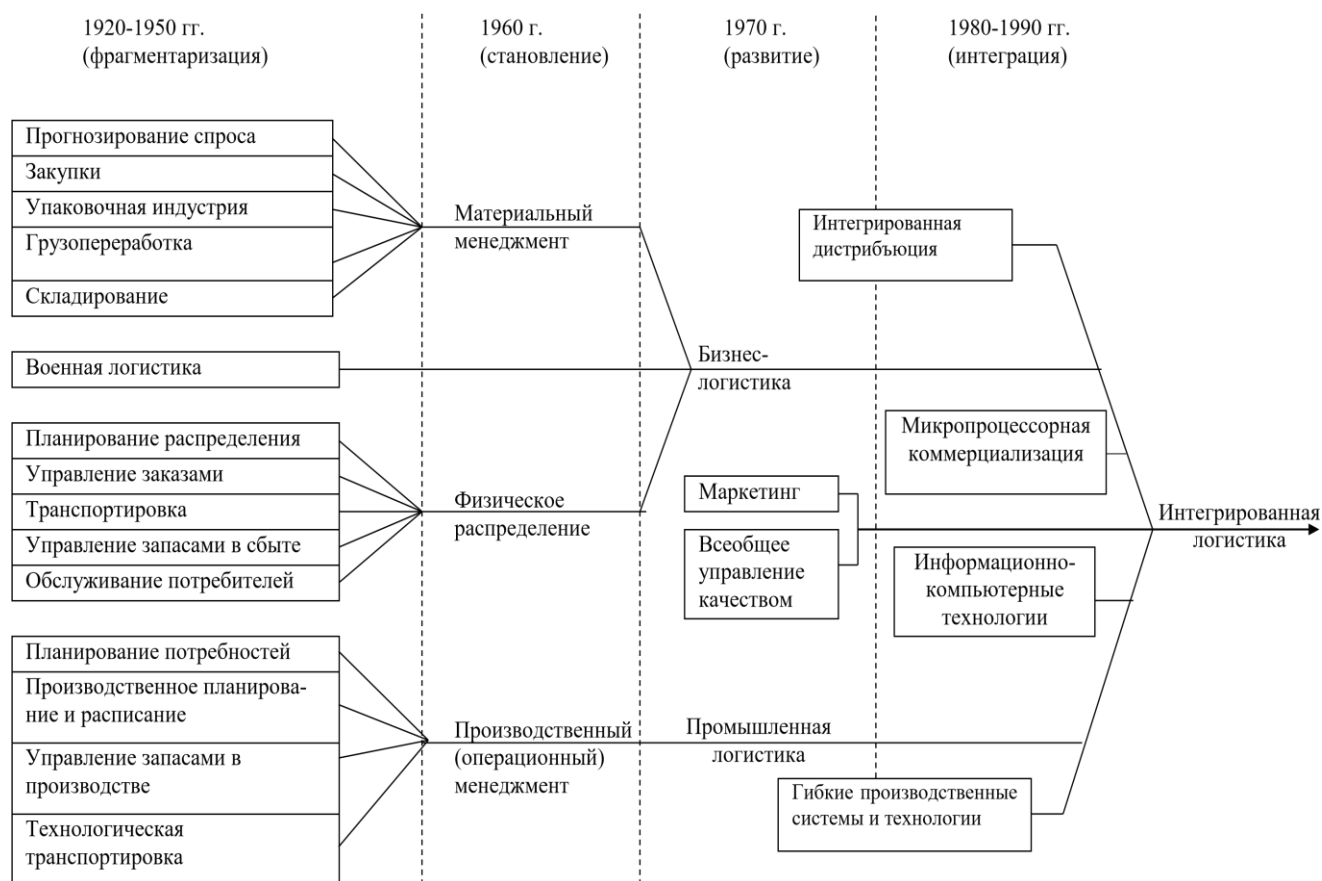


Рисунок 1.3 - Эволюция логистики [72, с. 13]

1. Период с 1920 года по 1950 год известен как период «фрагментации», в течение которого в основном формировалась теория военной логистики и появились первые логистические организации и сообщества. В то время материальный

поток не рассматривался в качестве целостного инструмента для снижения общих затрат и управления операциями. В целом же, период «фрагментации» логистики характеризовался увеличением товарно-материальных и транспортных расходов в системе дистрибуции товаров, повышением транспортных тарифов, а также появлением и распространением маркетинговых концепций. Развитие теории и практики военной логистики создало предпосылки для будущей реализации логистических концепций в экономике.

2. Период 1950 – 1970 гг. Большинство специалистов называют его периодом формирования логистики (концептуализации). В этот период стремительно развивалась теория и практика логистики. Развитие маркетингового менеджмента привело к появлению концепции общих затрат в логистике, рекомбинации затрат на дистрибуцию и, таким образом, снижению уровня общей стоимости товаров. В шестидесятые годы XX века основной тенденцией на рынке было повышение ориентации на покупателей и появление большого количества различных продуктов, отвечающих одним и тем же потребностям, что заставило искать новые способы координации спроса и предложения, а также лучше обслуживать клиентов [100]. С очевидным снижением производительности после Второй мировой войны применение компьютерных информационных технологий в бизнесе способствовало изменениям в логистическом мышлении, что, в свою очередь, привело к повышению производительности труда и снижению издержки производства и распределения. Использование в специальной литературе понятия «коммерческая логистика» [72], ознаменовало тот факт, что логистика стала рассматриваться как инструмент управления.

3. Именно в период 1980 - 1990 гг. были интегрированы все функциональные направления логистики: снабжение, производство и дистрибуция [41, с. 62]. С начала семидесятых до восьмидесятых годов XX века конкуренция за ресурсы стала одним из главных факторов борьбы из-за роста цен на нефть. Поэтому основной задачей большинства западных компаний являлось снижение себестоимости продукции и рационализация использования сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих. Фокус логистики в некоторой степени сместился на производство,

во многом благодаря появлению компьютерных систем мониторинга и управления производством, а также внедрению и развитию автоматизированных систем управления. К концу 1970-х годов значительно развилось производство западного транспортно-складского оборудования, новой тары и упаковки, кардинально изменив складские процессы, их операционный состав, организацию, техническое и технологическое обеспечение. Начали формироваться современные автоматизированные трехмерные склады, стали активно внедряться контейнерные перевозки грузов. В то же время появление системных моделей MRP, DRP, TQM положило начало переходу логистического менеджмента от теории к практическим инструментам.

4. Период с конца 1990-х годов по настоящее время авторы работы [41] называют фазой «интеграции цепочки поставок». Процесс углубления теории логистики осуществляется одновременно с расширением спектра практического применения логистических инструментов. Этот этап характеризуется формированием и развитием рынка логистических услуг, а также появлением логистических провайдеров, берущих на себя задачу интеграции цепочек поставок, и рождением теории цепочек поставок. Управление потоками в логистических системах происходит не только на региональном и национальном уровнях, но и в глобальном масштабе.

Появление технологии электронной почты в конце 1990-х годов ознаменовало рождение электронной коммерции. Появление технологии EDI в середине - конце 1990-х годов способствовало трансформации логистики, и логистическая отрасль начала входить в стадию электронной логистики, реализуя электронные аспекты таможенного декларирования, оплаты, управления запасами, заказов и других связей, закладывая основу для сбора и анализа логистических данных и повышения эффективности логистики. В этот период стали широко использоваться информационные технологии для оптимизации производства, управления движением ресурсов и продукции на основе принципа «точно в срок» (just-in-time - JIT). В это же время появились системы управления MRP2 и DRP2, системы управления ERP и т.д. Формирование системы управления цепочками поставок привело в дальнейшем к унификации, обобщению, интенсификации, координации и интеллектуализации управления логистикой.

На этом этапе в качестве объекта управления в логистике все чаще стал рассматриваться интеграционный поток, представляющий собой сочетание материального, финансового, информационного и других потоков, а процесс, выполняемый с его помощью, стал определяться как процесс с гетерогенными объектами [100]. Кроме того, в логистике стали выделяться и учитываться сервисные потоки. Так, например, в монографии [99] подробно характеризуется концепция «логистического аутсорсинга», которая, по мнению ее авторов [99, с. 23], формирует научную основу для сервисных организаций. Логистический аутсорсинг опирается на поддержание материального потока и интеграцию потоков товарно-материальных ценностей. На практике общая динамика этого процесса характеризуется пятью уровнями развития логистических услуг (PL - Party Logistics), которые фактически конкретизируются в сервисной экономике по принципу от простого к сложному - когда соотношение между технической и управленческой составляющими услуги изменяется в пользу менеджмента, от единой операционной службы к интегрированной услуге хозяйствующего субъекта.

1PL: «Первая сторона» логистики относится к логистике производителей, поставщиков или продавцов, и основным бизнесом этих предприятий и организаций является производство и поставка товаров, поэтому 1PL также называется «логистикой продавца».

2PL: «Вторая сторона» логистики относится к логистике предприятий розничной и оптовой торговли, в том числе официальных дистрибьюторов и дилеров, и основной деятельностью этих организаций является покупка и продажа товаров, поэтому 2PL также называется «логистикой покупателей».

3PL: «Третья сторона» логистики соотносится с грузоотправителем - «первой стороной» и грузополучателем - «второй стороной». Это форма, используется сторонними логистическими предприятиями для осуществления контрактной логистики. 3PL - провайдеры, не владея товарами, и не участвуя в их покупке и продаже, предоставляют своим клиентам сериализованные и персонализированные логистические услуги по транспортировке, хранению, комплектации товаров и др.

4PL: «Четвертая сторона» логистики была впервые выделена компанией «Accenture Consulting» в США в 1998 году в качестве провайдеров логистических услуг, специализирующихся на планировании логистики, логистическом консалтинге, проектировании логистической информационной системы, управлении цепями поставок и других видах проектной и управленческой деятельности. 4PL - провайдеры фактически не выполняют конкретных логистических операций и, как правило, оказывают свои услуги посредством цифровых платформ. В схематичном виде взаимодействие всех «сторон» логистики на цифровой платформе осуществляется следующим образом: 4PL - или 3PL – провайдеры предлагают свои сервисные продукты и осуществляют маркетинговую деятельность. Грузоотправители и/или грузополучатели заключают контракты с 4PL провайдерами, а те, в свою очередь, привлекают на условиях аутсорсинга для выполнения конкретных логистических операций 3PL – провайдеров. После заключения всех контрактов цифровая платформа автоматически выставляет счета и определяет пакетные цены, а затем генерирует соответствующие документы для получения товаров и оплаты услуг. На последнем этапе «стороны» спроса и предложения осуществляют сверку документов и завершают финансовые расчеты. При этом 4PL - провайдеры единообразно определяют и сервисные продукты, и правила управления счетами. В настоящее время услуги 4PL - провайдеров становятся все более востребованными на мировом логистическом рынке. Их партнерами сегодня являются крупные компании - заказчики, такие как Toshiba, Ford, Metro и др.

5PL: Логистике «пятой стороны» в настоящее время нет единого определения. Некоторые эксперты и ученые определяют 5PL – провайдеров как поставщиков услуг «системной оптимизации и интеграции» логистики, который владеет некоторыми логистическими активами («легкими» активами) и использует теорию оптимизации систем, электронную коммерцию и информационные сетевые технологии для координации и управления несколькими цепочками поставок в целом. Другие эксперты определяют 5PL – провайдеров как «сторону», занимающуюся логистическим бизнес-обучением. Являясь наиболее актуальной и инновационной логистической концепцией в современной экономике, 5PL логистика обеспечивает

научную основу для трансформации традиционного логистического бизнеса и его режима в виртуальный бизнес [99].

Необходимо отметить, что китайские специалисты в монографии [166] подчеркивают, что цифровая трансформация цепочки поставок началась с «умной цепочки поставок будущего», предложенной IBM в 2009 году. По их мнению, промышленная революция 4.0, быстрая эволюция цифровых технологий, таких как Интернет вещей, большие данные и искусственный интеллект, способствовали превращению «умной цепочки поставок будущего» в сегодняшнюю цифровую цепочку поставок [166, с. 12].

Справедливо считается, что «цифровая логистика является неизбежным историческим процессом развития и эволюции логистики в хронологическом порядке» [183]. При этом в специальной литературе большинство теоретических изысканий к определению сущности и особенностей «цифровой логистики» исходят из отраслевых подходов, между их авторами нет единого мнения, и существует большой разрыв в толковании данного понятия.

Например, по мнению представителей логистической школы СПбГЭУ профессоров И.Д. Афанасенко и В.В. Борисовой [6], цифровая логистика является определенной точкой входа для экономической логистики. Общая теория логистики обеспечивает ей теоретико-методологическую основу. Логистические инструментариумы рационализируют и оптимизируют все более сложные международные торговые процессы. Авторы работы [6] выделяют и характеризуют два последовательных подхода к пониманию цифровой логистики: широкий и узкий. В первом случае цифровая логистика – это подсистема поддержки. Она изучает цифровые потоки, которые сопровождают экономические потоки или альтернативные экономические потоки. Основной целью является обеспечение формата, необходимого для функционирования логистической системы (устойчивость, эффективность и т.д.). Во втором случае цифровая логистика сама по себе является системой, обеспечивающей общую цифровизацию объекта проектирования.

В 2020 году профессор Wang Shufeng и ряд других китайских экспертов представили «теорию цифровой логистики» [180], объединяющую три этапа

эволюционного развития логистической теории, а именно, «пятистороннюю логистическую теорию» (V1.0), «теорию эффективности логистики» (V2.0) и «теорию цифровой логистики» (V3.0). «Пятисторонняя теория логистики» основывается на том, что логистика «пятой стороны» предоставляет клиентам несколько услуг по интеграции управления цепочками поставок, системной интеграции, оптимизации процессов и совместной работе с ресурсами. Посредством системной оптимизации для построения новой бизнес-модели может быть реализована оптимизация логистической системы, интеграция системы цепочки поставок, внедрение логистических решений и общая координация логистических ресурсов. Благодаря V1.0 и V2.0 достигаются четыре цели: максимальная эффективность, кратчайшие сроки, максимальное удобство и наименьшая стоимость. Основными областями применения являются производственные предприятия и дистрибьюторы. «Теория цифровой логистики» (V3.0) фокусируется и изучает теоретическую коннотацию, механизм и развитие цифровой логистики, включая теоретические исследования, эмпирические исследования и прикладные исследования.

В таблице 1.1 обобщены различные подходы к определению содержательной основы «цифровой логистики» и «цифровой цепочки поставок», представленные в работах ученых и специалистов из разных стран.

Таблица 1.1 – Сущность и отличительные характеристики «цифровой логистики» и «цифровой цепочки поставок»

| Авторы, источник | Определение |
|---|---|
| Афанасенко И.Д., Борисова В.В. [6] | Обеспечивающая подсистема: объектами изучения цифровой логистики являются цифровые потоки, сопутствующие экономическому потоку; цель – обеспечение требуемого формата функционирования логистической системы (устойчивости, эффективности и др.). Цифровая логистика также может быть определена как часть логистических функций и операций, где цифровая трансформация происходит с использованием информационно-коммуникационных технологий. |
| Аналитический центр при Правительстве РФ [16] | Цифровая логистика - управление людскими, материальными, информационными и финансовыми потоками на основе их оптимизации для решения задачи минимизации затрат с применением современных информационных технологий. |
| Wu Jinpeng [183] | Цифровая логистика обладает выдающимися характеристиками, такими как скорость, интеграция, саморост, дополнительные предельные выгоды, устойчивость (т.е. «зеленая» логистика), близость и прямота к окружающей среде, что окажет глубокое влияние на формирование будущих логистических моделей. |

Продолжение табл. 1.1

| | |
|---|--|
| Институт цифровых цепочек поставок (DSCI) [124] | Цифровая цепочка поставок — это ориентированная на клиента модель платформы. Она собирает и максимизирует данные в режиме реального времени из разных источников, стимулирует, сопоставляет и управляет спросом для повышения производительности и минимизации риска. |
| Li Xiangwen [148] | Цифровая логистика относится к информатизации логистического процесса, чтобы выразить точные и своевременные характеристики логистической системы, чтобы достичь «цифровизации логистических операций, электронного логистического бизнеса и сетевых логистических операций». |
| Deloitte [117] | На основе цифровой платформы создается цифровая сеть поставок, позволяющая записывать и анализировать с помощью цифровых технологий сквозную информацию от закупок товаров до их доставки, оптимизировать совместное проектирование, тестирование продукции, оптимизацию запасов, обеспечивать прозрачность логистики, прослеживаемость качества, улучшать внутренние и внешние складские и логистические сети, оптимизировать и внедрять инновации в структуру поставок и экологические отношения, а также поддерживать быстрые и эффективные поставки. |
| Accenture [164] | Четыре тенденции цифровой трансформации цепочки поставок: <ul style="list-style-type: none"> - Операция от «Серии» к «Параллельной». - От «цепочки» к «сети». - От краткосрочного улучшения к долгосрочным изменениям. - От центров затрат к центрам прибыли. |

Источник: составлено автором

Проведенное исследование позволяет определить следующие особенности «цифровой логистики» и «цифровой цепочки поставок»: управление логистическими процессами в цепи поставок осуществляется на основе цифровых технологий посредством агрегации информационных потоков; реализуется интеллектуальное управление логистическими процессами в цепи поставок; цифровая цепочка поставок обладает характеристиками эффективности, гибкости, прозрачности и оптимальности логистических затрат при удовлетворении рыночного спроса.

1.2 Конфигурации и сетевая структура цифровых цепей поставок

По мнению генерального директора американской компании по управлению цепочками поставок Blue Yonder Group D. Angove, «цепочки поставок находятся на пересечении новых вековых тенденций, возрастающей неопределенности и набора новых революционных технологий» [105]. В результате, инвестиции в проекты цепей поставок заняли первое место в списке приоритетов клиентов компании

Blue Yonder Group, которые используют ее решения на базе искусственного интеллекта для снижения затрат, управления материальными и трудовыми ресурсами и перестройки глобальных производственных и торговых маршрутов.

Многие российские и китайские ученые и специалисты рассматривают цифровизацию цепей поставок не только как поэтапный процесс внедрения современных информационных (цифровых) технологий их участниками, но и как новую парадигму в управлении цепями поставок. Так, например, ведущие представители логистической школы СПбГЭУ профессора В.В. Щербаков, Т.Г. Шульженко, С.Ю. Шевченко и О.Д. Коль в монографии [99] полагают, что влияние цифровых технологий отражается на изменениях спроса, цепочек создания стоимости для потребителей и конкуренции в цепочках поставок. Суть цифровизации, по их мнению, заключается в переходе к выстраиванию партнерств и экосистем вокруг цифровых платформ, имитирующих интернет-гигантов, таких как Amazon, Alibaba, и других интегрированных потребительских сетей, взаимодействующих с поставщиками товаров и услуг [99].

Заместитель директора Института Роджера в Китае Тан Лунцзи считает, что современная цифровая цепочка поставок представляет собой сеть взаимосвязанных узлов цепочки поставок (включая пользователей, продукты, поставщиков и устройства). Сетевая структура облегчает взаимодействие в современных цифровых цепочках поставок, обеспечивая высокую степень сотрудничества между узлами цепочек поставок посредством обмена информацией [80].

В свою очередь, профессора Тайюаньского университета науки и технологии Чан Цзя и Цзинь Бо отмечают, что цифровая цепочка поставок основана на передовых информационно-коммуникационных технологиях, а технологии и сотрудничество являются основными характеристиками интегрированной работы в цепях поставок [93].

По мнению Ли Мэйчан и Хэ Сяоган, логистическая платформа цифровых цепей поставок может в определенной степени предоставлять потребителям новые и эффективные розничные услуги и опыт, а также в дальнейшем формировать

цифровую систему цепочки создания добавленной стоимости в цепи поставок готовой продукции в качестве ядра [40].

Авторы монографии [146] J. Kern и M. Sullivan рассматривают цифровую модернизацию трансграничных цепочек поставок как важный фактор решения проблем и открытия рынков для бизнеса. В то время как, Н.Н. Николаевский и М.Н. Григорьев полагают, что цифровизация является основным трендом в логистике, а цифровые технологии меняют процессы, формы доставки и процессы управления грузами в логистических системах [55].

В контексте нашего исследования хотелось бы выделить точку зрения Ван Гоувэнь, который считает, что концепция трансграничной цепочки поставок возникла из трансграничной электронной коммерции, а развитие трансграничной электронной коммерции является воплощением цифровой трансформации и модернизации традиционных форм импорто-экспортной торговли [13].

Учитывая институциональные последствия цифрового воздействия, М.А. Аверьянов, О.В. Баранова и Р.Л. Сиваков утверждают, что в цифровых технологиях еще много правовых, организационных и технических задач. Поэтому крайне важно разработать принципы и стандарты для цифровой трансформации процессов нормативного регулирования [91]. Подобного подхода придерживаются С.М. Vanue и В.Е. Li, которые считают, что взаимосвязь встроенных интеллектуальных устройств в логистических системах приведет к росту проблем безопасности системы, таких как конфиденциальность, аутентификация и безопасное хранение данных [178].

Традиционные цепочки поставок носят линейный характер, при этом проектирование, планирование, закупки, производство и доставка распределяются последовательно. Тем не менее, многие цепочки поставок сегодня переходят от этой жесткой линейной структуры к динамическим, связанным системам, которые легче интегрировать с партнерами по экосистеме и которые могут быть оптимизированы с течением времени. От линейной последовательности цепочек поставок до открытой, взаимосвязанной сети цепей поставок этот сдвиг может заложить основу для конкуренции компаний в будущем.

Специалисты называют эту открытую, взаимосвязанную систему «цифровой сетью снабжения» (digital supply network - DSN). DSN интегрируют информацию из множества различных источников и мест для управления физическим поведением, таким как производство и распределение, создавая виртуальный мир, который действует как зеркальное отражение физического мира. DSN сочетает в себе традиционные и новые подходы, такие как сбор данных на основе датчиков, анализ неструктурированных данных, чтобы предоставить пользователям полное представление о сети снабжения и возможность быстро реагировать на изменяющиеся ситуации.

Многие организации уже постепенно сокращают управление и оптимизацию дискретных функций, таких как производство и закупки, и начинают создавать DSN всех видов. Они часто используют DSN для всестороннего анализа всей цепочки поставок, чтобы увидеть, как наилучшим образом достичь бизнес-целей и согласовать корпоративные, бизнес-подразделения и портфельные стратегии. DSN позволяет цепочке поставок быть важной частью стратегического планирования и принятия решений.

Исторически сложилось так, что специалисты по цепочкам поставок сосредоточились на управлении «4V», или волатильностью, объемом, скоростью и видимостью, чтобы оптимизировать ряд целевых результатов, включая общую стоимость, обслуживание, качество и поддержку инноваций. Эти традиционные показатели трудно чем-то заменить, но в будущем лица, принимающие решения в цепочке поставок, смогут использовать цифровые технологии для повышения эффективности управления. Специалисты по цепочкам поставок смогут сократить время выхода продуктов на рынок, поддержать производство интеллектуальных продуктов и создать новые потоки доходов. Как следствие, увеличение объема доходов может стать еще одним показателем оценки эффективности управления цепочками поставок.

Цифровизация логистических систем и цепочек поставок создает, с одной стороны, необходимые предпосылки (возможность интеграции компьютеров и информационных систем предприятий и всей цепочки поставок, повышения степени

кооперации, устранения посреднических структур, расширения в смежные сферы), а с другой стороны, требует глубокой трансформации бизнес-процессов, происходящих в цепочки поставок.

На рис. 1.4 в схематичном виде показан переход от линейной конфигурации бизнес-процессов в цепочке поставок к сетевой форме их организации в рамках динамических сетей поставок.



Рисунок 1.4 – Схема перехода от традиционной цепочки поставок в динамические сети поставок [33]

В таблице 1.2 приводятся сравнительные характеристики традиционных и цифровых цепочек поставок.

Таблица 1.2 – Сравнительные характеристики традиционной и цифровой цепочек поставок

| Сравнительные характеристики | Традиционная цепочка поставок | Цифровая цепочка поставок |
|------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Бизнес-модель | «Трубопровод», самоуправляемый + аутсорсинговый | Цифровая платформа, экосистема цифровых платформ, цепочка поставок как услуга (SCaaS) |
| Упорядочивание представлений | Линейный слева направо (цепной), управляемый активами | Динамическая сетка, клиентоориентированная |
| Обмен информацией | Информационные бункеры, обмен информацией не в режиме реального времени, структурированная информация | Большие данные, Интернет вещей, цифровая платформа для совместной работы, обмен информацией в режиме реального времени |

Продолжение табл. 1.2

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|---|---|
| Эффективная коммуникация | Информация задерживается, потому что она проходит через линейную организацию | Информация доставляется в режиме реального времени по всем соответствующим звеньям цепочки поставок |
| Кооперативный режим | Больше сделок и мало стратегий | Стремление быть стратегическими, симбиотическими и беспроеигрышными |
| Стратегическая модель | Совместные индивидуальные планы и процессы, нереально-временный, неинтеллектуальный когнитивный анализ и прогнозирование | Расширение сети, цифровая синергия, искусственный интеллект и машинное обучение помогают повысить точность будущих измерений |
| Режим управления | Бережливость и отсутствие гибкости | Сосредоточенность на гибкости и поиск лучшего стратегического соответствия |
| Инструменты управления | Традиционная ERP, многосистемная интеграция, плохая масштабируемость, не поддерживает групповую сложность, высокие затраты на эксплуатацию и обслуживание, традиционные технологии, высокие затраты на разработку | Цифровая интеграция омниканальной цепочки поставок, структура Интернета, облачная архитектура, поддержка развития бизнеса и циркуляция данных в бизнес-домене |
| Прозрачность | Ограниченная видимость и прозрачность цепочки поставок | Сквозная прозрачность цепочки поставок |
| Механизм реагирования | Реагирует реактивно и медленно в соответствии с известными потребностями | Упреждающее прогнозирование и быстрое реагирование на основе собственных данных |

Источник: составлено автором по [27]

Ценность традиционных цепочек поставок может быть повышена на разных уровнях и различными способами. Например, путем интеграции с более крупной логистической системой; трансформацией традиционной модели вертикального и функционального управления в управление процессами; использованием информационных технологий для интеграционного планирования и управления ресурсами: от планирования потребностей в материалах (MRP) до планирования производственных ресурсов (MRP II) и планирования ресурсов предприятия (ERP).

Развитие нового поколения информационно-коммуникационных технологий, особенно больших данных, облачных вычислений, мобильного интернета, 5G, Интернета вещей, искусственного интеллекта, блокчейна и ряда других технологий определяет необходимость продолжения цифровой трансформации цепочек поставок в настоящее время и в будущем. Цифровизация направлена на внедрение

инноваций и повышение эффективности всех процессов в традиционной цепочке поставок, в том числе, логистических процессов, обуславливая их переход в стадию цифрового и интеллектуального развития.

Интеграция цифровых технологий и технологий интеллектуального управления предоставила возможности для повышения стоимости цепочки поставок. Цифровая трансформация цепочки поставок повышает ее ценность с разных точек зрения. Это может не только привести к изменениям в общей бизнес-модели и стратегии, такой как цепочка поставок, которая принимает платформу и экологическое сотрудничество, но также привести к инновациям в логистике цепочки поставок и интеграции и синергии организации цепочки поставок. Цифровизация — это инновации традиционных структур цепочек поставок и совместных подходов, которые могут быть разрушительными или постепенными.

Цифровые технологии расширяют возможности следующего поколения цифровых цепочек поставок, позволяя текущей цепочке поставок создавать ценность и получать различные производительности и конкурентные преимущества. Компании, большие и малые, должны развивать различные типы цифровых организационных возможностей и в конечном итоге будут полагаться на цифровые возможности для конкуренции. Цифровая цепочка поставок является ключом к долгосрочному росту и успеху, а также средством улучшения и получения лучших структур и стратегий цепочки поставок.

Суть цифровой цепочки поставок – «базовое управление цепочками поставок» + «цифровизация», а содержание базового управления цепочками поставок в основном включает в себя стратегическое планирование, закупки из различных источников, производство, логистику поставок и послепродажное обслуживание. Цифровизация, с другой стороны, относится к применению передовых технологий, таких как Интернет вещей (IoT), большие данные, облачные вычисления и искусственный интеллект для сбора, анализа, обратной связи, прогнозирования и совместной работы с данными, генерируемыми в управлении цепочками поставок в режиме реального времени.

В частности, цифровизацию цепочки поставок можно разделить на два этапа: первый этап заключается в реализации цифровизации бизнеса в цепочке поставок, а второй этап заключается в обработке данных, накопленных на первом этапе, и обратной передаче отраженной информационной ценности, чтобы расширить возможности всех звеньев цепочки поставок. Традиционная цепочка поставок в основном представляет собой «проталкивающую» модель цепочки поставок, где информация распространяется линейно в соответствии с присущей ей цепочкой, а лица, принимающие решения на предприятии, производят на основе рыночных прогнозов и реагируют на рыночный спрос, поддерживая высокое предложение и высокие запасы. Напротив, «тянущая» цепочка поставок принимает рыночный спрос в качестве производственного драйвера, что значительно повышает скорость и гибкость предприятий для реагирования на изменения спроса и эффективно снижает затраты на запасы. Цифровизация цепочки поставок делает информацию больше не распространяемой линейным образом, а формирует информационную сеть с матричной структурой, тем самым повышая степень обмена информацией и взаимодействия всей цепочки, делая возможной «тянущую» цепочку поставок и внося фундаментальные изменения в бизнес-модель предприятий.

Цифровая цепочка поставок родилась в эпоху цифровой экономики и трансформировалась из традиционной цепочки поставок. Предприятия, использующие новые бизнес-модели в различных сферах деятельности, изначально строят свои системы цепочек поставок на основе цифровизации. В свою очередь, предприятия, вступившие в цифровую эпоху, сталкиваются с острой необходимостью цифровой трансформации. Так, например, в Китае относительно медленный процесс индустриализации привел к тому, что подавляющее большинство производственных предприятий и дистрибьюторских компаний представляют собой малые и средние предприятия с сильно рассредоточенными ресурсами и низким уровнем цифровизации всей цепочки поставок [151].

Основываясь на комплексных исследованиях базовых характеристик цифровой цепочки поставок, исследовательский институт Luogo Research и китайский поставщик технологических решений для цепочек поставок и логистических услуг

JD Logistics в начале 2018 года совместно выпустили «Отчет о комплексных исследованиях цифровой цепочки поставок» [151], в котором была представлена первая версия эталонной архитектуры цифровой цепочки поставок (см. рис. 1.5).

Эталонная архитектура цифровой цепочки поставок определяет унифицированную модель цифровой системы цепочки поставок, высокоуровневые стратегии и цифровые бизнес-модели, которые могут использовать предприятия и организации различных отраслей. В таблице 1.3 приведена краткая характеристика основных компонентов эталонной архитектуры цифровой цепочки поставок.

Таблица 1.3 - Основные компоненты эталонной архитектуры цифровой цепочки поставок

| Основные компоненты | Краткая характеристика |
|---|---|
| Цифровые бизнес-модели | Цифровая экономика породила новые бизнес-модели, такие как B2B, B2C, C2M и т.д., и новые модели управления бизнесом, такие как сервитизация цепочек поставок и платформизация. |
| Элементы цифровой цепочки поставок | Цифровое планирование, закупки, производство, операции, сервис. |
| Технология цифровых цепочек поставок | Процесс: инновации модуля управления, инновации в сборке процессов. Технологии: анализ данных, автоматизация и т.д. |
| Новая инфраструктура для цифровых сетей снабжения | Взаимосвязанные сети поставок – новая форма организации цепочки поставок. Цифровые активы сети поставок – данные в цифровой цепочке поставок. Диспетчерская вышка сети снабжения — виртуальный центр принятия решений. Цифровой близнец цепочки поставок – цифровое представление физической цепочки поставок. |
| Стратегии оцифровки цепочки поставок | Системная стратегия – горизонтальная и вертикальная интеграция цепочек поставок для поддержки строительства новой инфраструктуры сети поставок. Стратегия сегментации - дифференцированное управление цепочками поставок, поддержка инноваций в процессах цепочки поставок: модульное, гибкое построение процессов. |

Источник: составлено автором по [151]

Сотрудничество в цепочке поставок (Cooperation in the supply chain - SCC) является одной из ключевых стратегий управления цепочками поставок. В управлении цепочками поставок SCC определяется как две или более автономные компании, работающие вместе для планирования и выполнения операций цепочки поставок.



Рисунок 1.5 - Эталонная архитектура цифровой цепочки поставок

Источник: построена автором по [151]

SCC является беспроигрышной стратегией, которая может принести огромные выгоды фокусной компании и ее партнерам. Когда одна или несколько компаний или бизнес-единиц работают вместе для создания взаимной выгоды, это называется стратегией партнерства. Существует два основных типа SCC: вертикальное сотрудничество и горизонтальное сотрудничество. Вертикальное сотрудничество относится к сотрудничеству, когда две или более организации с разных уровней или этапов цепочки поставок разделяют свои обязанности, ресурсы и информацию о производительности для обслуживания относительно одинаковых конечных клиентов. Горизонтальное сотрудничество — это межорганизационные отношения между двумя или более компаниями на одном уровне или этапе в цепочке поставок с целью облегчения работы и сотрудничества для достижения общей цели. Эффективное SCC позволяет каждому участнику цепочки поставок лучше удовлетворять потребности клиентов.

Цифровая цепочка поставок превращает традиционную линейную цепочку поставок в динамически связанную сеть поставок, которая выводит SCC на новый уровень: сотрудничество в цифровой сети поставок. По мере увеличения возможностей и подключения каждого узла снабжения цепочка поставок распадается на динамическую цифровую сеть поставок (digital supply chain - DSN). DSN преодолевает отсроченные действия линейных процессов цепной реакции поставок, используя данные в режиме реального времени для лучшего информирования о принятии решений и обеспечения большей прозрачности, тем самым улучшая сотрудничество по всей сети поставок. DSN похожа на связанное сообщество, которое соединяет поставщиков, партнеров и клиентов по всей цепочке создания стоимости. Она обеспечивает сквозную видимость и прозрачность с последующей тактикой для максимального сотрудничества поставщиков.

Сквозная видимость цепочки поставок имеет решающее значение для обеспечения сотрудничества в ее сетевой структуре. Сотрудничество в DSN фактически достигается с помощью цифровых технологий. Улучшение прозрачности цепочки поставок и цифровой зрелости является важной задачей для лидеров цепочек поставок, а сотрудничество между несколькими предприятиями обеспечивает

многоуровневую видимость, чтобы помочь организациям достичь более высокого уровня зрелости цепочки поставок. После определения бизнес-требований и типов совместной работы разноуровневым участникам цепочки поставок рекомендуется следовать структурированному процессу формирования, инициирования и управления своими областями сотрудничества.

На рис. 1.6 в схематичной виде представлены перечень и последовательность прохождения этапов совместной работы в цифровой цепочке поставок, которые следует учитывать при разработке стратегии эффективного сотрудничества.

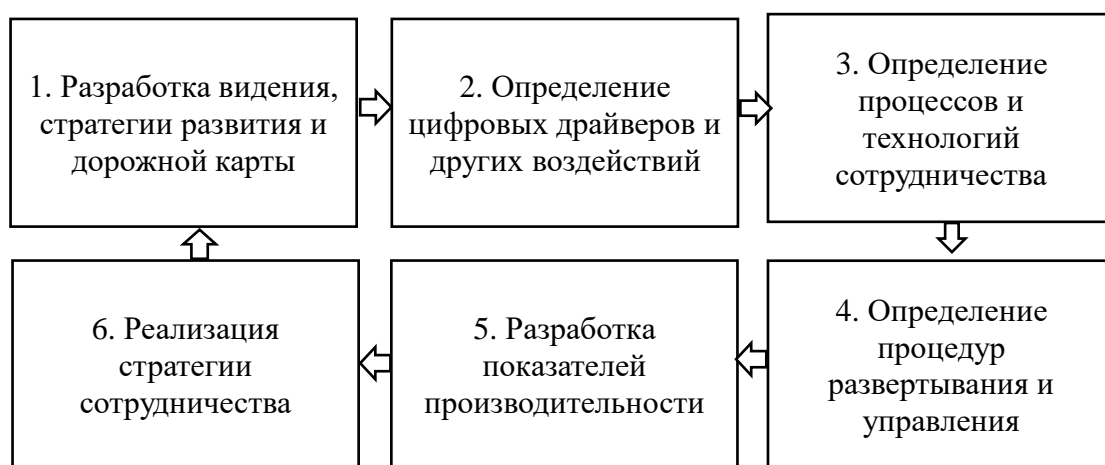


Рисунок 1.6 - Этапы совместной работы в цифровой цепочке поставок

Источник: построено автором по [166]

Платформа совместной работы в цифровой цепочке поставок состоит из шестиступенчатого логического процесса.

1. Разработка видения, стратегии развития и дорожной карты.

На первом этапе необходимо разработать видение, стратегию развития и дорожную карту для синергии в цифровой цепочке поставок. Кроме того, нужно определить, какие поставщики и партнеры являются стратегически значимыми, а какие участники цепочки поставок могут быть заменены.

2. Определение цифровых драйверов и других воздействий.

На втором этапе необходимо определить, оценить и включить в план движущие силы или ключевые инструменты цифрового синергизма, и это нужно сделать

с самого начала. Цифровые драйверы включают социальные сети, большие данные и аналитику, а также облачные вычисления.

3. Определение процессов и технологий сотрудничества.

На третьем этапе следует определить, в случае необходимости разработать, и внедрить соответствующие процессы и технологии для поддержки совместной работы, включая распределение обязанностей среди участников, структуры потока информации, последовательности принятия решений, безопасности данных и другие критические аспекты.

4. Определение процедур развертывания и управления.

На четвертом этапе осуществляется разработка партнерской программы, общих и индивидуальных процедур управления. Некоторые компании, как правило, начинают с нескольких поставщиков и торговых партнеров, а затем развертывают проект в более широком спектре. Другие компании сосредотачиваются только на тех областях бизнеса, где они могут быстро извлечь выгоду из расширения.

5. Разработка показателей производительности.

На пятом этапе важнейшей задачей является определение и измерение ключевых показателей эффективности совместных инициатив для всех вовлеченных сторон. Ключевые показатели эффективности должны, в первую очередь, характеризовать транзакционную и тактическую эффективность совместной работы в цепи поставок. В тоже время, когда показатели эффективности отражают всю совокупность отношений, а не только транзакционные затраты, они могут в значительной степени способствовать успеху совместной работы.

6. Реализация стратегии сотрудничества.

На шестом этапе участники цифровой цепочки поставок приступают к реализации стратегии сотрудничества и в случае необходимости корректируют дорожную карту совместной работы.

1.3 Стратегические технологические тренды цифровой трансформации в цепях поставок

В 2017 году американская компания по разработке программного обеспечения и консалтингу JDA Software Group (переименованная в 2020 году в Blue Yonder Group) выпустила сборник рекомендаций «Digital Supply Chain for Dummies» [140], в котором цифровизация была соотнесена с тремя ключевыми технологическими тенденциями [140, с. 3]:

- материальные объекты объединяются с компьютерными технологиями (формируя «Интернет вещей»);

- упрощается и ускоряется доступ к внешним «большим данным», включая корпоративные базы клиентов в сети Интернет, социальные сети, открытые аналитические источники и др.;

- компьютерные системы и программное обеспечение становятся все более интеллектуальными, предоставляя информацию для принятия бизнес-решений в цепях поставок в режиме реального времени.

В сборнике рекомендаций [140] отмечается, что цифровая трансформация цепи поставок — это трансформация старой линейной структуры цепи поставок в новую клиентоориентированную, нацеленную на сотрудничество, интеллектуальную, управляемую данными, адаптивную и устойчивую динамичную сетевую структуру. Цифровая трансформация охватывает весь процесс управления цепью поставок: от ее проектирования до выполнения основных функций и операций, включая закупки, производство, продажи, эксплуатацию, логистику. В динамической сетевой структуре взаимоотношения между «узлами» в цепи поставок становятся цифровыми и выстраиваются по принципу «многие ко многим». Использование современных компьютерных систем и программного обеспечения позволяет создавать несколько виртуальных цепей поставок в рамках одного набора физических активов. При этом любой товар, заказанный конкретным клиентом, может следовать по своему собственному, уникально настроенному маршруту в цепи поставок, формируя персонализированный сервис.

Согласно закону Меткалфа [190], с развитием и расширением цифровой сети поставок ее ценность будет расти в геометрической прогрессии, принося огромные выгоды предприятиям и отраслям. Горизонтальное расширение одной и той же цепочки создания стоимости и вертикальное взаимодействие между различными цепочками создания стоимости являются основой цифровизации цепей поставок. Технологические инновации, которые выступают катализатором цифровой трансформации цепи поставок, определяют стратегическое и техническое развитие трансформационных процессов. При этом правильный выбор цифровых технологий для преобразования старой линейной структуры цепи поставок является ключевым этапом в реализации стратегии ее цифровой трансформации.

Американская компания Gartner, специализирующаяся в области исследований и консалтинга на рынках информационных технологий, ежегодно определяет стратегические технологические тренды, которые необходимо учитывать при проектировании и управлении цепями поставок. По мнению экспертов компании Gartner [167], стратегические технологические тенденции потенциально могут привести к значительным сбоям в цепях поставок и/или предоставить существенные возможности для их участников. Поэтому лидеры технологических инноваций должны оценивать стратегические тенденции развития цифровых технологий, чтобы противостоять потенциальным угрозам и создавать конкурентные преимущества за счет их использования в цепях поставок.

В таблице 1.4 обобщены результаты ежегодных исследований компании Gartner в 2019 – 2021 гг. [129, 167, 173] и представлены основные стратегические технологические тренды с учетом их ценности и конкурентных преимуществ в цепях поставок.

Из таблицы 1.4 видно, что технологическим трендом № 1 в 2020 – 2021 гг. является переход от автономных вещей, использующих искусственный интеллект для автоматизации функций, ранее выполнявшихся людьми [167], к гиперавтоматизации, сочетающей такие технологии, как машинное обучение, искусственный интеллект, роботизированную автоматизацию процессов и многие другие цифровые технологии, для быстрой идентификации, проверки и автоматизации бизнес-

процессов, которые изначально требовали той или иной формы человеческого суждения или действия [134].

Таблица 1.4 - Стратегические технологические тренды в цепях поставок в 2019 – 2021 гг.

| Технологические тренды в цепях поставок | | | |
|---|-----------------------------|--|--|
| ТОП-8 | 2019 г. | 2020 г. | 2021 г. |
| 1 | Автономные вещи | Гиперавтоматизация | Гиперавтоматизация |
| 2 | Расширенная аналитика | Цифровые двойники цепочек поставок | Цифровые двойники цепочек поставок |
| 3 | Искусственный интеллект | Непрерывный интеллект | Иммерсивный опыт и приложения |
| 4 | Цифровые двойники | Управление цепочками поставок и безопасность | Граничные экосистемы |
| 5 | Расширенные возможности | Граничные вычисления и аналитика | Безопасность цепочки поставок |
| 6 | Иммерсивный опыт | Искусственный интеллект | Экологическое Социальное Управление (ESG) |
| 7 | Блокчейн в цепочке поставок | Сеть 5G | Встроенный искусственный интеллект и аналитика |
| 8 | Умные пространства | Иммерсивный опыт | Расширенный анализ данных |

Источник: составлено автором по [77]

Ожидается [129], что гиперавтоматизация поможет автоматизировать транзакционные процессы, например, такие как перевод финансовых средств, и принятие сложных управленческих решений, что в конечном итоге расширит возможности персонала и поддержит создание интеллектуальной цепочки поставок.

В качестве технологического тренда № 2 в 2020 – 2021 гг. определяется цифровое представление физической цепи поставок в виде цифрового двойника (Digital Supply Chain Twin - DSCT). Цифровой двойник составляется путем аккумулирования соответствующих данных по всей цепи поставок и ее операционной среде. DSCT формирует основу для принятия локальных и сквозных решений (end-to-end - E2E) и гарантирует, что принятие этих решений будет согласовано по горизонтали и вертикали в рамках всей сетевой структуры цепи поставок. По мнению вице-президента по исследованиям Gartner Supply Chain С. Titze, «DSCT являются частью цифровой тематики, описывающей постоянно растущее слияние цифрового и физического миров. Соединение обоих миров повышает ситуационную осведомленность и поддерживает процесс принятия решений» [173].

Иммерсивный опыт и приложения рассматриваются как технологический тренд № 3 в 2021 году. Считается, что технологии иммерсивного опыта, такие как виртуальная реальность (VR), дополненная реальность (AR) и смешанная реальность (MR) потенциально способны радикально повлиять на траекторию управления цепями поставок [173]. Применение технологий иммерсивного опыта позволяет переосмыслить потребительский опыт, предоставляя пользователям возможность воспринимать виртуальный мир и взаимодействовать с ним. При этом появляются новые модели взаимодействия на протяжении всего жизненного цикла продукта не только с людьми, но и с машинами, приложениями и другими устройствами. Наголовные дисплеи (HMD), носимые устройства, смарт-очки, 5G и даже смартфоны или планшеты формируют цифровую инфраструктуру для иммерсивного опыта и обеспечивают его улучшения за счет сочетания графической обработки, искусственного интеллекта и других отдельных бизнес-приложений [129].

Сравнительно новым стратегическим технологическим трендом в цепях поставок в 2021 году являются граничные экосистемы. Граничные экосистемы состоят из граничных вычислений и приложений для обработки данных. Развитие граничных вычислений, при которых данные обрабатываются и анализируются вблизи точки их сбора (некоторые специалисты именуют их «мгновенными данными» [23]), совпадает с распространением устройств Интернета вещей (IoT) [173]. По прогнозным оценкам Gartner [167], до 2028 года ожидается стремительное увеличение внедрения сенсоров, систем хранения данных, вычислительных возможностей и расширенного искусственного интеллекта в периферийные устройства.

Граничные экосистемы позволяют лидерам в области цифровых технологий в цепях поставок перераспределять и повторно использовать большие объемы мощностей по обработке «мгновенных данных», генерируемые датчиками устройств и/или пользователями, на периферии предприятий для принятия управленческих решений в режиме реального времени. Например, эти технологии можно применять для отслеживания и мониторинга требований к условиям хранения и/или температуре на нескольких этапах жизненного цикла продукта [129].

Некоторые предприятия внедряют их на своих складах для управления беспилотными вилочными погрузчиками. Продавцы промышленного оборудования могут использовать периферийные вычисления для анализа ситуаций, когда деталь нуждается в обслуживании или замене [173].

В качестве важнейшего технологического тренда, который был отдельно отмечен в 2021 году, определяется безопасность цепочки поставок. По мнению экспертов компании Gartner [173], информационная безопасность становится все более значимой макроэкономической тенденцией, поскольку растет число глобальных рисков, а нарушения безопасности негативно влияют на отдельные компании как на цифровом, так и на физическом уровне. Считается [129], что для обеспечения безопасности цепей поставок необходим более комплексный подход к всестороннему учету рисков, таких как фальсификация, киберпреступность, нарушение конфиденциальности и безопасности передачи данных по всей цепочке поставок (end-to-end). Учитывая ранее отмеченную тенденцию к гиперавтоматизации, можно ожидать появление нового поколения масштабируемых технологических решений для обеспечения безопасности цепей поставок.

В 2021 году впервые к числу стратегических технологических трендов отнесено устойчивое развитие цепей поставок с учетом экологических требований, норм социальной ответственности и современных стандартов корпоративного управления (Environmental Social Governance – ESG). Глобальные цепи поставок призваны сыграть ключевую роль как в картировании потоков создания ценности, так и в оценке рисков и возможностей ESG в контексте устойчивого социально-экономического развития.

Современные цифровые технологии позволяют отслеживать происхождение любых сырьевых продуктов, например, таких как пальмовое масло или соя, и согласовывать их использование с корпоративными целями в области биоразнообразия и/или влияния на изменение климата и окружающей среды. По мнению вице-президента по исследованиям Gartner Supply Chain С. Titze, «неспособность инвестировать в инструменты и решения, которые управляют, прогнозируют и

адаптируются к новым воздействиям ESG, может оказать значительное влияние на имидж бренда или компании, восприятие потребительской ценности, а также на стоимость и доступность товаров» [129]. Более подробно влияние ESG на проектирование и устойчивое развитие цепей поставок будет рассмотрено в параграфе 3.3.

Эксперты Gartner Supply Chain в каждом исследовании в качестве одного из основных стратегических технологических трендов в цепях поставок выделяют искусственный интеллект (Artificial Intelligence - AI), который, чаще всего, используется для моделирования когнитивных процессов с помощью компьютерных программ. В исследовании 2021 года акцент делается на прикладных характеристиках AI (встроенный искусственный интеллект) в сочетании с аналитикой.

Встроенный искусственный интеллект и аналитика являются прикладными цифровыми технологиями корпоративного уровня, которые сочетают в себе программное и аппаратное обеспечение, AI и алгоритмы его применения. Соединение встроенного искусственного интеллекта и аналитики позволяет создавать программные продукты и технологии, которые обеспечивают отчетность в режиме реального времени, интерактивную визуализацию данных и расширенную аналитику непосредственно в корпоративном бизнес-приложении. Этот набор программных продуктов и технологий может использоваться и в складском хозяйстве, в том числе, для формирования интеллектуальных роботизированных систем комплектования и роботизированных систем передачи товаров человеку (Goods-to-Person - G2P) [129, 131]. По прогнозным оценкам Gartner [131], к 2024 году 50 % основных участников цепей поставок будут инвестировать в приложения, поддерживающие возможности искусственного интеллекта и расширенной аналитики¹.

Расширенный анализ данных (технологический тренд № 8 в 2021 году) характеризуется экспертами Gartner Supply Chain [129] как комбинация нескольких технологий, которые упрощают расширенную обработку данных,

¹ Расширенная аналитика — это автономное или полуавтономное исследование данных или контента с использованием сложных методов и инструментов, обычно выходящих за рамки традиционной бизнес-аналитики (BI), для получения более глубокой информации, прогнозирования или выработки рекомендаций [22].

аккумуляции в «озере данных» или на платформе, и в дальнейшем позволяют предоставлять полезную информацию, прогнозы и предложения. Расширенные аналитические методы включают в себя [22]: интеллектуальный анализ данных / текста, машинное обучение, сопоставление с образцом, прогнозирование, визуализацию, семантический анализ, анализ настроений, сетевой и кластерный анализ, многомерную статистику, анализ графиков, моделирование, обработку сложных событий, нейронные сети. В целом же, методы и инструменты расширенного анализа данных, наряду с корпоративными бизнес-приложениями, дают возможность собирать, сопоставлять и анализировать несколько потоков данных в сетевой структуре цепочки поставок и предоставлять фокусной компании и ее основным контрагентам всю необходимую информацию для принятия более эффективных управленческих решений.

Согласно опросу компании Gartner, проведенному среди 211 специалистов по цепочкам поставок в декабре 2021 года, 34 % респондентов заявили, что «адаптация к новым технологиям является наиболее важным стратегическим изменением, с которым организации цепочек поставок столкнутся через пять лет» [132].

В связи с растущим давлением на руководителей цепочек поставок в плане внедрения технологических мер реагирования на сбои, дефицит поставок и инциденты безопасности, аналитики Gartner определили в 2022 году восемь главных тенденций в области технологий цепочек поставок на основе их потенциала в обеспечении автоматизации, интеллектуальности и устойчивости [132].

В свою очередь, в 2023 году подготовленный аналитиками Gartner перечень стратегических технологических трендов был сформирован с учетом трех основных мотиваций для руководителей цепочек поставок: стремление внедрять новые формы взаимодействия, оптимизация для обеспечения устойчивости и масштабирование производительности, позволяющее предоставлять технологии «в любом месте и в любое время» [133].

В 2024 году при определении основных стратегических тенденций в области технологий цепочек поставок аналитиками Gartner учитывались их потенциальные возможности для поддержки новых бизнес-моделей, расширения и автоматизации

процесса принятия решений, а также стимулирования сотрудничества в рамках экосистемы [130].

В таблице 1.5 обобщены результаты ежегодных исследований компании Gartner в 2022 – 2024 гг. [130, 132, 133] и приведены упорядоченные по вышеуказанным признакам перечни основных стратегических технологических трендов в цепях поставок.

Таблица 1.5 - Стратегические технологические тренды в цепях поставок в 2022 – 2024 гг.

| Технологические тренды в цепях поставок | | | |
|---|-----------------------------------|--|---|
| ТОП-8 | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. |
| 1 | Гиперавтоматизация 2.0 | Действительный искусственный интеллект | Кибервымогательство |
| 2 | Роботы нового поколения | Умные операции | Управление данными цепочки поставок |
| 3 | Автономные вещи | Оптимизация мобильных активов | Сквозные устойчивые цепочки поставок |
| 4 | Цифровой близнец цепочки поставок | Отраслевые облачные платформы | Системы машинного зрения с поддержкой искусственного интеллекта |
| 5 | Аналитика везде | Вовлеченность сотрудников | Расширенная связанная рабочая сила |
| 6 | Сетка безопасности | Компонуемая архитектура приложений | Композитный искусственный интеллект |
| 7 | Экосистемное сотрудничество | Киберустойчивые цепочки поставок | Гуманоидные рабочие роботы нового поколения |
| 8 | Инструменты устойчивого развития | Услуги по интеграции цепочки поставок | Клиенты машин |

Источник: составлено автором

Сравнительный анализ стратегических технологических трендов, приведенных в таблице 1.4 (2019 – 2021 гг.) и в таблице 1.5 (2022 – 2024 гг.), позволяет выделить в качестве ключевых тем цифровой трансформации в цепях поставок в современных условиях взаимодействие между людьми и машинами на основе алгоритмов искусственного интеллекта (AI) и устойчивое развитие (ESG). По мнению вице-президента по исследованиям Gartner Supply Chain Practice С. Titze, «варианты AI продолжают быть как движущей силой тенденций, например, в робототехнике, так и самой тенденцией, представленной в этом году «Composite AI»» [130].

Необходимо отметить, что тенденция применения в цепочках поставок технологий, продуктов и систем на основе искусственного интеллекта отмечается в каждом исследовании компании Gartner (см. таблицы 1.4 - 1.5). Эволюционное развитие программного и аппаратного обеспечения, а также алгоритмов применения AI обусловило их синергию и выделение в 2024 году в качестве отдельного технологического тренда композитного искусственного интеллекта.

Композитный AI характеризуется экспертами Gartner Supply Chain Practice [130] как комбинированное применение нескольких технологий искусственного интеллекта для повышения эффективности и точности обучения, расширения уровня представления знаний и, в конечном счете, для решения различных бизнес-задач, которые способствуют повышению эффективности цепочки поставок. Считается, что в зависимости от контекста каждого конкретного случая имеет смысл использовать различные технологии искусственного интеллекта или, чаще всего, их комбинации, чем полагаться на какую-либо «универсальную» технологию.

В 2024 году к числу стратегических тенденций в области технологий, отражающих потенциальные преимущества применения искусственного интеллекта в цепочках поставок, помимо композитного AI, можно отнести кибервымогательство; управление данными цепочки поставок; системы машинного зрения с поддержкой AI; гуманоидных рабочих роботов нового поколения; клиентов машин. В свою очередь, среди технологических трендов, связанных с устойчивым развитием, следует, прежде всего, выделить сквозные устойчивые цепочки поставок и расширенную связанную рабочую силу (таблица 1.5).

В целом же, следует согласиться с точкой зрения вице-президента по аналитике и научного сотрудника практики Gartner Supply Chain D. Klappich, что «эти технологические тенденции не изолированы, а скорее взаимосвязаны и взаимно усиливают друг друга. Их важность будет различаться не только в зависимости от организационной зрелости, но и от отрасли, потребностей бизнеса и ранее разработанных стратегических планов. Инновационные лидеры цепочек поставок будут связывать стратегии и инвестиции между несколькими тенденциями, чтобы помочь достичь своих критически важных целей в этом году» [130].

Ретроспективный анализ стратегических технологических трендов с учетом их ценности, конкурентных преимуществ и потенциала в обеспечении устойчивости позволяет установить перспективные направления развития цифровой трансформации в цепях поставок:

- искусственный интеллект и машинное обучение все в большей степени становятся важнейшими катализаторами гиперавтоматизации бизнес-процессов в цепях поставок;

- цифровые цепочки поставок, построенные на основе детализированных данных и отражающие операции и связи практически в режиме реального времени, являются полными цифровыми двойниками физических цепей поставок для все большего числа фокусных компаний;

- алгоритмизация взаимодействия между людьми и машинами способствует появлению в цепях поставок так называемых «клиентов машин» [130] в виде нечеловеческих экономических субъектов, которые автономно получают и/или предоставляют товары или услуги в обмен на оплату, и интеллектуальных помощников, размещающих заказы и заключающих сделки независимо от команды человека;

- ключевым моментом цифровой трансформации становится комбинированное применение цифровых технологий для решения логистических задач, повышения устойчивости цепей поставок и усиления их конкурентных преимуществ;

- по прогнозным оценкам компании Gartner [181], к 2026 году более 50 % крупных организаций будут конкурировать как цифровые экосистемы, формируемые для совместного использования ресурсов, активов и инноваций, и развития равноправных отношений между всеми участниками сетевой структуры цепи поставок для создания и обмена ценностью.

2. Исследование цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок

2.1 Современное состояние и стратегические направления развития логистической отрасли КНР

Согласно Индексу логистики «Agility Emerging Markets Logistics Index 2022» [150], Китай является крупнейшим рынком логистики в мире, исходя из его потенциальных возможностей и эффективности логистического бизнеса. Во многом это связано с растущей логистической инфраструктурой в стране: формированием разветвленной сети логистических центров и складских помещений в сочетании с передовыми ИТ-услугами. За последнее десятилетие Правительство КНР вложило значительные средства в логистическую отрасль, величина которых в 2021 году достигла 181,6 млрд юаней (около 29 млрд долларов США) [150]. На рис. 2.1 представлена динамика общего объема логистики (total value of logistics) в Китае и ежегодных темпов его прироста в период с 2016 года по 2023 год.

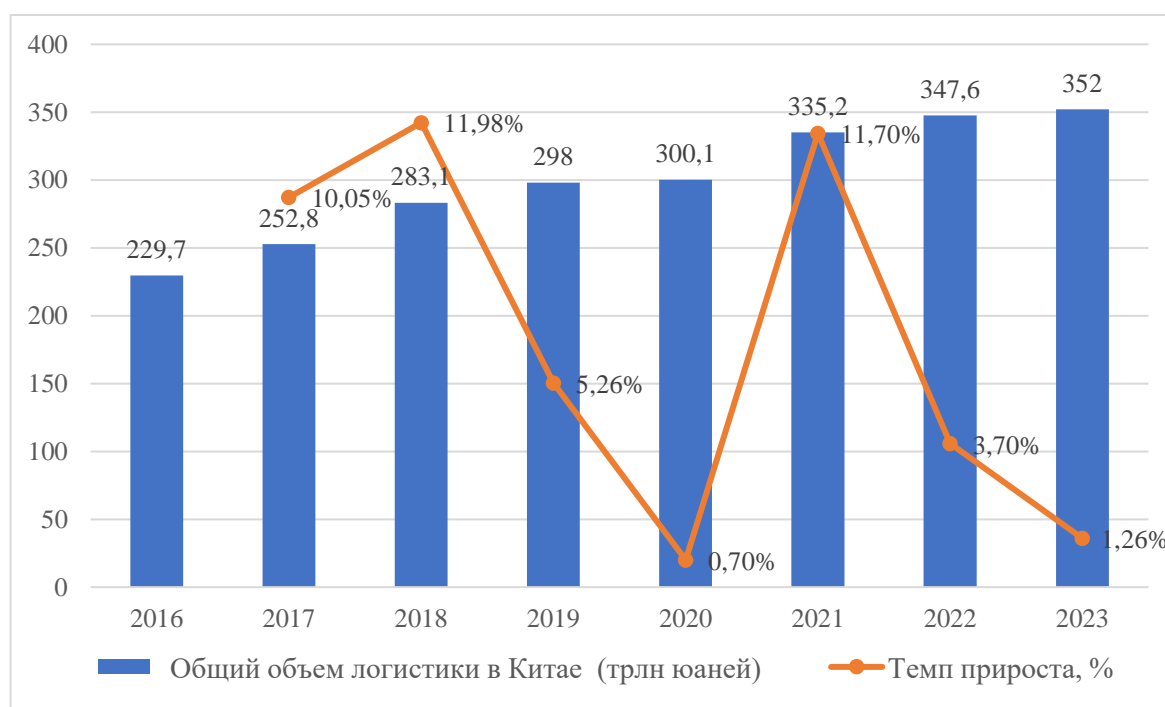


Рисунок 2.1 - Динамика общего объема и темпов прироста логистики в Китае в 2016 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [169]

Анализ данных рис. 2.1 показывает, что в 2023 году общий объем логистики в Китае составил 352 трлн юаней, что на 1,26 % больше, чем в 2022 году. В целом же, за исследуемый период стоимостная оценка логистической отрасли КНР увеличилась на 53,24 %, с 229,7 трлн юаней в 2016 году. Значительный спад темпов прироста общего объема логистики в 2020 году (до 0,7 %) по сравнению с предыдущими годами был обусловлен усилением карантинных и логистических ограничений в Китае в связи с пандемией COVID-19. В то же время, резкий рост темпов их прироста в 2021 году (до 11,7 %) был связан, прежде всего, с ускоренным развитием сферы экспресс-доставки потребительских товаров и лекарственных препаратов практически по всей территории Китая в условиях карантинных ограничений. В свою очередь, существенное снижение темпов прироста в 2022 году и в 2023 году (до 3,7 % и 1,26 % соответственно) было вызвано изменением геополитической обстановки.

С увеличением объема логистической отрасли в КНР устойчиво росли и затраты на логистику (logistics costs) (см. рис. 2.2).



Рисунок 2.2 - Динамика общих затрат на логистику и их доли в ВВП Китая в 2017 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [169]

Из рис. 2.2 видно, что общие затраты на логистику в Китае ежегодно возрастают. В 2023 году их величина составила 18,2 трлн юаней, что на 3,9 % больше, чем в 2022 году. В целом же, за последние семь лет совокупные логистические затраты в китайской экономике увеличились на 66,48 %. При этом доля затрат на логистику в валовом внутреннем продукте (ВВП) Китая находилась в диапазоне от 14,8 % (в 2018 году) до 14,4 % (в 2023 году), и значительно превосходила аналогичные показатели экономически развитых стран, которые не превышают 8 % - 9 %. Учитывая это, Правительство КНР поставила задачу снизить затраты на логистику в процентах от ВВП до 12 % к 2025 году [162].

В таблице 2.1 представлены данные Китайской федерации логистики и закупок, характеризующие состав и структуру общих логистических затрат в КНР по итогам 2023 года.

Таблица 2.1 – Состав и структура общих затрат на логистику в Китае в 2023 году

| № п/п | Виды затрат | Объем затрат, трлн юаней | Доля затрат в общем объеме, % |
|-------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1 | Транспортные расходы | 9,83 | 54,01 |
| 2 | Затраты на хранения | 6,05 | 33,24 |
| 3 | Затраты на управление | 2,27 | 12,47 |
| 4 | Прочие расходы | 0,05 | 0,28 |
| | Итого | 18,2 | 100 |

Источник: составлено автором по [169]

Из таблицы 2.1 видно, что в структуре общих логистических затрат в КНР по итогам 2023 года наибольший удельный вес приходится на транспортные расходы - 54,01 %. Далее следуют расходы на хранения с долей в 33,24 %. На третьем месте по величине, но не по значимости находятся затраты на управление, удельный вес которых составляет 12,47 %.

Китайские специалисты выделяют две основных причины более высокого уровня затрат на логистику в национальной экономике [169]. Во-первых, доля обрабатывающей промышленности Китая в ВВП намного выше, чем в странах ЕС и США, поскольку КНР до сих пор является крупнейшей «страной – производителем». Как следствие, объем промышленной логистики в Китае значительно больше,

чем объем логистических услуг. Во-вторых, логистика и цепочки поставок на китайском рынке по-прежнему характеризуются многозвенностью и низкой эффективностью, что обуславливает необходимость их структурной оптимизации и повышения качества логистических услуг на основе цифровизации.

На рис. 2.3 представлена динамика общих доходов логистической отрасли Китая и темпов их прироста в 2016 - 2023 гг.

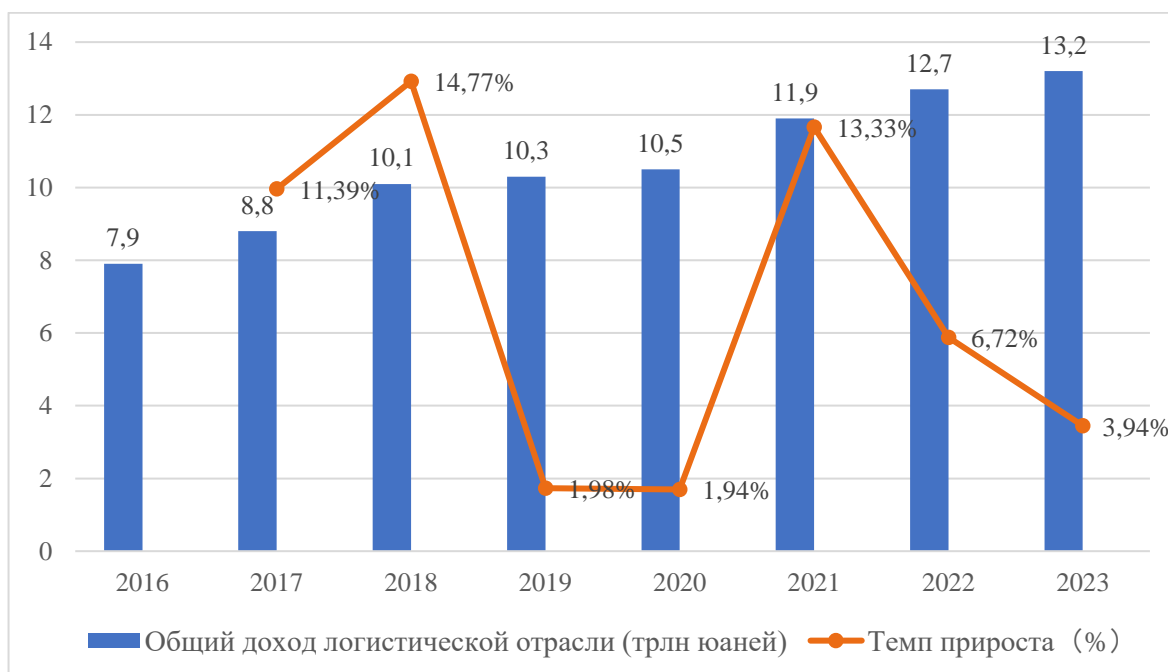


Рисунок 2.3 - Динамика общих доходов логистической отрасли Китая и темпов их прироста в 2016 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [169]

Анализ данных рис. 2.3 показывает, что общие доходы Китая от логистики (China's total logistics revenue) ежегодно возрастают. В 2023 году их величина составила около 13,2 трлн юаней, что на 3,94 % больше, чем в 2022 году [174]. В тоже время, ежегодные темпы прироста доходов логистической отрасли не имели ярко выраженной тенденции и изменялись в диапазоне от 1,94 % (в 2020 году) до 14,77 % (в 2018 году). В целом же, за исследуемый период общие доходы Китая от логистики увеличилась на 67,08 %, с 7,9 трлн юаней в 2016 году.

По данным Китайской федерации логистики и закупок [169], базовые доходы от логистики, такие как доходы от транспортировки, складирования, погрузки и

разгрузки, ежегодно росли примерно на 3 %, что поддерживает стабильный рост логистического рынка. При этом доходы от авиационной логистики, благодаря восстановлению трансграничной электронной коммерции после отмены «ковидных» ограничений, увеличились в годовом исчислении более чем на 20 %. В свою очередь, годовой доход от экспресс-логистики в условиях устойчивого роста объемов рынка экспресс-доставки увеличился примерно на 14 %.

Таким образом, стабильный рост логистической отрасли был обусловлен, в том числе, стремительным развитием в Китае международной и внутренней электронной коммерции. Индустрия логистики электронной коммерции в Китае ежегодно увеличивается, и ее суммарная выручка в 2021 году превысила 850 млрд юаней [150]. Следует отметить, что пандемия COVID-19 предоставила дополнительную возможность для ускоренного роста логистической отрасли в сфере электронной коммерции.

На рис. 2.4 приведена динамика объемов и темпов прироста розничных онлайн-продаж в Китае в период с 2017 года по 2023 год.

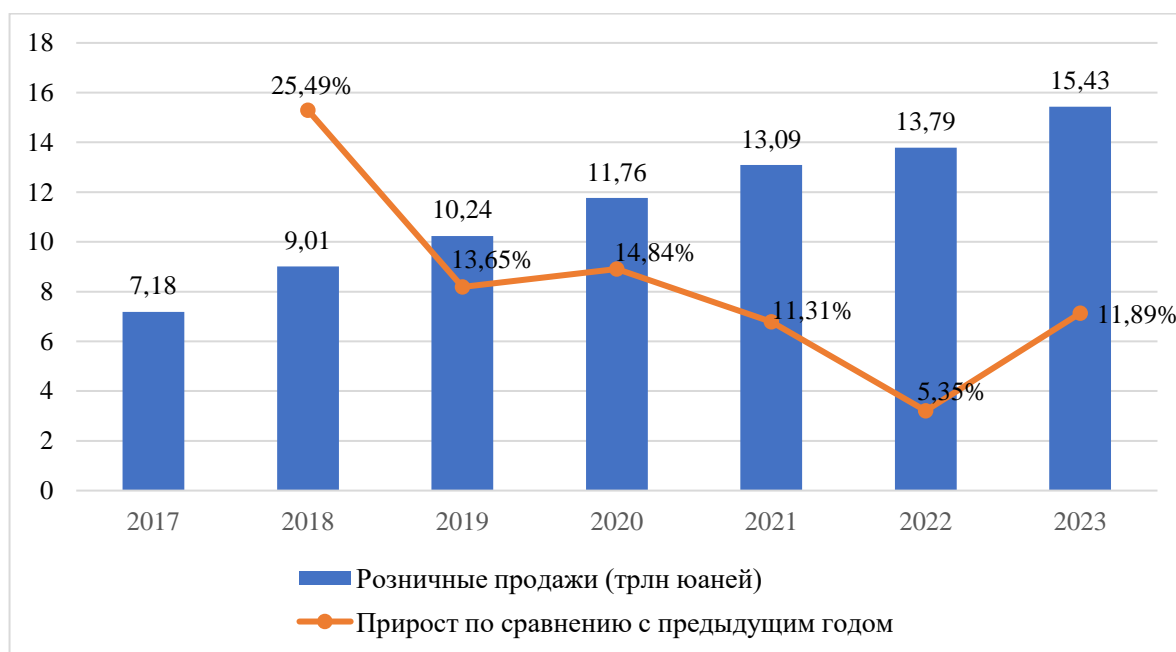


Рисунок 2.4 – Динамика объемов и темпов прироста розничных онлайн-продаж в КНР с 2017 г. по 2023 г.

Источник: построено автором по [2, 192]

Согласно данным Министерства коммерции КНР [192], в 2023 году объем розничных онлайн-продаж в Китае составил 15,43 трлн юаней, что на 11,89 % больше, чем в предыдущем году. Из графика, приведенного на рис. 2.4 видно, что за период с 2017 года по 2023 год включительно стоимостной объем розничных онлайн-продаж в Китае вырос более чем в два раза, в то время как темпы их прироста, напротив, более чем в два раза снизились (на 13,6 процентных пункта). В целом же, увеличение объемов электронной торговли на внутреннем китайском рынке оказывает существенное влияние на развитие логистического сегмента экспресс-доставки.

Динамичная политика Правительства КНР по борьбе с COVID-19 повлияла на деятельность китайских производственных предприятий, логистических операторов и экспортных центров, наложив ограничения на глобальные цепочки поставок. Снижение пропускной способности из-за перегрузки контейнеров в морских портах на китайской территории привело к значительному росту ставок на контейнерные перевозки и, в целом, к увеличению общей величины логистических затрат в трансграничных цепях поставок.

С начала 2023 года Индекс благосостояния логистической отрасли Китая (China's logistics industry prosperity index - LPI)² показал, что логистическая отрасль страны восстановилась после плохих показателей во время пандемии COVID-19. По состоянию на январь 2024 года LPI Китая составил 52,7 %, что выше порогового значения в 50%. При этом наблюдается небольшое снижение в логистической отрасли Китая по сравнению с предыдущими двумя месяцами [155].

Необходимо отметить, что в рамках инициативы «Один пояс, один путь» (Belt and Road Initiative - BRI), впервые обнародованной в 2013 году в качестве глобальной стратегии Китая, Правительство КНР уже проинвестировало значительные средства в транспортную и логистическую инфраструктуру по всему миру. Благодаря этому масштабному проекту Китай не только стал мировым лидером в

² Индекс благосостояния логистической отрасли (LPI) отражает общие изменения в экономическом развитии логистической отрасли, при этом 50 % является разделительной точкой экономической стабильности. Значение выше 50 % указывает на экономический рост логистической отрасли, а значение ниже 50 % означает экономический спад отрасли [155].

области логистики, но и выступает в качестве провайдера цифровых технологий и оператора логистической инфраструктуры для стран - участников BRI. Повышение эффективности использования логистической инфраструктуры поможет снизить затраты на логистику для этих стран и предоставит им доступ к международным сетям закупок. Это особенно выгодно для стран с низким уровнем дохода.

В целом, инициатива BRI открыла новую эру для международной торговли, поскольку общий объем экспорта и импорта Китая со странами - участниками BRI вырос примерно в 1,5 раза с марта 2015, что отражено в Индексе Торговли Пояса и Пути. При этом три логистические компании из КНР COSCO Shipping Holdings Co., Ltd., China State Railway Group Cor., Ltd. и SF Express Group по итогам 2022 года вошли в ТОП-12 крупнейших мировых операторов грузовых перевозок (рис. 2.5).

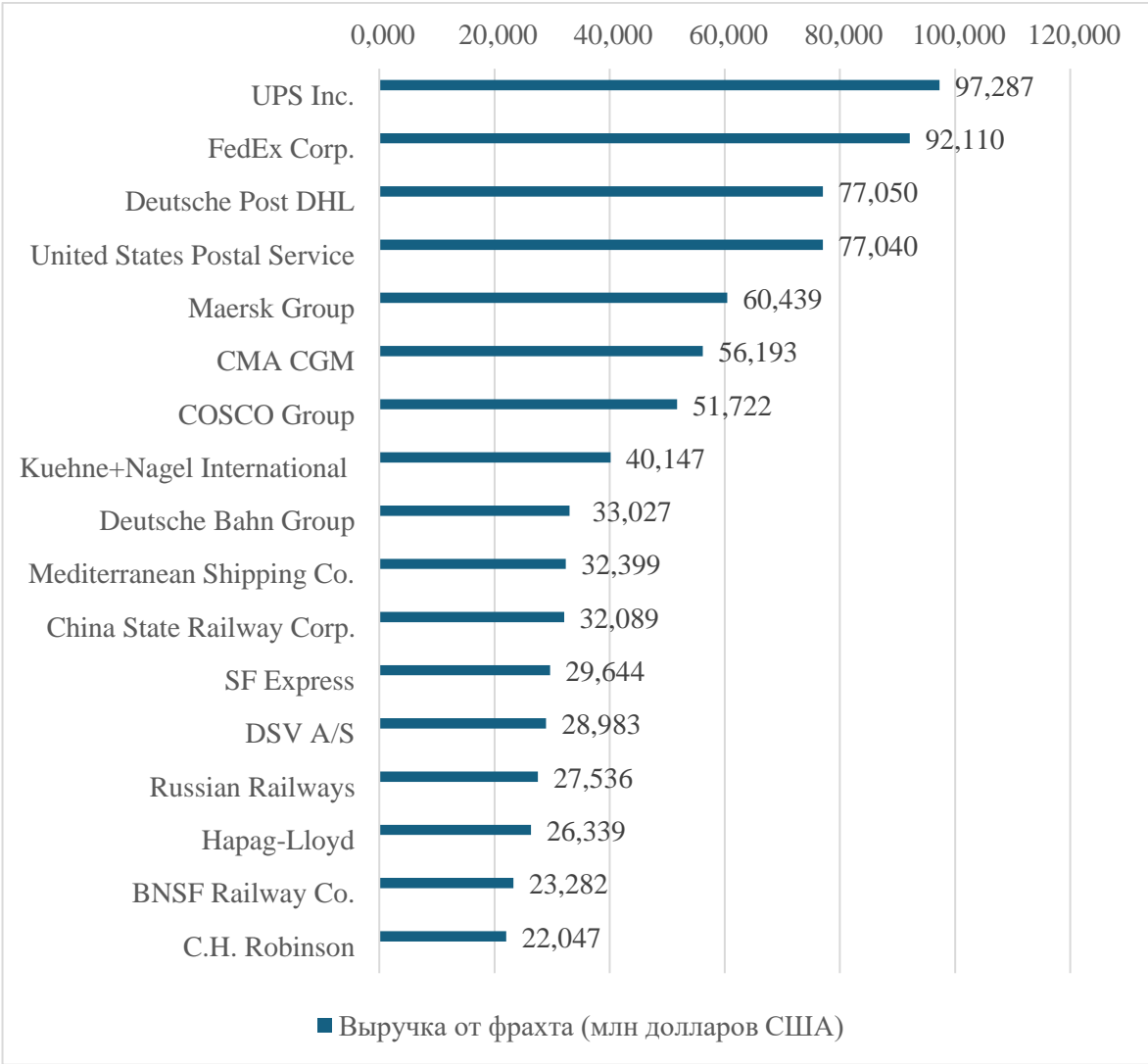


Рисунок 2.5 – Ведущие компании по перевозке грузов по всему миру в 2022 году, исходя из выручки от перевозок (в миллионах долларов США) [147]

Кроме того, два китайских логистических гиганта, а именно Xiamen Xiangyu Co., Ltd. и COSCO Shipping Holdings Co., Ltd., включены в 2022 году в список 10 крупнейших транспортных компаний мира по версии Forbes [150].

Китайский рынок контрактной логистики (3PL) сильно фрагментирован и включает множество местных, региональных и глобальных логистических компаний. В число крупных игроков рынка входят Fulfillment Bridge, XIANRONG GLOBAL, VHK Logistics, Kerry Logistics, CTSI Logistics и многие другие. Международные компании для повышения своей конкурентоспособности на рынке Китая делают стратегические инвестиции в создание региональной логистической сети, объединяющей новые распределительные центры, «умные» склады и др. Объем китайского рынка 3PL-логистики оценивается в 205 млрд долларов США в 2022 году, и ожидается, что совокупный годовой темп роста (CAGR) составит более 5,5 % до 2029 года включительно [109].

Логистическая отрасль Китая не смогла бы добиться таких быстрых успехов без постоянного совершенствования законодательства и институционального регулирования логистического рынка, развития транспортно-логистической инфраструктуры, повышения эффективности цепочек поставок и применения современных инноваций в логистике, прежде всего, цифровых и «зеленых» технологий. В ноябре 2021 года Министерство транспорта КНР разработало «План развития интегрированных транспортных услуг на 14-ю пятилетку» (2021 – 2025 гг.). Принятие этого документа обусловило более высокие требования к развитию логистической отрасли Китая в свете постпандемической экономической ситуации. В частности, в Плане на 14-ю пятилетку отмечено: «Мы должны уделять больше внимания качеству, эффективности и инновационному развитию, а также следовать основным принципам углубления реформ, безопасного развития, «зеленого» и низкоуглеродного развития. К 2025 году должна быть в основном создана комплексная и интегрированная система грузовых и логистических услуг, при этом система управления транспортными услугами и модернизация управленческих возможностей будут значительно улучшены, а возможности обслуживания будут дополнительно расширены для поддержки экономического и социального развития» [112].

«План развития интегрированных транспортных услуг на 14-ю пятилетку» предусматривает реализацию следующих первоочередных мер [112]:

1. Построение эффективной системы мультимодальных перевозок и логистических услуг.

Формирование интегрированных транспортных систем и развитие мультимодальных перевозок позволит логистической отрасли повысить эффективность транспортировки грузов и снизить транспортные расходы. В настоящее время объемы внутренних мультимодальных перевозок в Китае относительно невелики и отстают от показателей развитых стран. При этом особое внимание необходимо уделить мультимодальным перевозкам сыпучих грузов в сообщениях «автомобильный - железнодорожный» и «автомобильный - водный» вид транспорта. В целом же, формирование мультимодальных транспортных систем и повышение уровня их эксплуатации остается важнейшей задачей в области транспорта и логистики Китая в период «14-й пятилетки».

2. Построение безопасной и бесперебойной системы обслуживания международных логистических цепей поставок.

В целях бесперебойной и безопасной трансграничной транспортировки грузов, Китаю необходимо больше полагаться на существующую международную железнодорожную систему, способствовать интенсивной организации логистических цифровых платформы, развивать продуктовый сервис и рыночные операции на железнодорожном транспорте, активно расширять возможности авиационной логистики за рубежом, а также совершенствовать таможенное регулирование. С точки зрения общественного здравоохранения в контексте повторяющихся «вспышек» заболеваний во время пандемии COVID-19 безопасность логистического персонала также имеет решающее значение для бесперебойной работы международных логистических цепей поставок.

3. Создание системы экологически чистых и низкоуглеродных транспортных услуг.

В настоящее время низкое энергопотребление, высокая эффективность, энергосбережение и защита окружающей среды стали нормой для логистической

отрасли. На государственном уровне это означает ускорение создания системы стандартизации логистики, содействие комплексному развитию отраслей, связанных с «зеленой» логистикой, и постепенное внедрение системы управления углеродными активами в логистической отрасли. На уровне предприятия передовые технологии, такие как искусственный интеллект (artificial intelligence - AI), большие данные и Интернет вещей (Internet of Things - IoT), могут быть внедрены для реализации низкоуглеродных и интеллектуальных операций и сокращения выбросов углекислого газа. Это не только поможет китайским провайдерам логистических услуг контролировать затраты, но и предоставит им возможность для повышения своей конкурентоспособности.

В соответствии с новой концепцией развития, разработанной в рамках плана 14-й пятилетки, дальнейшая интеграция Китая в мировые рынки будет ускорена за счет совершенствования и расширения логистических сетей. За последние несколько лет уровень развития логистической отрасли, особенно качество услуг в цепочках поставок, связанных с международной торговлей, достаточно быстро повышались. Эта тенденция сохранится и в дальнейшем, поскольку расширение логистических сетей на международных рынках становится основой будущего развития логистической отрасли Китая. При этом на внутреннем рынке Правительством КНР ставится задача срочно перейти от традиционной коммерческой логистики к интегрированным услугам по управлению цепочками поставок в условиях постепенного насыщения масштабов логистической отрасли и растущего разнообразия спроса на логистические услуги [112].

С целью построения безопасной и бесперебойной системы обслуживания трансграничных цепей поставок, китайские транспортно-логистические компании активно осваивают новые зарубежные рынки. Так, например, международная экспансия ведущих провайдеров логистических услуг из Китая на российский рынок обусловлена рядом объективных причин.

Во-первых, после начала Специальной военной операции (СВО) на Украине из России ушли крупнейшие международные контейнерные перевозчики, почтово-логистические компании, логистические операторы в сфере электронной

коммерции и другие транснациональные логистические компании. В частности, официально сообщили о приостановке букингов в Россию контейнерные линии, обслуживающие более трети мирового рынка: Maersk, Mediterranean Shipping Company (MSC); CMA CGM; Harpag-Lloyd; Hyundai Merchant Marine (HMM); Shipco; Yang Ming. Из числа наиболее известных международных почтово-логистических компаний, которые приостановили прием и отправку посылок в Россию, можно выделить: DHL; FedEx; Kuehne & Nagel Group; UPS. В сфере трансграничной электронной коммерции прекратили доставку товаров в Россию: Amazon; ASOS; eBay; Mr Porter; Net-a-Porter; Yoox; iHerb [35].

Во-вторых, в условиях усиления санкционной политики в отношении РФ со стороны ЕС, США, Японии и других недружественных государств отмечается существенное увеличение объемов внешней торговли между Россией и Китаем. По данным Главного таможенного управления КНР, российско-китайский товарооборот в 2022 году вырос в долларовом выражении на 29,3 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составил 190,272 млрд долл. Экспорт из России в Китай увеличился на 43,4 % до 114,149 млрд долл., а импорт из КНР – на 12,8 % до 76,123 млрд долл. [83]. В 2023 году объем торговли товарами между РФ и КНР вырос в долларовом выражении на 26,3 % по сравнению с 2022 годом и составил 240,112 млрд долл. При этом экспорт из России в Китай увеличился на 12,7 % до 129,139 млрд долл., а импорт из КНР – на 46,9 % до 110,972 млрд долл. Для сравнения можно отметить, что в 2023 году общий объем внешней торговли Китая товарами сократился на 5,0 % и составил почти 5,937 трлн долл., в том числе экспорт из КНР уменьшился на 4,6 % до 3,380 трлн долл., а импорт – на 5,5 % до 2,557 трлн долл. Товарооборот Китая со странами АСЕАН сократился на 4,9 % до 911,718 млрд долл., с ЕС – на 7,1 % до 782,987 млрд долл., с США – на 11,6 % до 664,451 млрд долл. [84].

В-третьих, в последние годы наблюдается значительный рост объемов трансграничной электронной торговли между Китаем и Россией, в том числе в результате создания в приграничных регионах свободных экономических зон, логистических центров электронной коммерции и бондовых складов. Более подробно

особенности развития российско-китайской электронной торговли будут рассмотрены в параграфе 2.3.

Проведенное международной аудиторской и консалтинговой компанией Deloitte исследование «China's economic and industry outlook for 2022» [112] позволило определить стратегические направления развития транспортно-логистической отрасли Китая в среднесрочной перспективе.

1. Глубокая интеграция производственных отраслей и транспортно-логистической отрасли выдвигает более высокие требования к китайским провайдерам логистических услуг.

По мере того, как обрабатывающая промышленность движется к режиму 4.0, «умная» логистика как партнер интеллектуального производства будет продолжать приносить существенную выгоду. Обрабатывающая промышленность Китая переживает критический момент перехода на гибкую стадию производства. Это повышает требования к разделению труда, уровню автоматизации, координации внутри производственной цепочки и эффективности производства. Все эти новации в промышленности также побуждают китайских провайдеров логистических услуг к соответствующей модернизации.

2. Объединение цифровых и интеллектуальных логистических цепочек поставок будет способствовать развитию компаний, занимающихся логистическими технологиями.

В ближайшие два года интеллектуальное складирование станет «золотым периодом» развития логистической отрасли. В настоящее время оно в основном используется в логистике промышленного производства и логистике распределения торговых предприятий. Благодаря координации «цифровой торговли и цифровых перевозок» системы закупок и транспортировки смогут беспрепятственно соединяться, создавая систему управления цепочками поставок полного жизненного цикла. По мере роста инвестиционной привлекательности и объемов финансирования логистических интеллектуальных технологий предприятия, занимающиеся цифровыми технологиями в логистической отрасли, получают больше инвестиций, способствующих этой цифровой трансформации.

3. По мере продолжения интеграции транспортно-логистической отрасли на китайском рынке будет появляться все больше международных логистических компаний мирового уровня.

В декабре 2021 года было официально объявлено о создании China Logistics Group Co. Ltd., нового государственного предприятия, основной деятельностью которого считается интегрированная логистика. Целью реорганизации нескольких государственных предприятий в единый конгломерат является формирование комплексной логистической группы мирового уровня, обладающей глобальной конкурентоспособностью. Исторический опыт показывает, что международные логистические компании в основном преобразовывались из логистических операторов в комплексных поставщиков логистических услуг путем слияний и поглощений. Активные объединения крупных провайдеров логистических услуг в 2021 году доказывают, что и в среднесрочной перспективе слияния и поглощения будут являться неизбежным этапом в процессе создания глобальных логистических компаний. По мере совершенствования интеллектуальных технологий и сопутствующего увеличения размеров рынка логистических услуг, в Китае появится больше национальных компаний, способных составить конкуренцию международным логистическим гигантам.

2.2 Аналитическая оценка интеллектуальной логистики и цифровизации логистических процессов в цепях поставок

По мнению специалистов [79], текущая ситуация с цифровой трансформацией логистических процессов в трансграничных цепях поставок может быть охарактеризована тремя основными направлениями.

Во-первых, централизацией функций закупок и продаж товаров и услуг на цифровых платформах, как правило, являющихся «ядром» бизнес-экосистем глобального типа. В отличие от традиционных процессов материально-технического обеспечения производства, сбыта и дистрибьюции готовой продукции, процессы онлайн закупок и продаж имеют цифровую основу. Следовательно, цепи поставок

в трансграничной электронной торговле, как в секторе B2B, так и в секторе B2C, значительно проще проектировать в цифровом виде.

Во-вторых, переходом от цепной структуры к сетевой агрегации. С помощью цифровых технологий традиционные цепи поставок, объединяются в сети и постепенно эволюционируют от внешней конкуренции и внутреннего сотрудничества к внутреннему и внешнему сотрудничеству, обмену данными и распределению рисков между партнерами сетевой структуры цепей поставок. Кроме того, переход к сетевой агрегации в трансграничных цепях поставок позволяет транспортно-логистическим компаниям осуществлять сетевые грузоперевозки и оказывать интегрированные логистические услуги.

В-третьих, цифровая трансформация охватывает всех участников цепей поставок - от крупных компаний до средних и малых предприятий. Крупные компании нуждаются в большей скорости, маневренности и сотрудничестве в цепях поставок и более склонны к цифровым инновациям. В свою очередь, деятельность средних и малых предприятий в цепях поставок, как правило, характеризуется более низким уровнем цифровизации логистических процессов и в целом цифровой зрелостью этих предприятий. Цифровая цепь поставок должна основываться на архитектурах сети Интернет и облачных технологий, поддерживать потоки данных всех участников и делать цепь поставок товаров информационно «прозрачной» и визуальной на протяжении всего процесса товародвижения.

Таким образом, цифровизация логистических процессов в трансграничных цепях поставок предполагает формирование интегрированной системы управления логистическими операциями и процессами на базе современных цифровых технологий, которая включает в себя подсистему управления закупками и продажами, подсистему управления транспортом и грузоперевозками и подсистему управления финансовыми потоками.

Справедливо считается, что технологический прогресс и ускоренное внедрение облачных технологий будут стимулировать спрос на цифровые логистические решения в цепях поставок. Так, например, в марте 2022 года было подписано соглашение о стратегическом партнерстве между JD.com и Sinopac Anhui (филиалом

Sinopet Corp.³ в провинции Аньхой), в соответствии с которым они планируют сотрудничать при создании собственной модели цифровой цепи поставок и продвигать омниканальные операции. Соглашение охватывает продуктовые и цифровые цепочки поставок, совместное использование складских помещений и интеллектуальную логистику. Предполагается, что JD.com будет применять свои компетенции в области цифровых технологий и управления цепями поставок, чтобы помочь Sinopet Anhui повысить производительность и сократить расходы [123].

Логистическая отрасль Китая, благодаря цифровизации логистических процессов, применению роботизированных систем и современных цифровых технологий, таких как искусственный интеллект и облачные вычисления, была переведена из трудоемкой в автоматизированную и во многих областях модернизирована с традиционного режима на интеллектуальную («умную») логистику. В 2021 году сектор интеллектуальной логистики Китая был профинансирован примерно на 52 млрд юаней, что на 64,6 % больше, чем в предыдущем году. Это самая большая сумма инвестиций за семь лет, начиная с 2015 года (см. рис. 2.6).

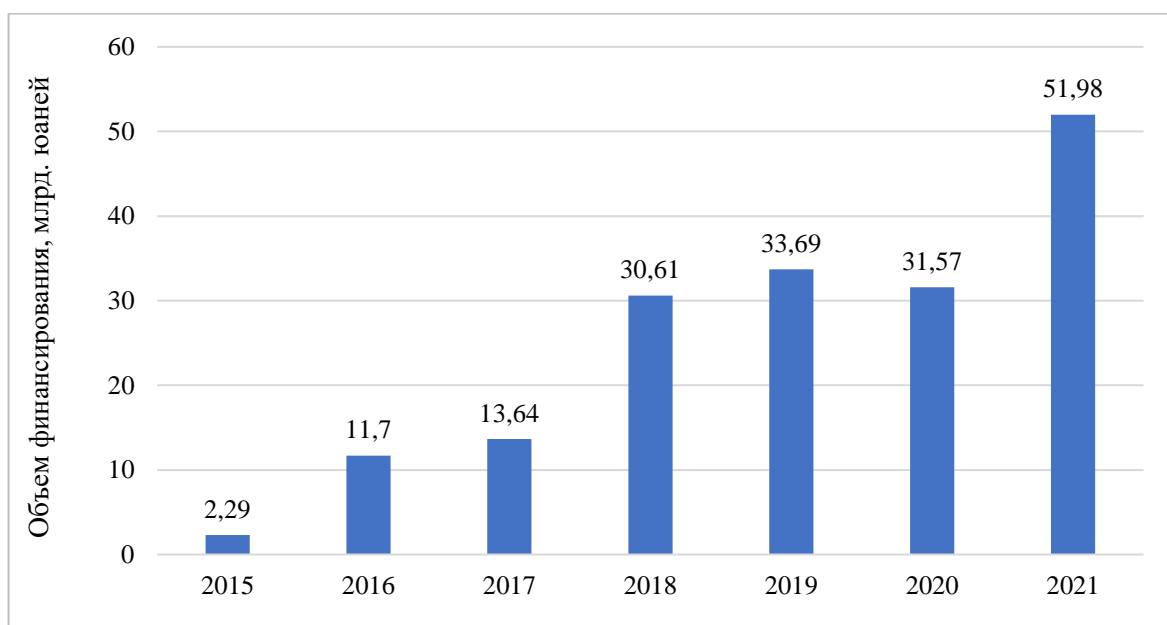


Рисунок 2.6 - Объем инвестиций в индустрию интеллектуальной логистики Китая в 2015 - 2021 гг. (в миллиардах юаней)

Источник: построено автором по [139]

³ China Petroleum & Chemical Corporation («Китайская нефтяная и химическая корпорация», Sinopet Corp.) - китайская интегрированная энергетическая и химическая компания; вторая по объемам добычи нефтегазовая компания страны [163].

В 2021 году наибольший объем инвестиций в индустрии интеллектуальной логистики Китая пришелся на технологии автоматизированного или беспилотного вождения в размере 25,6 млрд юаней [150], далее следуют инвестиции в складских роботов - 6,75 млрд юаней [125].

В апреле 2024 года в Пекине в рамках конференции «Первый форум цифровой логистики 2024 года с участием 50 человек и «Китай 2023 года»», организованной Департаментом блокчейн-приложений Китайской федерации логистики и закупок, Научно-техническим исследовательским институтом China Logistics Group Co., Ltd. и Сетевым научно-исследовательским институтом цифровой индустрии был представлен «Отчет о развитии цифровой логистики в Китае за 2023 год» [108]. Согласно [108], при непрерывном продвижении национальной стратегии цифровой экономики и углублении интеграции цифровых технологий в отраслях промышленного производства темпы цифровой трансформации логистических предприятий продолжают ускоряться, а количество вновь создаваемых предприятий цифровой логистики ежегодно увеличивается (см. рис. 2.7). По состоянию на 31 декабря 2023 года в сегменте цифровой логистики Китая насчитывалось более 22 тысяч предприятий (включая действующие и вновь созданные) [108].



Рисунок 2.7 – Динамика количества созданных в Китае предприятий цифровой логистики в 2018 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [108]

Из рис. 2.7 видно, что наибольшее количество новых предприятий, сфера деятельности которых связана с цифровой логистикой, было зарегистрировано в 2023 году - 5 937, при этом их доля от общего числа цифровых логистических предприятий составила более 26 %. Следует отметить, что темпы прироста предприятий цифровой логистики в Китае наибольшего значения достигли в 2020 году – около 86 %. Начиная с 2021 года наблюдается тенденция резкого снижения темпов прироста в китайском сегменте цифровой логистики (до менее 10 % в 2022 году) и некоторая их стабилизация в 2023 году на уровне 12 % (рис. 2.5). Основной причиной уменьшения темпов прироста, на наш взгляд, является негативное воздействие пандемии COVID-19 на развитие деловой активности в Китае в 2020 – 2022 гг.

Аналитические данные «Отчета о развитии цифровой логистики в Китае за 2023 год» показывают, что с 2020 года по 2023 год включительно ведущими китайскими предприятиями было реализовано в общей сложности 3007 ключевых проекта цифровой логистики (см. рис. 2.8). Ожидается, что отдельные проекты будут иметь широкое применение и оказывать существенное влияние на развитие и цифровую трансформацию логистической отрасли Китая.

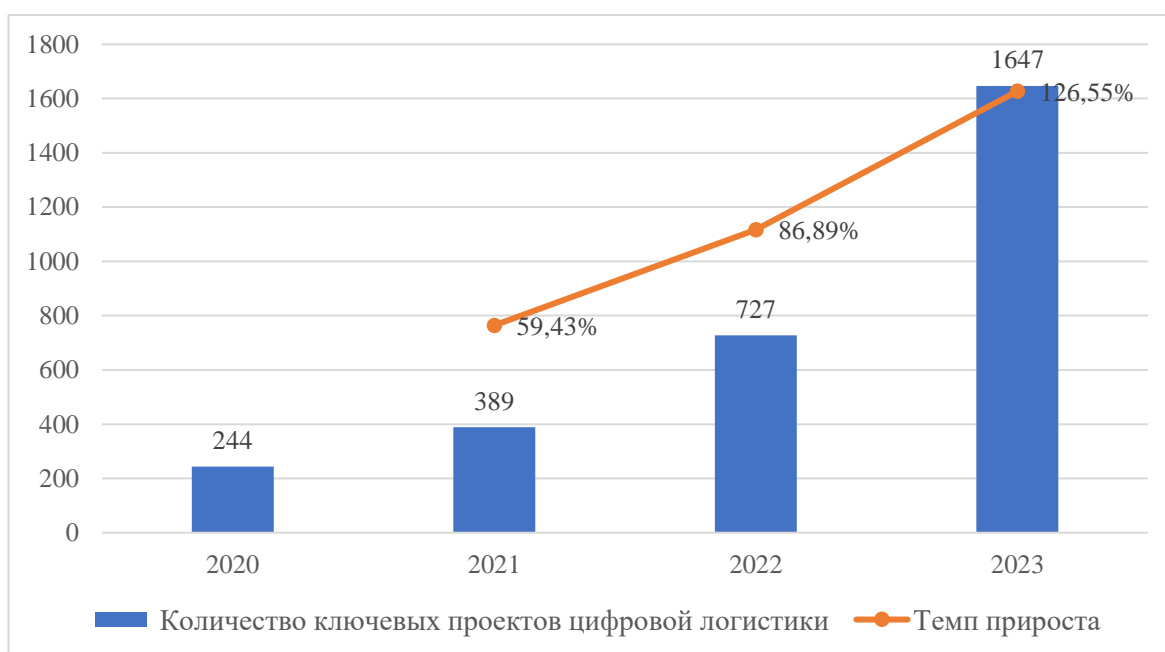


Рисунок 2.8 – Динамика количества ключевых проектов в сегменте цифровой логистики Китая в 2020 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [108]

Из рис. 2.8 видно, что и количество, и темпы прироста новых ключевых проектов в китайском сегменте цифровой логистики ежегодно увеличиваются. Реализация наибольшего числа проектов была начата в 2023 году – 1647 (на 126,55 % больше, чем в 2022 году), что составляет около 55 % от их общего количества за исследуемый период [108].

На рис. 2.9 представлены данные, характеризующие применение цифровых технологий в ключевых проектах цифровой логистики Китая в период с 2020 года по 2023 год включительно.

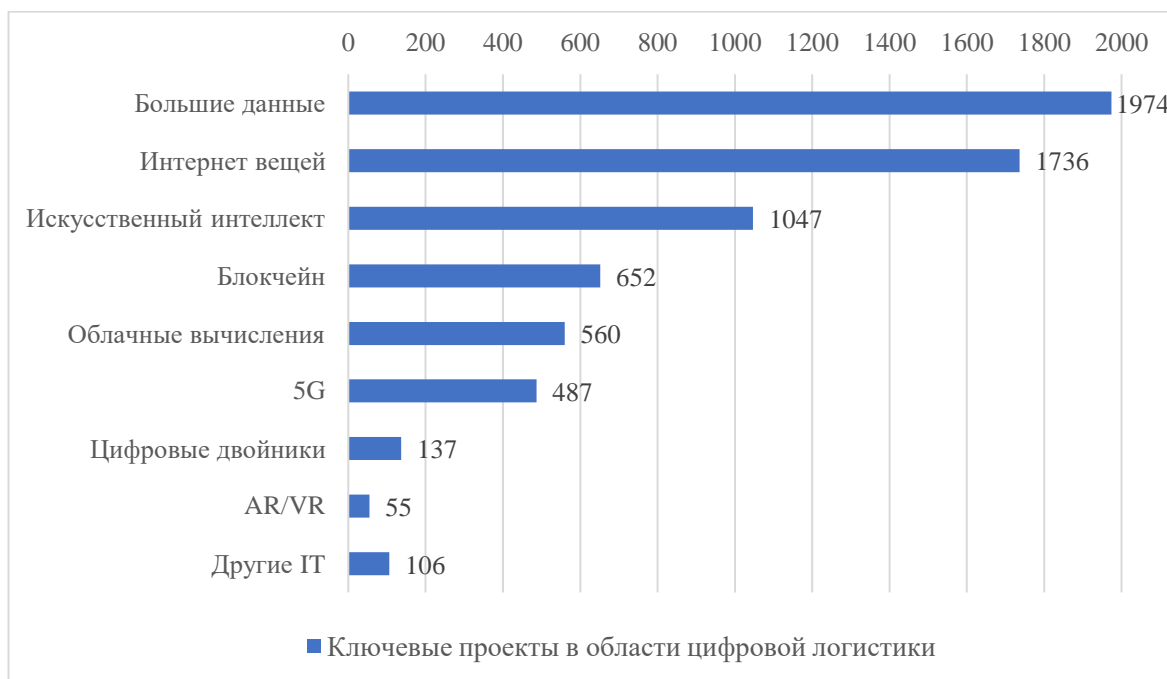


Рисунок 2.9 - Применение цифровых технологий в проектах цифровой логистики Китая в 2020 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [108]

Анализ данных рис. 2.9 позволяет констатировать, что за четыре года наибольшее количество ключевых проектов в сегменте цифровой логистики Китая было связано с технологиями больших данных и Интернетом вещей — 1 947 и 1 736 соответственно. На третьем месте по числу ключевых логистических проектов в 2020 - 2023 гг. находился искусственный интеллект — 1 047. Далее следуют ключевые проекты с использованием технологий блокчейна, облачных вычислений и 5G – 652, 560 и 487 соответственно. Следует отметить, что цифровые

двойники и технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) имели ограниченное применение в сегменте цифровой логистики Китая в 2020 - 2023 гг.

Логистический сектор Китая внедряет цифровые технологии для повышения эффективности в условиях санкционных и карантинных ограничений, включая пандемию COVID-19. В апреле 2022 года ЦК КПК и Госсовет КНР совместно опубликовали директиву об ускорении создания единого внутреннего рынка, в которой поставлена задача оптимизации торговой и логистической инфраструктуры в Китае в целях содействия развитию омниканальной (онлайн- и оффлайн-) торговли. Эти инициативы соответствуют обязательству центрального Правительства КНР поощрять создание цифровых платформ для поддержки аутсорсинга на рынке логистических услуг и способствовать развитию ряда предприятий в цепочках поставок с глобальным охватом.

Увеличение количества новых предприятий в сегменте цифровой логистики Китая (см. рис. 2.7), наряду с ростом числа ключевых логистических проектов, реализуемых на основе современных цифровых технологий (см. рис. 2.8 – 2.9), в значительной степени способствовали повышению уровня проникновения цифровой логистики в КНР (рис. 2.10).

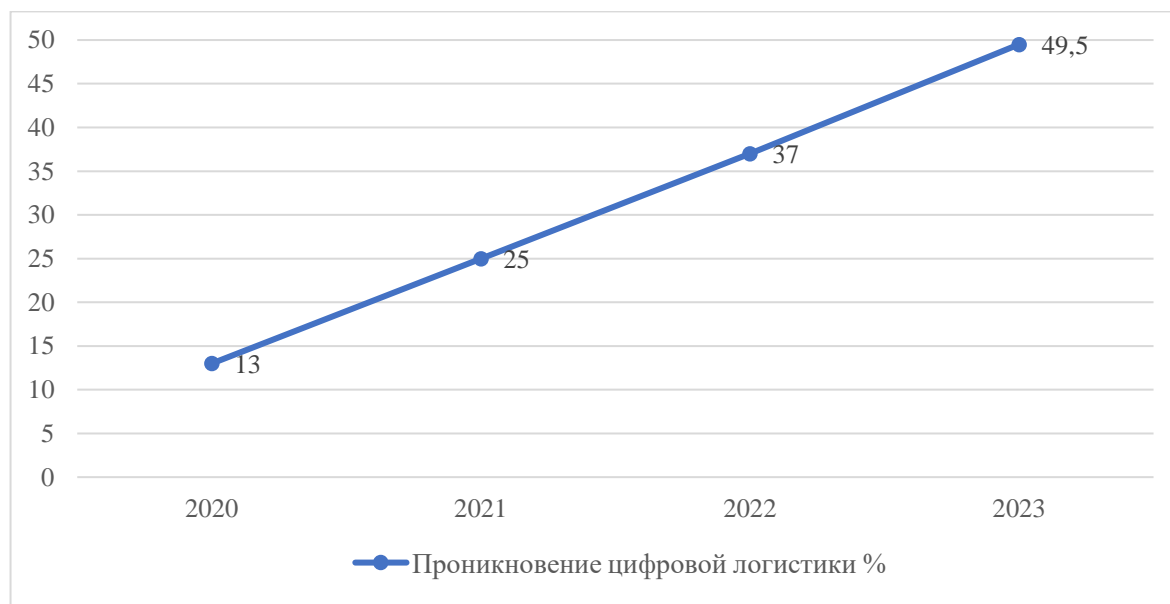


Рисунок 2.10 - Изменение уровня проникновения цифровой логистики в Китае в 2020 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [108]

Из рис. 2.10 видно, что уровень проникновения цифровой логистики в китайской экономике увеличивался из года в год: с 13 % в 2020 году до 49,5 % в 2023 году. Причем крупные предприятия в КНР, основываясь на собственных бизнес-потребностях и планах развития, достигли за этот период времени более высокого уровня проникновения проектов цифровой логистики – свыше 70 % [108]. Так, например, Full Truck Alliance Co Ltd, китайская компания по экспедированию грузовых автомобильных перевозок, активизирует усилия по использованию цифровых технологий для повышения эффективности логистики в районах, пострадавших от пандемии COVID-19 [123].

Согласно «Отчету об исследованиях отрасли интеллектуального логистического оборудования в Китае на 2024 – 2029 годы» [126], подготовленного Китайским научно-исследовательским институтом бизнес-индустрии, объем рынка интеллектуального логистического оборудования в 2023 году составил 100,39 млрд юаней, при среднегодовых темпах роста за последние пять лет в размере 24,35 %. На рис. 2.11 показана динамика объема рынка интеллектуального логистического оборудования в Китае в период с 2019 года по 2024 год.

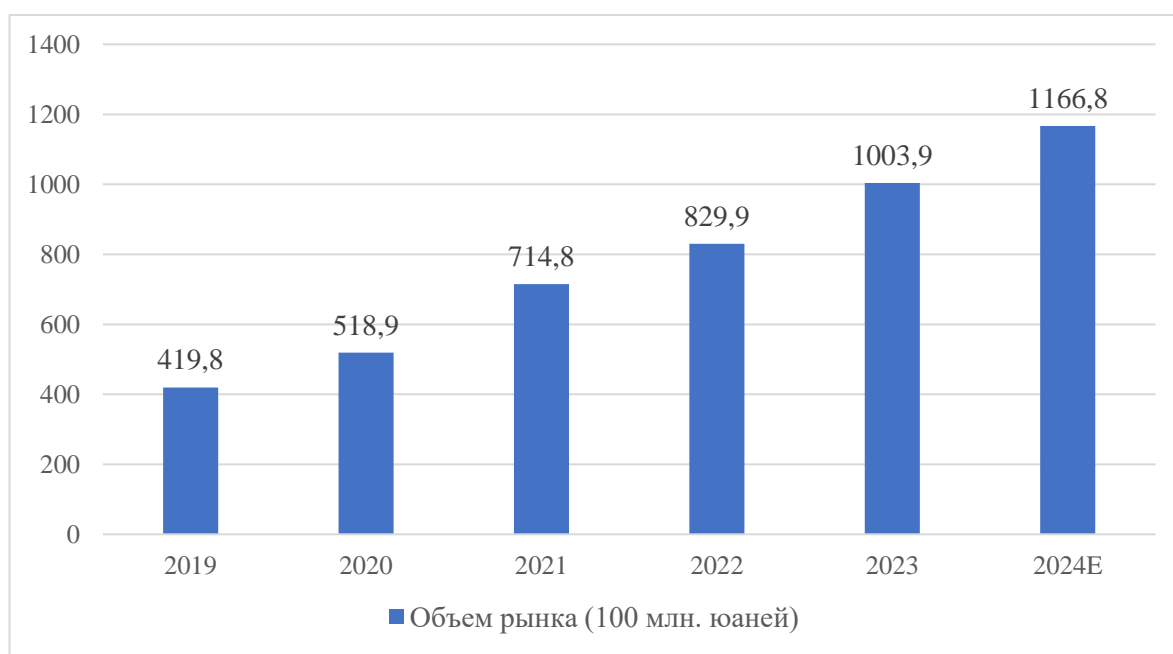


Рисунок 2.11 – Динамика объема рынка интеллектуального логистического оборудования в Китае в 2019 - 2024 гг.

Источник: построено автором по [126]

Анализ данных рис. 2.11 свидетельствует о том, что объем китайского рынка интеллектуального логистического оборудования ежегодно увеличивался и за пять лет с 2019 года по 2023 год включительно он вырос в 2,4 раза. Аналитики Китайского научно-исследовательского института бизнес-индустрии прогнозируют, что в 2024 году объем рынка интеллектуального логистического оборудования в Китае достигнет 116,68 млрд юаней [126].

Интеллектуальное логистическое оборудование объединяет в своем составе интеллектуальное складское оборудование, интеллектуальное конвейерное оборудование, автоматическое сортировочное оборудование, интеллектуальное погрузочно-разгрузочное оборудование, оборудование для штабелирование и погрузки, оборудование для сбора информации, вспомогательное оборудование и т.д. В логистической отрасли Китая в последние годы наибольшее применение получили трехмерные склады, мобильные роботы (AGV), беспилотные роботы – распределители, роботы – укладчики, «умные» экспресс-шкафы [126].

В аналитическом отчете китайского центра Zhiyan [2], под мобильными роботами рассматриваются роботизированные системы, которые управляются компьютерами и датчиками и имеют функции автономной навигации и автономного движения. В последние годы мобильные роботы для промышленного применения (AGV/AMR) получают все большее распространение в Китае и становятся все более интеллектуальными.

Согласно данным CMR Industry Alliance и статистике Научно-исследовательского института индустрии мобильных роботов «Новая стратегия» [154], объем продаж мобильных роботов для промышленного применения в Китае в 2023 году в физическом выражении составил около 125 000 единиц, что на 34,4 % больше, чем в 2022 году. Наибольший объем продаж AGV/AMR в 2023 году приходится на фотоэлектрическую промышленность - более 20 000 единиц, и их доля составила 21 % от общего объема продаж. В настоящее время эта отрасль является самым быстрорастущим сегментом китайского рынка мобильных роботов для промышленного применения. В свою очередь, объем продаж мобильных роботов - погрузчиков

составил около 19 500 единиц или 4,29 млрд юаней, увеличившись в годовом исчислении соответственно на 46,6 % и 23,7% [154].

На рис. 2.12 приведена динамика продаж мобильных роботов для промышленного применения на китайском рынке и темпов их прироста в период с 2017 года по 2023 год.

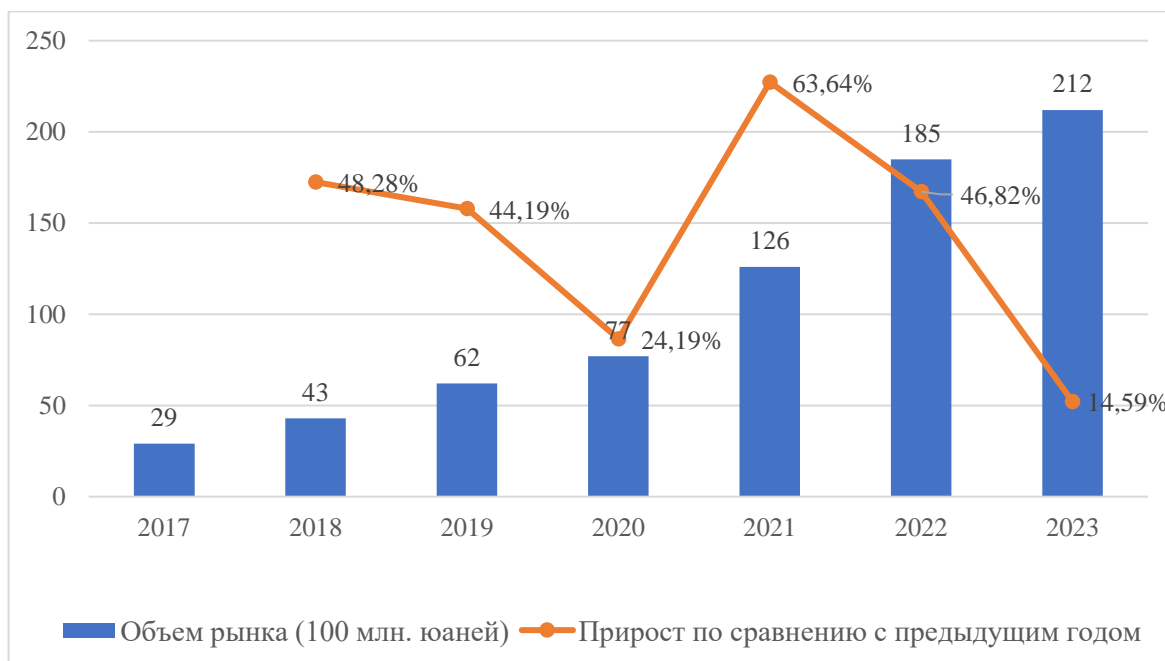


Рисунок 2.12 - Динамика продаж мобильных роботов для промышленного применения и темпов их прироста в Китае в 2017 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [154]

Из рис. 2.12 видно, что в 2023 году объем продаж мобильных роботов для промышленного применения на китайском рынке в стоимостном выражении составил примерно 21,2 млрд юаней, что на 14,59 % больше, чем в 2022 году. В целом же, за период с 2017 года по 2023 год включительно объем продаж мобильных роботов для промышленного применения в Китае увеличился более чем в семь раз, однако темпы его прироста не имели определенной направленности и изменялись неравномерно.

На рис. 2.13 приведена динамика объемов и темпов прироста рынка постама-тов в Китае в период с 2017 года по 2023 год, именуемых в исследованиях китайских специалистов «умными» экспресс-шкафами.

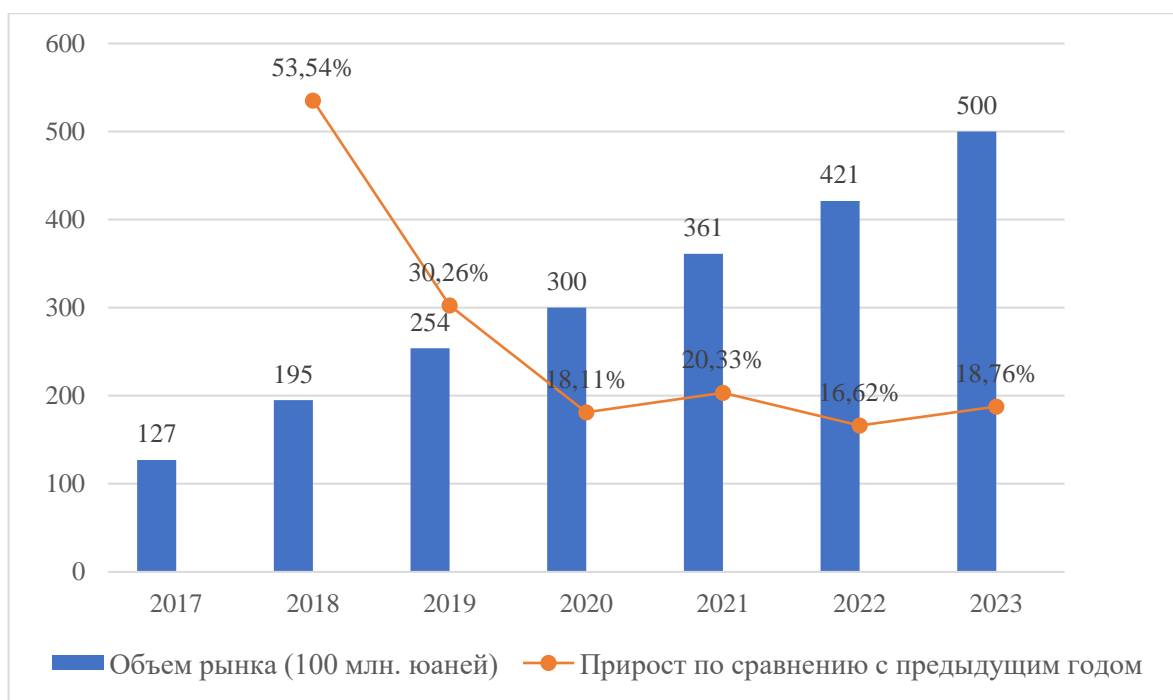


Рисунок 2.13 - Динамика объемов и темпов прироста рынка постаматов в Китае в 2017 - 2023 гг.

Источник: построено автором по [156]

В аналитическом отчете китайского центра Zhiyan [2], под «умными» экспресс-шкафами понимаются сервисные устройства самообслуживания, способные осуществлять экспресс-доставку товаров в течение 24 часов в сутки. По сути, «умные» экспресс-шкафы являются автоматизированными пунктами выдачи заказов, к числу которых относятся постаматы различных типов. Использование постаматов позволяет решить проблему асимметрии времени доставки товаров и их выдачи потребителям.

В связи с быстрым ростом логистического сегмента экспресс-доставки масштабы рынка постаматов в Китае увеличивались на протяжении всего исследуемого периода времени (см. рис. 2.13). Согласно «Отчету о состоянии рынка логистических технологий Китая за 2023 год» [156], объем рынка «умных» экспресс-шкафов составил около 50 млрд юаней в 2023 году, увеличившись в годовом исчислении на 18,76 %. При этом темпы прироста рынка постаматов в Китае не имеют ярко выраженной тенденции. Так, начиная с 2018 года наблюдается тенденция резкого снижения темпов прироста в китайском сегменте постаматов (с 53,54 %

в 2018 году до 18,11 % в 2020 году) и некоторая их стабилизация в период 2020 - 2023 гг. Среди основных причин снижения темпов прироста рынка постаматов китайские специалисты выделяют [156] увеличение числа специализированных пунктов выдачи (так называемых экспресс-станций) и существенный рост объемов заказов в сегменте «доставка на дом».

Благодаря существенному росту инвестиций в индустрию интеллектуальной логистики (см. рис. 2.6) и поддержке со стороны государственных органов Китая ее масштабы ежегодно увеличиваются. На рис. 2.14 приведена динамика объемов и темпов прироста китайского рынка интеллектуальной логистики с 2017 года по 2024 год.

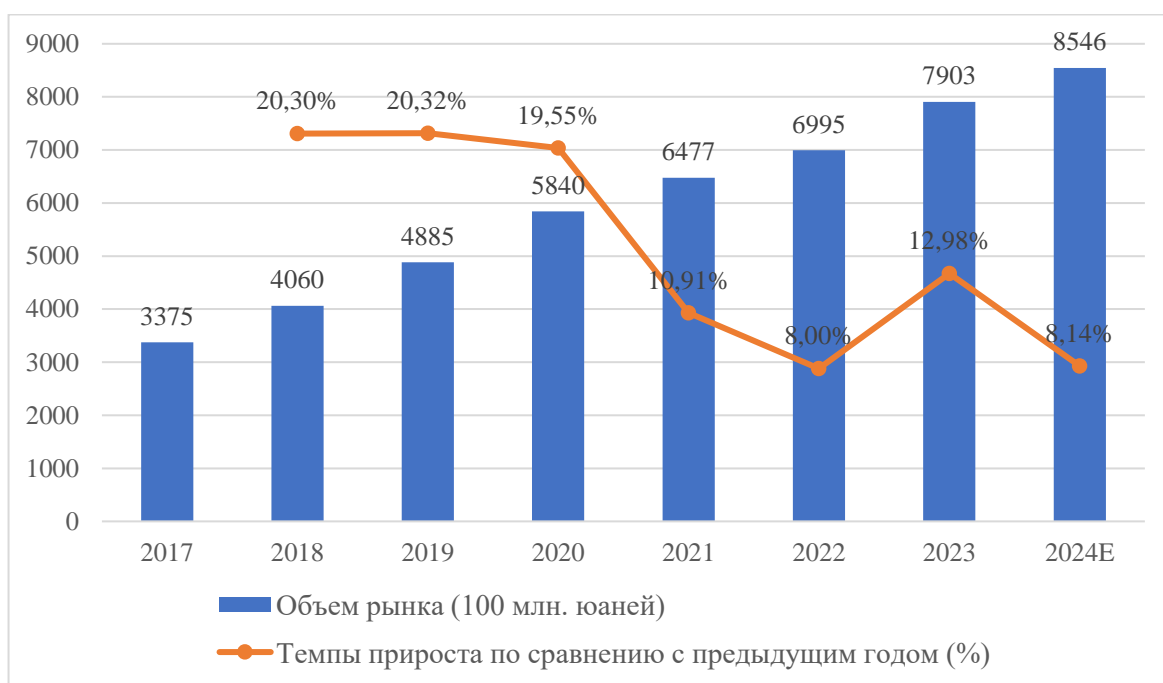


Рисунок 2.14 – Динамика объемов и темпов прироста рынка интеллектуальной логистики в Китае в 2017 - 2024 гг.

Источник: построено автором по [168]

Из рис. 2.14 видно, что масштабы рынка интеллектуальной логистики в Китае устойчиво увеличивались на протяжении всего рассматриваемого периода. Так, в 2023 году объем китайского рынка интеллектуальной логистики составил 790,3 млрд юаней, что на 90,8 млрд юаней или на 12,98 % больше, чем в 2022 году. Однако, несмотря на более чем двукратное увеличение рынка интеллектуальной

логистики в Китае за последние семь лет, начиная с 2020 года наблюдается резкое сокращение темпов его прироста - до 8,0 % в 2022 году, и их некоторый рост в 2023 году. Ожидается, что в 2024 году объем рынка интеллектуальной логистики увеличится на 8,14 % и составит 854,6 млрд юаней.

Технологии и сервисы интеллектуальной логистики в основном используются по трем основным функциональным направлениям: контрактная логистика (3PL), экспедирование грузов и тяжеловесные перевозки. Они изменяют механизм работы логистической отрасли Китая за счет повышения эффективности и сокращения товарно-материальных запасов. Так, например, на фоне долгосрочной тенденции увеличения объемов онлайн-покупок технологии интеллектуальной логистики помогают операторам в сфере электронной коммерции быстрее выполнять заказы и доставлять товары, снижая при этом логистические затраты и повышая уровень сервиса и безопасности.

Известная как «интеллектуальный логистический мозг рынка», Cainiao Smart Logistics Network Limited («Cainiao»), дочерняя компания Alibaba Group Holding Limited, в ноябре 2022 года заключила соглашение о стратегическом сотрудничестве с Nestlé China. Соглашение предусматривает расширение сотрудничества по всей интеллектуальной цепочке поставок продукции Nestlé, включая такие ее бренды как Starbucks at Home, Hsu Fu Chi, Wyeth и Totole. Ключевыми направлениями сотрудничества для Nestlé являются операции по выполнению заказов в сегментах B2C и B2B, а также совершенствование процессов выполнения заказов напрямую потребителю (DTC), автоматизация логистики и технологии Интернета вещей (IoT) [110].

Необходимо отметить, что в 2023 финансовом году Cainiao Network заработала более 55 млрд юаней [150]. При этом еще в 2021 году дочерняя компания Alibaba Group вошла в тройку самых ценных «единорогов» Китая⁴ [159]. По данным Центра исследований электронной коммерции NetEase [156], Cainiao Network

⁴ Компания - «единорог» — это частный стартап, текущая оценка которого составляет один миллиард долларов США или более. После того, как компания стала публичной (IPO) или была приобретена, она больше не называется «единорогом».

в 2023 году заняла первое место в списке китайских «единорогов» с оценкой стоимости в 185 млрд юаней. В целом же, на рынке логистических технологий Китая в 2023 году функционировали 25 компаний - «единорогов» общей стоимостью 613,05 млрд юаней.

По оценкам экспертов индийской консалтинговой компании Mordor Intelligence [123], в 2024 году размер мирового рынка цифровой логистики составит 29,70 млрд долларов США. Ожидается, что к 2029 году он достигнет 63,55 млрд долларов США, при среднегодовых темпах роста 16,43 % в 2024 - 2029 гг. При этом самые высокие темпы роста в течение прогнозируемого периода будут наблюдаться в Азиатско-Тихоокеанском регионе в результате ускоренного внедрения современных цифровых технологий в таких странах, как Китай, Индия и др.

По нашему мнению, в связи с непрерывным прогрессом цифровых технологий, развитием программного и аппаратного обеспечения и постоянным совершенствованием алгоритмов применения искусственного интеллекта, функциональная область интеллектуальной логистики в Китае будет охватывать все новые направления деятельности и сектора экономики и, в конечном итоге, вся логистика станет интеллектуальной.

В отношении российско-китайского сотрудничества в области цифровых технологий следует отметить, что несмотря на активное взаимодействие между КНР и РФ в научной и гуманитарной сферах, цифровизацию логистических процессов во внешней торговле между двумя странами по-прежнему сдерживают целый ряд проблем. На рис. 2.15 с помощью диаграммы «рыбьей кости» (диаграммы Исикавы) в схематичном виде представлен перечень проблем цифровой трансформации логистических процессов в китайско-российских цепях поставок. Анализ проводился с учетом шести основных аспектов: национального, социального, экологического, технологического, безопасности и организационного. В результате проведенного исследования были установлены причины, оказывающие негативное влияние на цифровизацию трансграничных логистических процессов, и предложены соответствующие контрмеры, способствующие дальнейшему развитию цифровой трансформации цепей поставок в двух странах.

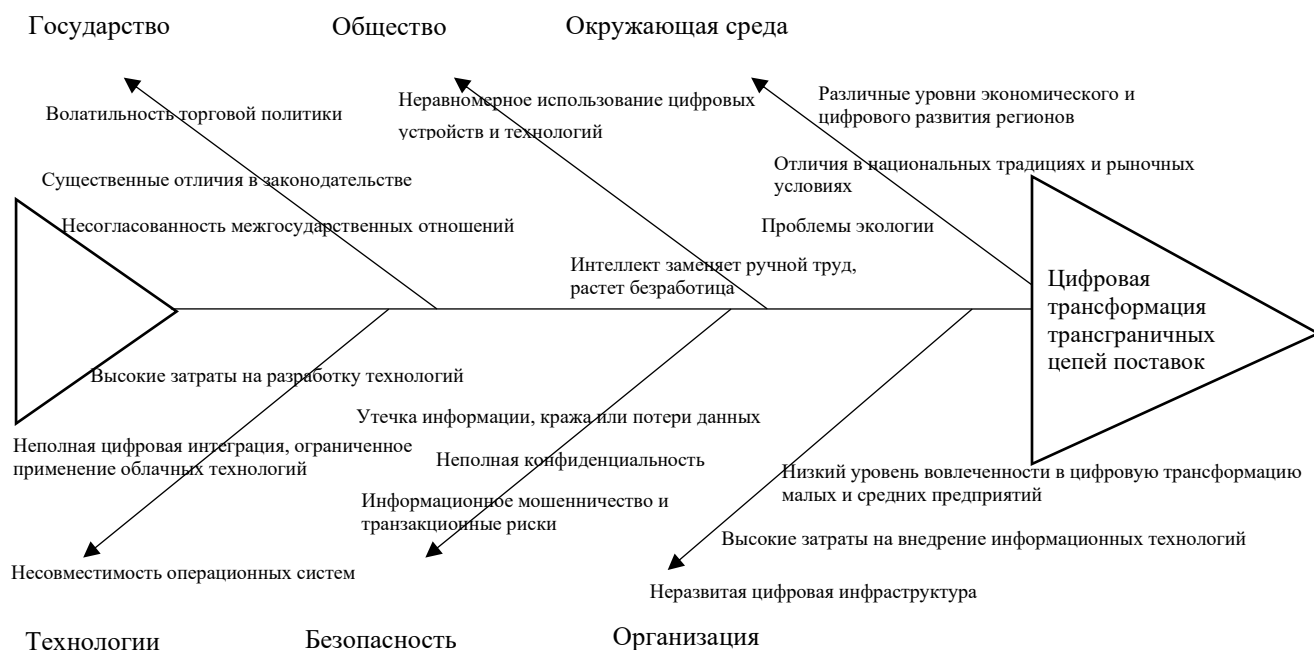


Рисунок 2.15 - Проблемы цифровой трансформации логистических процессов в китайско-российских цепях поставок

Источник: построено автором по [79]

На национальном уровне цифровизация трансграничных цепей поставок между Китаем и Россией сдерживается такими факторами, как несогласованностью межгосударственных отношений в сфере регулирования цифровой торговли, волатильностью торговой политики, обусловленной эпидемией COVID-19, антироссийскими санкциями и др., существенными отличиями в законодательстве и таможенном регулировании двух стран. Необходимо отметить, что в России за последние годы реализовано достаточно много законодательных инициатив в сфере цифровой трансформации налогового и таможенного администрирования. В частности, цифровизация таможенного оформления и внедрение цифровых технологий таможенной логистики [62] напрямую влияют на эффективность трансграничной логистики в цепях поставок. С другой стороны, на цифровое развитие логистических процессов оказывают негативное влияние отличия в таможенном законодательстве двух стран и необходимость привлечения национальных логистических агентов, что снижает эффективность трансграничной логистики. Решение этих вопросов

требует проведения консультаций между двумя странами на правительственном уровне для формирования цифровой инфраструктуры управления логистическими процессами в китайско-российских цепях поставок, содействия скоординированному развитию национальных цифровых транспортно-логистических платформ и разработке цифровой модели трансграничной цепи поставок.

На общественном уровне, с одной стороны, цифровизация занятости и распространение искусственного интеллекта могут привести к снижению спроса на определенных специалистов в трансграничных цепях поставок, что приведет к возникновению и росту структурной безработицы. К. Шваб [96] представил концепцию разрушительного воздействия цифровых технологий и ИКТ на занятость, которая подразумевает поляризацию доходов и рост социального и имущественного неравенства. С другой стороны, немалое количество людей обеспокоено внедрением новых информационных технологий, многие из них не знают, как их использовать в своей профессиональной деятельности. Вследствие этого, их сопротивление технологическим изменениям является барьером для цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок. Правительства двух стран должны способствовать повышению уровня цифровой грамотности своих граждан, популяризировать цифровые приложения, стимулировать работников к активному участию в цифровом обучении. Китайские и российские компании должны увеличить инвестиции в интегрированное развитие талантов и улучшение цифровых навыков своих сотрудников.

С позиций защиты окружающей среды, экологические требования к цифровизации логистических процессов в цепях поставок в Китае и в России очень сильно отличаются в силу национальных традиций, рыночных условий, степени экономического развития и цифровой зрелости разных регионов, проблем экологии. Каждая трансграничная цифровая платформа должна разработать стратегию, адаптированную к различным рыночным условиям обеих стран, сформировать систему цифровых решений, отвечающих уникальным потребностям местных сообществ, позитивно реагировать на национальную экологическую политику и тесно сотрудничать с местными экосистемами. При этом правительства двух стран должны

поощрять и поддерживать формирование цифровой инфраструктуры общего пользования и ускорять трансформацию цепей поставок с учетом экологических требований. В целях раннего предупреждения о рисках и чрезвычайных ситуациях необходимо совершенствовать инфраструктуру городских сетей связи, осуществлять техническое сотрудничество с государственными органами управления чрезвычайными ситуациями и службами метеорологического мониторинга, прогнозировать и анализировать аномальные явления, развертывать оборудование аварийной связи, а также осуществлять резервное копирование данных и их профилактическую обработку. Реагирование на чрезвычайные ситуации в китайско-российских цепях поставок должно быть целенаправленным.

С учетом технологического аспекта, высокие затраты на разработку и несовместимость программного обеспечения, используемого китайскими и российскими участниками цепей поставок, с операционными системами транспортно-логистических цифровых платформ делают цифровую интеграцию неполной, что является основной проблемой в текущем состоянии цифровизации логистических процессов в трансграничных цепях поставок. Цифровые модели с большим объемом агрегированных данных трудно поддаются изменению с точки зрения сценариев их применения и требуют значительных инвестиций для перехода к меньшему объему данных. Узлы трансграничных цепей поставок должны интегрировать граничные вычисления и сосредотачиваться на синергии между технологиями электронного обмена данными, чтобы избежать цифрового конфликта. Участники цепей поставок должны преобразовать свои центры обработки данных в облачные архитектуры, чтобы обеспечить наилучший баланс между операционными системами национальных цифровых платформ и интерфейсом подключения. За счет облачных приложений они могут использовать передовые аналитические технологии без необходимости инвестировать в создание собственных вычислительных систем. Это поможет снизить затраты на внедрение цифровых технологий и обеспечить высокий уровень сотрудничества в цепях поставок благодаря интеграции операционных систем их участников, обмену информацией в режиме реального времени и гибким сетям создания стоимости [116].

Учитывая аспект цифровой безопасности, следует отметить, что Китай и Россия признают тесную взаимосвязь безопасности данных с национальной безопасностью, общественными интересами и правами личности. Так, например, в целях укрепления сотрудничества в области международной информационной безопасности в сентябре 2020 года Китай разработал и предложил Глобальную инициативу по безопасности данных [21], которая привлекла внимание и специалистов из России. Товародвижение в трансграничных цепях поставок сопряжено с высокими рисками неопределенности, отсутствием сквозной видимости грузопотока и сложностью управления логистикой [81]. Существующие цифровые модели управления логистическими процессами в трансграничных цепях поставок пока еще недостаточно стабильны и сталкиваются с такими рисками, как утечка информации, потеря данных, неполная конфиденциальность, информационное мошенничество.

Необходимо создать системные механизмы для защиты цифровой безопасности сетевой структуры цепей поставок и мониторинга товародвижения в режиме реального времени. Кроме того, технологии больших данных и предиктивная аналитика искусственного интеллекта могут помочь участникам цепей поставок снизить риски, связанные со стихийными бедствиями, политической нестабильностью, а также риски кибербезопасности и кражи интеллектуальной собственности. Для предотвращения и снижения регуляторных и периферийных цифровых рисков в трансграничных цепях поставок следует разработать соответствующие стратегии цифровой трансформации.

В свою очередь жесткость алгоритмов цифровых приложений может привести к снижению уровня управления для решения сложных задач, поскольку для защиты информации требуются более гибкие системы. Наконец, поиск и предоставление какой-либо информации на основе цифровых алгоритмов могут не соответствовать общественным ценностям и оказывать негативное влияние на развитие социально-экономических процессов, что требует определенного цифрового аудита и вмешательства общественных институтов.

С организационной точки зрения, многие предприятия малого и среднего бизнеса (МСБ) в трансграничных цепях поставок недостаточно вовлечены в

процессы цифровой трансформации из-за низкого уровня их цифровой зрелости и высоких затрат на внедрение современных информационных технологий. И Китай и Россия должны проводить соответствующую государственную политику для поддержки малых и средних предприятий, чтобы ускорить их цифровое развитие и облегчить им доступ к сервисам национальных цифровых платформ. Кроме того, необходимо усилить сотрудничество в области воспитания и обучения «цифровых талантов», снизить затраты на цифровизацию предприятий МСБ, создать институциональные условия для финансирования их совместной работы по цифровой трансформации логистических процессов и повысить эффективность цифровых коммуникаций в цепях поставок.

2.3 Возможности и проблемы цифровой трансформации логистических процессов в трансграничной электронной коммерции

Индустрия электронной коммерции считается ключевой областью применения интеллектуальной логистики [2]. В свою очередь, увеличение объемов электронной коммерции, благодаря быстрому прогрессу в области информационных технологий и платформенных решений в сочетании с повышением уровня цифровой грамотности населения, будет способствовать ускоренному развитию сегмента интеллектуальной логистики.

В самом широком смысле под трансграничной электронной коммерцией понимается использование сети Интернет в качестве инструмента, позволяющего обеспечить сетевую платформу для покупателей и продавцов в разных странах и регионах с целью координации транзакций и действий. По мнению китайских специалистов [88], цепи поставок в трансграничной электронной коммерции охватывают все звенья, прямо или косвенно участвующие в процессе удовлетворения потребностей иностранных клиентов, а именно: производственную цепочку, логистическую цепочку поставок, цепочку создания добавленной стоимости и цепочку транзакций. Целью управления цепями поставок в трансграничной электронной коммерции является максимальное удовлетворение потребностей клиентов с

учетом действующих в разных странах институциональных норм и существующих логистических ограничений.

Эффективность цепей поставок в трансграничной электронной коммерции определяется пятью основными и тремя поддерживающими факторами. К числу основных факторов относят: закупки, производство, инвентаризацию, складирование и транспортировку, а также ценообразование. Поддерживающими факторами считаются управление спросом, управление координацией и управление рисками. Взаимодействие всех этих факторов и обеспечивает необходимую оперативность и эффективность цепей поставок. В свою очередь, управление цепями поставок в трансграничной электронной коммерции включает в себя следующие функциональные области: стратегическое управление, управление производительностью, прогнозирование спроса, управление доходами, управление сетевой структурой, сквозное планирование, управление запасами, принятие решений о закупках, управление рисками, управление координацией и т.д. [128].

Трансграничная электронная коммерция является наиболее быстрорастущим видом коммерческой деятельности в эпоху сети Интернет. Ее неоспоримое преимущество состоит в потенциальной возможности покупать и продавать товары в любое время и в любом месте, не ограничиваясь жесткими пространственно-временными рамками. Более того, данный вид коммерции сокращает количество промежуточных звеньев, решает проблему асимметрии информации между спросом и предложением и предоставляет новые возможности развития для большего числа малых и средних предприятий из разных стран.

На рис. 2.16 приведена динамика объема и темпов прироста трансграничной электронной коммерции в Китае в период с 2018 года по 2024 год.

Из рис. 2.16 видно, что объем трансграничной электронной коммерции в Китае устойчиво увеличивался на протяжении всего рассматриваемого периода, однако темпы его прироста не имели определенной направленности. В 2023 году совокупный объем трансграничной электронной коммерции в Китае составил 2,37 трлн юаней, увеличившись по сравнению с 2022 годом на 15,05 %. В целом же, за период с 2018 года по 2023 год включительно он вырос более чем в 2 раза.



Рисунок 2.16 – Динамика объемов и темпов прироста трансграничной электронной коммерции в Китае с 2018 года по 2024 год

Источник: построено автором по [111, 170]

По данным Главного таможенного управления КНР [170], удельный вес трансграничной электронной коммерции в общем объеме внешней торговли Китая в 2023 году был равен 5,7 %. Ожидается, что совокупный объем трансграничного электронной коммерции в Китае по итогам 2024 года достигнет 2,82 трлн юаней при годовом темпе роста около 19 %.

Необходимо отметить, что в структуре трансграничной электронной коммерции КНР в течение шести последних лет доля экспорта существенно превышала долю импорта. Так, например, в 2023 году экспорт товаров в 3,5 раза был больше импорта товаров (см. таблицу 2.2), а их доли соответственно составляли 77,64 % и 22,36 %.

В таблице 2.2 представлена динамика объемов и удельного веса экспорта и импорта товаров в трансграничной электронной коммерции Китая в период с 2018 года по 2023 год.

Изучение и анализ данных таблицы 2.2 позволяют сделать несколько принципиальных выводов для трансграничной логистики:

Таблица 2.2 – Динамика объемов и удельного веса экспорта и импорта товаров в трансграничной электронной коммерции Китая в 2018 – 2023 гг.

| Год | Объем (100 млн юаней) | | | Изменение объема год к году (%) | | | Соотношение экспорта - импорта |
|---------|--------------------------|-----------------|----------------|---------------------------------|-----------------|----------------|--------------------------------|
| | Экспорт и импорт товаров | Экспорт товаров | Импорт товаров | Экспорт и импорт товаров | Экспорт товаров | Импорт товаров | |
| 2018 г. | 10557 | 6116 | 4441 | - | - | - | 1,4 |
| 2019 г. | 12903 | 7981 | 4922 | 22,2 | 30,5 | 10,8 | 1,6 |
| 2020 г. | 16220 | 10850 | 5370 | 25,7 | 35,9 | 9,1 | 2,0 |
| 2021 г. | 19237 | 13918 | 5319 | 18,6 | 28,3 | - 0,9 | 2,6 |
| 2022 г. | 20599 | 15321 | 5278 | 7,1 | 10,1 | - 0,8 | 2,9 |
| 2023 г. | 23744 | 18409 | 5335 | 15,3 | 20,2 | 1,1 | 3,5 |

Источник: составлено автором по [170]

- во-первых, наряду с увеличением в целом объемов трансграничной электронной коммерции в Китае, ежегодно растут и объемы китайского экспорта товаров (они увеличились более чем в 3 раза в течение исследуемого периода);

- во-вторых, несмотря на то, что совокупный объем импорта товаров с 2018 года по 2023 год вырос на 20,1 %, темпы его прироста не имели определенной направленности (от + 10,8 % в 2019 году до – 0,9 % в 2021 году);

- в-третьих, коэффициент, характеризующий соотношение экспорта и импорта товаров в структуре трансграничной электронной коммерции, ежегодно увеличивался в течение всего исследуемого периода (от 1,4 в 2018 году до 3,5 в 2023 году).

Все вышеизложенное свидетельствует о наличии и усилении дисбаланса между экспортными и импортными товарными потоками в трансграничной логистике и потенциально может привести к инфраструктурным ограничениям товародвижения в электронной коммерции Китая.

Некоторые расхождения между темпами прироста объемов трансграничной электронной коммерции в Китае на рис. 2.16 и в таблице 2.2 обусловлены тем, что в таблице 2.2 объемы трансграничной электронной коммерции измеряются в 100 млн юаней, в то время как на диаграмме рис. 2.6 они оцениваются в трлн юаней, т.е. более укрупненно.

В таблице 2.3 представлена страновая структура экспорта и импорта товаров в рамках трансграничной электронной коммерции Китая в 2023 году.

Таблица 2.3 – Страновая структура экспорта и импорта товаров в трансграничной электронной коммерции Китая в 2023 году

| Экспорт товаров | | Импорт товаров | |
|-----------------|-------------------|----------------|-------------------|
| Страна | Удельный вес, в % | Страна | Удельный вес, в % |
| США | 37,4 | США | 15,6 |
| Великобритания | 8,7 | Япония | 13,5 |
| Германия | 4,7 | Австралия | 11,2 |
| Россия | 4,6 | Франция | 7,9 |
| Франция | 3,7 | Южная Корея | 7,2 |
| Таиланд | 2,5 | Новая Зеландия | 7,0 |
| Вьетнам | 2,4 | Германия | 6,4 |
| Малайзия | 2,4 | Италия | 3,6 |
| Австралия | 2,1 | Великобритания | 3,4 |
| Прочие страны | 31,5 | Прочие страны | 24,2 |
| Все страны | 100 | Все страны | 100 |

Источник: составлено автором по [170]

Из таблицы 2.3 видно, что в страновой структуре экспорта товаров в рамках трансграничной электронной коммерции Китая в 2023 году наибольший удельный вес приходится на США - 37,4 %. Далее с большим отставанием следуют Великобритания с долей 8,7 %, Германия - 4,7 %, Россия - 4,6 % и Франция - 3,7%. На долю этих пяти стран приходится 59,1 % от общего объема экспорта товаров в рамках трансграничной электронной коммерции. Кроме того, в 2023 году наблюдается тенденция к росту объемов экспортных поставок из Китая на развивающиеся рынки, такие как как Таиланд - 2,5 %, Вьетнам - 2,4 %, Малайзия - 2,4 % и Австралия - 2,1% [170].

В страновой структуре импорта товаров в рамках трансграничной электронной коммерции Китая в 2023 году наибольший удельный вес так же приходится на США, однако их доля значительно ниже, чем в структуре экспортных поставок - 15,6 %. На втором и третьем местах с небольшим отставанием находятся Япония и Австралия, их доли соответственно составляют 13,5 % и 11,2 %. Далее следуют

Франция - 7,9 %, Южная Корея - 7,2 %, Новая Зеландия – 7,0 %, Германия - 6,4 %, Италия - 3,6 %, Великобритания - 3,4 % и Нидерланды - 3,3 % [170].

В товарной структуре экспортных поставок из Китая и импортных поставок в Китай в рамках трансграничной электронной коммерции наибольшую долю в 2023 году составили потребительские товары - 97,3 % и 97,0 % соответственно. При этом иностранные покупатели чаще всего приобретали на китайских цифровых платформах одежду, обувь, товары для дома, смартфоны, бытовую технику, ювелирные аксессуары, цифровые товары и др. В свою очередь, китайские покупатели приобретали на зарубежных цифровых платформах косметику, парфюмерию, туалетные принадлежности, свежие продукты питания, лекарства и товары для здоровья, медицинское оборудование, сухое молоко, одежду, обувь, женские сумки, ювелирные изделия и аксессуары [170].

Для трансграничной логистики товаров электронной коммерции существенно значение имеет география поставок. Так, экспорт в основном осуществляется из провинций Гуандун, Чжэцзян, Фуцзянь и Цзянсу. В то время как, потребление импортных товаров сосредоточено, главным образом, в провинциях Гуандун, Цзянсу, Чжэцзян, а также в Шанхае и Пекине [170].

Несмотря на то, что США и страны Западной Европы по-прежнему являются основными рынками для экспортных поставок из Китая в рамках трансграничной электронной коммерции, развитие электронной торговли со странами Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и России рассматривается Правительством КНР как перспективное направление международного торгово-экономического сотрудничества. Как следствие, увеличение объемов трансграничной электронной коммерции выводит трансграничную логистику на более высокий уровень и обуславливает необходимость широкого применения современных цифровых технологий в трансграничных цепях поставок.

Пандемия, начавшаяся в 2020 году, негативно отразилась на ситуации в мировой экономике в целом, но в определенной степени стала мощным стимулом для развития трансграничной электронной коммерции. Сравнение трех основных региональных рынков электронной коммерции – США, Китая и Европейского союза –

показывает, что Китай являлся крупнейшим рынком по результатам 2019 года и имеет все предпосылки сохранить лидирующие позиции до 2025 года включительно. В 2019 году объем китайского рынка электронной коммерции составил 862,6 млрд долларов США. По прогнозным оценкам, в 2025 году совокупный годовой темп прироста китайского рынка будет равен 12,5 %, а выручка достигнет 1635,8 млрд долларов США. Ожидается, что китайский рынок электронной коммерции покажет самые высокие темпы роста среди трех основных региональных рынков. В свою очередь, объем американского рынка электронной коммерции в 2019 году составил 360,1 млрд долларов США и был меньше рынка Китая в 2,4 раза. Исходя из показателя совокупного годового темпа прироста в 5,5 %, предполагается, что к 2025 году выручка на американском рынке превысит 563,4 млрд долларов США и его отставание от Китая еще больше увеличится - до 2,9 раза. Третьим по величине региональным рынком электронной коммерции в 2019 году был Европейский союз с выручкой 351,9 млрд долларов США. По оценкам экспертов, к 2025 году при ежегодном приросте в 6,0 % объем выручки на европейском рынке достигнет 565,9 млрд долларов США [63], и незначительно превысит выручку на американском рынке – на 0,44 %.

Россия является одним из крупнейших рынков электронной коммерции в регионах «Пояса и пути». Согласно данным аналитического исследования Ассоциации компаний Интернет-торговли (АКИТ), в 2018 году 92 % от общего количества российских онлайн-покупок приходились на Китай, и лишь 3 % и 2 % на страны ЕС и США соответственно. По стоимости онлайн-покупок в России доля Китая составляла 54 %, а стран ЕС и США – 22 % и 11 % соответственно [79]. Цифровое сотрудничество между Китаем и Россией в рамках инициативы «Один пояс, один путь», в сочетании с цифровой трансформацией потребительского рынка из-за пандемии COVID-19 привели к увеличению китайско-российской онлайн-торговли на 50 % в годовом исчислении [11].

Необходимо отметить, что КНР и РФ уже разработали трансграничный механизм таможенного контроля за экспортными и импортными поставками в рамках электронной торговли в целях упрощения торговых и финансовых транзакций, а

также обеспечения их безопасности и законности путем унификации мер таможенного администрирования. Что касается логистики и дистрибуции, то обе страны активно изучают возможности создания трансграничных логистических центров электронной коммерции для повышения скорости оборота товаров и снижения логистических затрат. Так, например, в городе Суйфэньхэ, одном из важнейших погранпереходов между Китаем и Россией постепенно расширяется трансграничная электронная торговля в результате создания одноименной зоны свободной торговли (ЗСТ). В 2023 году суммарный объем импорта и экспорта товаров предприятий, зарегистрированных в ЗСТ «Суйфэньхэ», достиг 21,448 млрд юаней, увеличившись в годовом исчислении на 29,8 %, что составляет 90,2 % от общего объема внешней торговли всех предприятий города Суйфэньхэ. При этом годовой объем трансграничной электронной торговли оценивается в 2,388 млрд юаней, что составляет 11,1 % от совокупного объема внешнеторговых операций в ЗСТ «Суйфэньхэ» в 2023 году [107].

Благодаря созданию ЗСТ «Суйфэньхэ» появился новый трансграничный канал транспортировки иностранных товаров, в том числе и товаров электронной торговли и разработаны новые маршруты их перевозки с севера на юг Китая через «сухие порты для выхода в море». На сегодняшний день 16 морских портов, включая Шанхай, Яньтянь и Нинбо, стали «портами выхода в море» для трансграничных перевозок из провинции Хэйлунцзян. Развитие китайско-российского таможенного сотрудничества в ЗСТ «Суйфэньхэ» позволило использовать вместо двух таможенных деклараций одну унифицированную декларацию и ускорить проведение трансграничного таможенного контроля. Так, с таможенной Тайцан был подписан меморандум о быстром выпуске квалифицированных товаров без распаковки и проверки, что позволило сэкономить более 70 % времени на их таможенное оформление. Кроме того, ЗСТ «Суйфэньхэ» активно способствует внедрению модели «железнодорожный экспресс», ускоряя обмен данными между таможенной, железными дорогами и операторскими компаниями, в результате чего время доставки товаров с зарубежной станции до порта сократилось с 5 дней до 13 часов, а стоимость логистических услуг и перевозки на этом этапе была снижена на 50 % [107].

По данным аналитического исследования АКИТ и «Сбера», опубликованного в феврале 2024 года, в 2023 году объем рынка электронной коммерции в России составил примерно 6,4 трлн рублей, что на 28 % больше по отношению к предыдущему году. При этом на долю зарубежных онлайн-покупок пришлось только около 3 %, или приблизительно 197 млрд рублей. Для сравнения, в 2017 году удельный вес трансграничной электронной торговли достигал 36 % в общем объеме интернет-торговли в РФ [34]. Следовательно, доля зарубежных онлайн-покупок в российском сегменте электронной торговли за период с 2017 года по 2023 год сократилась на 33 процентных пункта. Аналитики выделяют несколько основных причин, обуславливающих столь существенное уменьшение удельного веса трансграничной электронной торговли в России [34]:

- многие онлайн-магазины из недружественных стран вынуждены были покинуть российский рынок из-за изменения геополитической обстановки и усиления санкционной политики по отношению к РФ;

- универсальные российские маркетплейсы Wildberries, Ozon, «Яндекс Маркет», Aliexpress Russia ускорили развитие своей торговой и логистической инфраструктуры, а их доля в общем объеме онлайн-торговли в РФ по итогам 2023 года достигла 58 %;

- после начала СВО российский рынок покинули и крупнейшие международные логистические операторы в сфере трансграничной электронной торговли, что привело к увеличению сроков доставки товаров и усложнило проведение финансовых трансакций.

В связи с этим, заслуживают внимания результаты исследования потребительских предпочтений в трансграничной электронной коммерции, которые в январе 2024 года опубликовал оператор мобильной связи Tele2. Оператором было изучено поведение российских клиентов Tele2 в 2022 – 2023 годах на 11 площадках сервисов заказа товаров: «Бандеролька», «Почта Global», СДЭК Shopping, Brandly, Evrozakaz, LiteMF, Shipito, Shipshopamerica, Shopfans, Shopotam, Usmall. В результате проведенного исследования было установлено, что к концу 2023 года наиболее популярными сервисами доставки товаров из-за рубежа по числу пользователей,

посещающих площадки хотя бы раз в месяц, стали: СДЭК Shopping, Usmall и LiteMF. При этом в сегменте B2C доля клиентов, которые в течение двух лет обращались к сайтам сервисов доставки товаров из Европы и США, выросла в восемь раз - с 0,3 % в начале 2022 года до 2,4 % в конце 2023 года. Было отмечено, что существенный рост обращений клиентов Tele2 к сайтам сервисов доставки товаров из Европы и США начался с марта 2023 года [34].

По данным облачной голосовой службы Amazon Alexa, двумя ведущими платформами трансграничной электронной коммерции в мире являются Amazon и AliExpress. Цифровая платформа Amazon входит в состав крупнейшей американской транснациональной технологической компании Amazon.com, Inc. Цифровая платформа AliExpress – это ориентированная на экспорт платформа трансграничной электронной коммерции, входящая в экосистему Alibaba Group. В таблице 2.4 сравниваются организационные модели управления цепями поставок на платформах Amazon и AliExpress с учетом их основных бизнес-процессов, систем управления информационными и финансовыми потоками и логистики.

Таблица 2.4 – Сравнительный анализ моделей управления цепями поставок на платформах Amazon и AliExpress

| Параметры сравнения | Amazon | AliExpress |
|----------------------|--|---|
| Бизнес-процессы | B2C | B2B и B2C |
| Логистика | FBA, FBM, Overseas warehouse | Third Party Logistics (DHL, UPS, TNT, EMS, etc.), Self-pickup, Alibaba ECS, Cainiao |
| Информационный поток | ERP | ERP |
| Финансовый поток | Credit card, Payoneer, World First, PingPong, Amazon currency converter for sellers, Currencies Direct | Alipay, Paypal, Credit card, Western Union |

Источник: составлено автором по [94]

На основании сравнительного анализа моделей управления цепями поставок, применяемых на цифровых платформах Amazon и AliExpress, можно сделать следующие выводы.

Amazon – это элитная компания в сфере электронной коммерции, тогда как маркетинговая модель AliExpress – продвижение товаров по низким ценам.

Цифровая платформа Amazon объединяет 14 высокоуровневых международных сайтов по всему миру. В то время как, более 80 % сторонних продавцов на AliExpress находятся в Китае, степень их интернационализации и влияния значительно ниже, чем у Amazon. Основное преимущество платформы AliExpress заключается в том, что за счет сокращения посредников в каналах распределения основная часть прибыли, получаемой внешнеторговыми компаниями, аккумулируется у китайских производителей и онлайн-торговцев, при этом снижаются затраты на закупки товаров у иностранных ритейлеров.

Бизнес-модель платформы Amazon способна обеспечить более высокий уровень дохода, чем модель бизнеса платформы AliExpress. На бизнес облачных вычислений дочерней компании Amazon Web Service (AWS) приходится более половины общего дохода Amazon, и его удельный вес быстро растет. Модель прибыли AliExpress в основном представляет собой получение комиссионных вознаграждений, а модель прибыли Amazon – «аренда + комиссия». При этом каналы получения прибыли у платформы Amazon более диверсифицированы, а размер комиссии выше, чем у платформы AliExpress.

Используя собственную логистическую систему FBA, компания Amazon эффективно проектирует логистические цепи поставок. На базе мощных интеллектуальных систем и облачных технологий компания Amazon превратила свои складские распределительные центры в гибкую транснациональную сеть хранения и транспортировки товаров для достижения цели быстрого реагирования на заказы потребителей. При этом цепи поставок компании Amazon характеризуются меньшим объемом складских операций, прогнозированием спроса на основе больших данных, эффективным управлением складской и транспортной логистикой. Кроме того, для повышения эффективности функционирования логистической системы компания Amazon использует интеллектуальных роботов Kiva от Amazon, осуществляет доставку товаров с помощью дронов и применяет технологии точного позиционирования с помощью двумерного кода.

Следует отметить и сложности, с которыми сталкивается в своем развитии трансграничная электронная торговля. Поскольку две стороны трансграничной

онлайн транзакции находятся в разных странах, доставка товара от продавца к покупателю должны пройти три взаимосвязанных этапа: внутренняя логистика в стране продавца, международная логистика, а также распределение и логистика в стране покупателя. Многоэтапность логистики в трансграничной электронной торговле достаточно часто приводит к увеличению времени ожидания заказов зарубежными клиентами, по сравнению с отечественными покупателями. Как следствие, логистика становится одним из важнейших центров формирования добавленной стоимости в трансграничных цепях поставок.

На рис. 2.17 в схематичном виде представлена цифровая система управления логистическими процессами в китайско-российских цепях поставок на примере платформы электронной коммерции AliExpress.

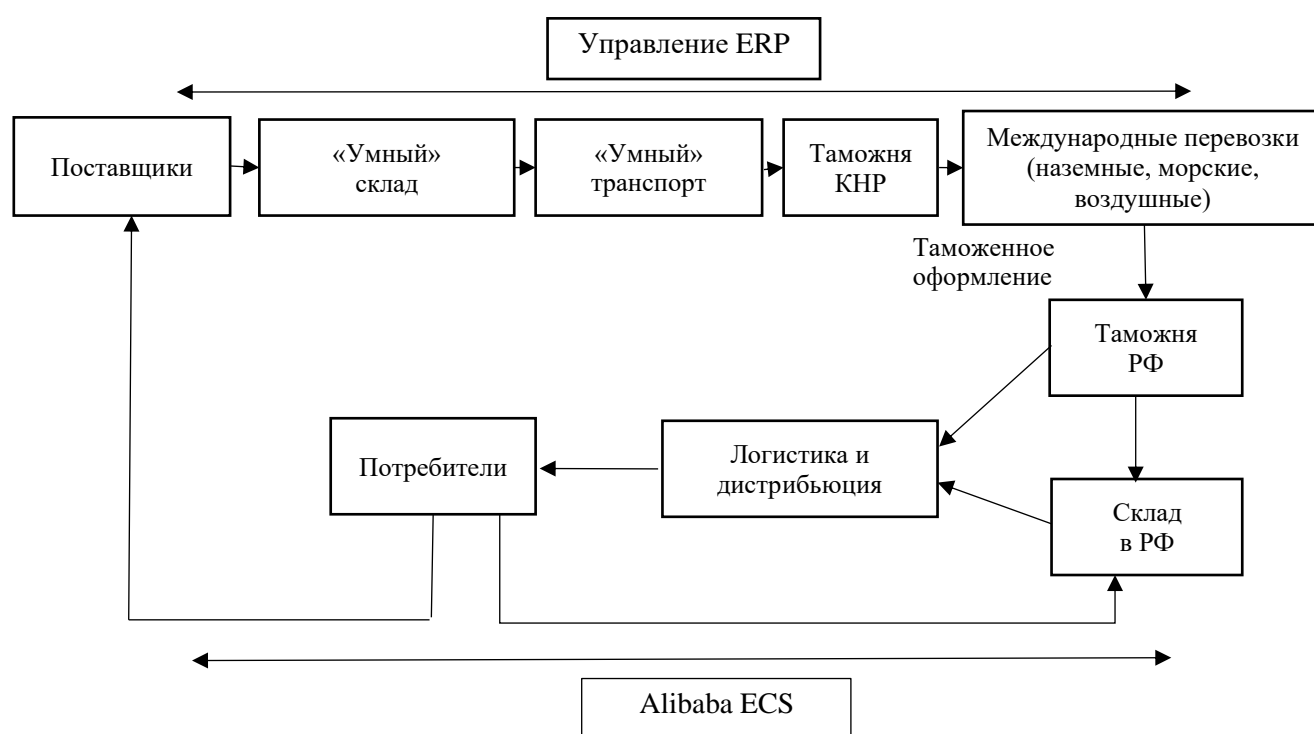


Рисунок 2.17 - Цифровая система управления логистическими процессами в цепях поставок на примере платформы AliExpress

Источник: построено автором по [79]

Цифровая система управления логистическими процессами AliExpress объединяет в своем составе интеллектуальные транспортные, складские и платежные подсистемы, функционирующие на основе больших данных и цифровых

технологий Alibaba ECS. Платформа AliExpress сотрудничает с входящим в экосистему Alibaba Group логистическим оператором Cainiao для предоставления продавцам и покупателям интегрированных логистических решений, включая внутреннюю логистику, международную доставку, отслеживание товародвижения, разрешение логистических споров и управление возвратными потоками.

Платформа AliExpress использует интеллектуальные системы комплектации заказов, чтобы предложить лучшие логистические решения на основе страны назначения, категории, веса товара и многих других факторов, а также применяет технологии цифровой логистики для «умной» консолидации заказов. В тех случаях, когда зарубежные покупатели в разных магазинах на платформе AliExpress указывают один и тот же адрес (страна, город, пункт выдачи заказа и др.) для доставки товаров, пакеты от разных продавцов собираются с помощью интеллектуальной технологии LCL, комплектуются в одной упаковке и доставляются покупателям в пункт назначения. Кроме того, платформа AliExpress предоставляет складские услуги за рубежом для оптовых и розничных торговцев, и предлагает диверсифицированные логистические решения в цепях поставок для трансграничных трейдеров.

Традиционными логистическими моделями в трансграничной электронной торговле являются: международная модель «малых пакетов», международная модель экспресс-логистики, модель зарубежного складирования, модель международной специализированной логистики и модель экспресс-логистики внутри страны. По мере развития трансграничной электронной торговли появляются и новые модели международной логистики, основанные на создании бондовых складов, формировании приграничных таможенных зон, применении специальных упрощений уполномоченными экономическими операторами. Очевидно, что целью внедрения новых моделей международной логистики и/или их сочетания с традиционными логистическими моделями является более эффективное удовлетворение потребностей зарубежных клиентов.

Так, например, Alibaba Group формирует в России систему полного цикла услуг фулфилмента и логистики в сфере электронной коммерции не только за счет

инвестиций и ресурсов провайдера логистических услуг Cainiao, но и путем стратегического партнерства с АО «Почта России». По данным из открытых источников [97], АО «Почта России» и «AliExpress Россия» заключили соглашение о совместном развитии логистики на рынке электронной коммерции до 2025 года. Планируется создание 16 фулфилмент-центров в крупных городах общей площадью до 1 млн кв. м и открытие на базе почтовых отделений пунктов выдачи заказов (ПВЗ) под брендом «AliExpress Россия», а также формирование сети кобрендинговых постаматов.

Помимо своевременной доставки товаров, одной из важнейших задач в трансграничной электронной коммерции является осуществление финансовых расчетов между продавцами и покупателями, находящимися в различных странах и использующими разные виды валют. Все способы трансграничных платежей в электронной коммерции обычно делят на две категории: в режиме онлайн и в режиме оффлайн. Появившиеся с развитием цифровых технологий онлайн-платежи не только стали более удобными для все участников, но и сопряжены с рисками финансового мошенничества. Учитывая эти риски, покупатели и продавцы должны определить кредитный статус друг друга перед совершением торговой операции и выбрать способ оплаты, который менее рискован для данной транзакции. В свою очередь, платформы трансграничной электронной коммерции должны создать эффективные системы управления финансовыми рисками, позволяющие предотвратить несанкционированный доступ к финансовой информации, защитить от кражи учетной записи клиентов, гарантировать подлинность и законность цифровых транзакций.

Таким образом, проведенное в параграфе 2.3 исследование показало, что цифровая трансформация логистических процессов в трансграничной электронной коммерции не только является стратегической задачей развития данного сектора мировой экономики, но уже реализуется ведущими международными цифровыми платформами с целью уменьшения времени доставки товаров, сокращения логистических затрат и снижения логистических рисков.

3. Направления и инструменты цифровой трансформации логистических процессов в трансграничных цепях поставок

3.1. Цифровая трансформация трансграничных цепей поставок на основе «конвейера данных»

Цифровая трансформация трансграничных цепей поставок предусматривает цифровизацию документов и сведений, сопровождающих потоки товаров и/или грузов, и применение международных стандартов электронного обмена данными. По мнению специалистов [15], методологической основой построения цифровых цепей поставок и обмена данными при кросс-граничных транзакциях является концепция «конвейера данных» (The Data Pipeline).

Концепция «конвейера данных» в цепях поставок была впервые представлена в декабре 2011 года в документе «Connecting International Trade: Single Windows and Supply Chains in the Next Decade» на международной конференции «Global Trade Facilitation Conference 2011» [114]. В соответствии с указанным документом «конвейер данных» в трансграничных цепях поставок можно представить как определенную совокупность этапов последовательной обработки документов и данных на всем пути движения товара, начиная от его передачи продавцом и/или экспедитором первому перевозчику, до доставки товара покупателю в указанное место. В некоторых случаях отдельные этапы обработки данных могут выполняться не последовательно, а одновременно. Как правило, передача и обработка документов и данных в цепях поставок осуществляется посредством применения цифровых технологий и сервисов логистических или информационных операторов, в том числе в рамках цифровых логистических платформ и цифровых логистических экосистем.

В основе концепции «конвейера данных» лежат международные стандарты электронного обмена данными. В контексте данного исследования наибольший интерес представляет принятый в 1987 году и действующий до настоящего времени стандарт UN/EDIFACT для электронного обмена данными в торговле и на транспорте. Данный стандарт поддерживает и развивает Центр ООН по упрощению

процедур торговли и электронным деловым операциям (СЕФАКТ ООН), который является структурным подразделением Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН. В соответствии с этим стандартом разработаны справочники и типовые электронные сообщения, являющиеся эквивалентами соответствующих бумажных документов, используемых в разных отраслях экономики, включая торговлю и транспорт. Всего разработано более 200 типовых электронных сообщений [158]. В таблице 3.1 представлены экспертные оценки преимуществ и «слабых сторон» стандарта UN/EDIFACT.

Таблица 3.1 – Преимущества и недостатки стандарта UN/EDIFACT

| Преимущества | Недостатки |
|--|---|
| UN/EDIFACT, X12 и другие стандарты EDI согласуются и поддерживаются независимыми сторонними организациями. | Высокая стоимость внедрения и развития существующего решения. |
| Адаптирован к известным и стандартным бизнес-процессам. | Устаревшие протоколы. |
| Строго определены шаблоны обмена данными. | Сложно привлечь квалифицированный персонал. |
| Программное обеспечение, реализующее и поддерживающее EDI: - должно периодически проходить процесс сертификации; - характеризуется высоким уровнем безопасности. | Сложная разработка: - стандарты должны соблюдаться; - необходимо полное заполнение данными по EDI шаблону, даже если данные не используются в реальных процессах. |
| Обмен данными основан на транзакциях – надежных и стабильных процессах, использующие данные. | Сторонние (внутренние) решения, реализующие EDI, часто характеризуются частичной поддержкой стандарта и риском ошибок. |
| Члены организации ОСЖД, в том числе ОАО «РЖД» и China State Railway Group Company Limited, используют формат EDI. | Устаревший и негибкий формат: - сложный формат сообщений; - необходимо специализированное программное обеспечение. |

Источник: составлено автором по [60]

Стандарты UN/EDIFACT, принятые около 40 лет назад, почти не изменились до настоящего времени, несмотря на стремительный прогресс в развитии информационно-коммуникационных технологий. В связи с этим, СЕФАКТ ООН, как депозитарий стандарта UN/EDIFACT, выступил с инициативой разработки нового стандарта электронного обмена данными в торговле и на транспорте на основе стандартов ООН нового поколения, основанных на технологиях API (Application

programming interface - Интерфейс прикладного программирования). В таблице 3.2 приведена сравнительная характеристика EDI и API технологий.

Таблица 3.2 – Сравнительная характеристика EDI и API технологий электронного обмена данными

| Характеристики | EDI | API |
|--|--|---|
| Определение | Межкомпьютерный обмен деловыми документами в стандартном электронном формате. | Обеспечивает возможность программным системам взаимодействовать друг с другом, облегчая обмен и интеграцию данных в реальном времени. |
| Применение | Используются для обмена заказами на поставку, счетами-фактурами и другими деловыми документами в различных отраслях, включая цепочки поставок. | Используется для динамического обмена данными и интеграции между отраслями. |
| Технологии | Применяются с 1970-х гг. | Появились в 2000-е гг. |
| Формат | Документы отправляются в структурированном формате, который могут читать компьютеры, что снижает риск ошибок. | Упрощают обмен и интеграцию данных гибким и настраиваемым образом. |
| Протоколы | Обычно используются собственные форматы или стандарты, такие как EDIFACT и ANSI X12. | Для связи могут использовать протоколы REST, SOAP или GraphQL. |
| Обмен данными в режиме реального времени | Ограниченные возможности работы в реальном времени из-за среды пакетной обработки. | Обеспечивают получение и обновление данных в реальном времени. |
| Масштабируемость | Требуется дополнительная настройка и настройка для масштабирования. | Поддерживают масштабируемость и справляются с растущими объемами данных и потребностями пользователей. |
| Эффективность | Обеспечивают высокую эффективность при обмене документами. | Обеспечивают обмен данными и автоматизацию в реальном времени, повышая эффективность. |
| Безопасность | Транзакции EDI часто используют безопасные протоколы и методы шифрования для защиты данных во время передачи. | API-интерфейсы могут включать в себя механизмы аутентификации, ключи API и методы шифрования для безопасного доступа. |

Источник: составлено автором по [102]

Технологии API формируют новую архитектуру построения современных систем безопасного (доверительного) информационного взаимодействия через сеть Интернет территориально распределенных ИТ-систем участников какого-либо

процесса, включая процессы грузовых перевозок. Они позволяют программным системам взаимодействовать друг с другом, обеспечивая обмен и интеграцию данных в режиме реального времени.

Провайдеры логистических услуг и другие участники трансграничных цепей поставок все в большей степени осознают преимущества объединения двух подходов для достижения унифицированного обмена данными. Этот унифицированный подход может позволить предприятиям получить выгоду от масштабируемости и гибкости технологий API, а также воспользоваться преимуществами безопасности и надежности технологий EDI. Объединив сильные стороны EDI и API, операторы грузовых перевозок в трансграничных цепях поставок смогут добиться прозрачности товародвижения в реальном времени, оперативной гибкости и улучшения качества обслуживания клиентов. Так, например, соединения протоколов и форматов EDI-to-API и API-to-EDI позволяют преодолеть разрыв между устаревшими информационными системами и современными приложениями, обеспечивая бесперебойный обмен данными между различными цифровыми платформами и участниками трансграничных цепей поставок.

В Европейском Союзе, в страны которого направлена большая часть транзитных грузопотоков, проходящих через территорию ЕАЭС, создается ориентированная на технологии API новая правовая база цифровой трансформации сферы торговли и товародвижения в цепях поставок, включая грузовые перевозки всеми видами транспорта. В частности, 22 июля 2020 года Европейским парламентом принят Регламент об электронной информации о грузовых перевозках (eFTI). В соответствии с eFTI с 2025 года участники транспортного рынка во всех странах ЕС смогут использовать электронные документы на груз, которые должны создаваться на основе новых стандартов СЭФАКТ ООН. Этот Регламент обязывает все компетентные государственные органы стран ЕС принимать электронную информацию через сертифицированные платформы. Предполагается, что цифровая трансформация грузовых перевозок позволит всем участникам значительно сократить эксплуатационные расходы и сделать грузовые перевозки более эффективными и устойчивыми [158].

Для обеспечения электронного документооборота в международных, в том числе транзитных, перевозках через страны ЕАЭС очевидна необходимость интеграции проектов по реализации Регламента eFTI в ЕС и проектов ЕАЭС, разрабатываемых в рамках «Цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года». Одним из базовых проектов является создание Экосистемы цифровых транспортных коридоров (ЭЦТК) ЕАЭС. При этом необходимо обеспечить постепенный переход от EDI на базе стандарта UN/EDIFACT на новое поколение стандартов СЕФАКТ ООН, которые можно использовать в сети Интернет на основе различных технологий, в том числе XML и JSON API [158]. С этой целью специалисты предлагают в рамках «конвейера данных» создать специальные модули по защите данных (Data Protection Manager - DPM), обеспечивающие валидацию данных, трансграничный обмен и конверсию стандартизированных форматов юридически значимых электронных документов [15, 39]. Такой подход позволит обеспечить интероперабельность между транспортными и товаросопроводительными документами, используемыми при организации международных перевозок грузов различными видами транспорта в рамках трансграничных цепей поставок.

На рис. 3.1 приведена Справочная модель данных для трансграничного управления (Cross Border Management Reference Data Model - CBM RDM), разработанная СЕФАКТ ООН [176].

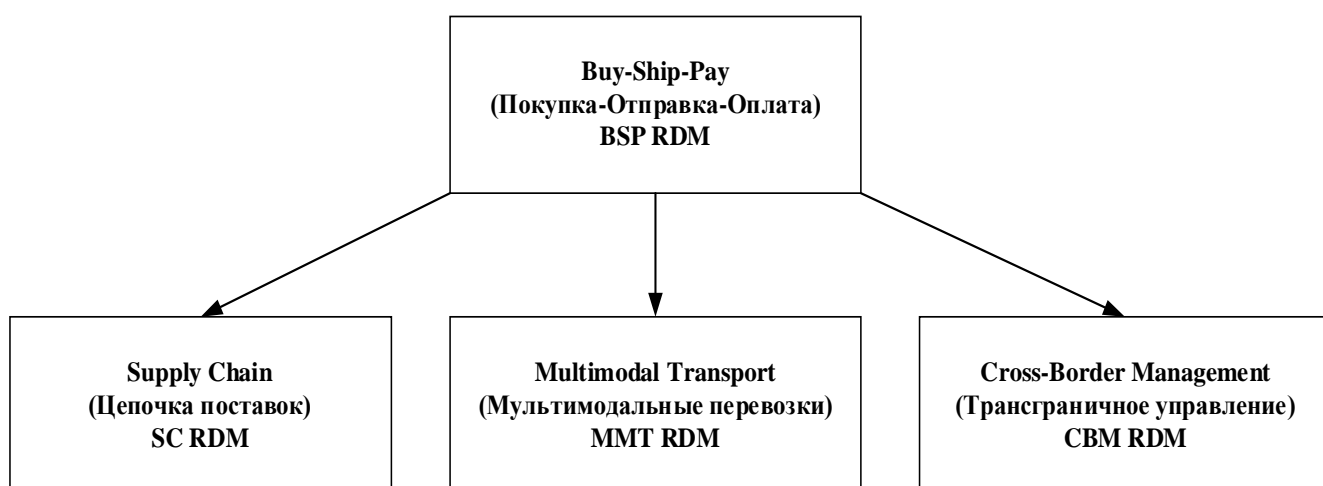


Рисунок 3.1 - Справочная модель данных для трансграничного управления

Источник: построено автором по [176]

Согласно [176] основной целью проекта CBM RDM является разработка модели нормативных справочных данных в рамках семантической библиотеки СЕФАКТ ООН, помогающей органам власти увязывать эту информацию со стандартами других организаций. Для достижения этой цели CBM RDM:

- предоставляет референтную модель данных, охватывающую связанные с торговлей и транспортом процессы трансграничной цепочки поставок, основных участников и соответствующую информацию;

- связывает BSP RDM, SC RDM и MMT RDM с существующими таможенными стандартами на основе разрабатываемого стандарта (EU CDM), предоставляя общую базу компонентов: Библиотеку основных компонентов ООН (UN Core Component Library - CCL);

- создает подмножество CCL, отображающее общие аспекты между международной цепочкой поставок и цепочками транспортной логистики, а также моделями данных, управляемыми государственными агентствами.

На рис. 3.2 в схематичном виде представлена Модель процесса международной цепочки поставок СЕФАКТ ООН [176].

Базовым элементом в концепции «конвейера данных» в цепях поставок считается «точка завершения отправки» (Consignment Completion Point - CCP), именуемая также как «точка формирования груза» (Cargo Consignment Point - CCP), которая по сути является стартовой точкой в цепочке поставок. В этой точке формируется партия отгрузки товаров (например, упаковывается контейнер) и оформляются транспортные и товаросопроводительные документы с полным набором данных. Критическая значимость CCP заключается в том, что именно в этой точке создается исходный пакет документов и информации, который в дальнейшем будет передаваться по всей цепи поставок. Соответственно, от цельности и юридической значимости данных, содержащихся в этом пакете документов, зависит эффективность взаимодействия в цепи поставок и, в конечном итоге, скорость и безбарьерность товародвижения, в том числе, и через государственные и таможенные границы.



Рисунок 3.2 - Модель процесса международной цепочки поставок SEФАКТ ООН
 Источник: построено автором по [176]

Основные проблемы цифрового взаимодействия участников трансграничных цепей поставок обусловлены, прежде всего, разнотипностью и разобщенностью действующих систем информационного обеспечения международных грузовых перевозок, как в рамках национальных сегментов цепей поставок, так и при использовании различных видов транспорта. Так, например, в России электронный документооборот в сфере железнодорожных грузовых перевозок осуществляется на базе автоматизированной системы ЭТРАН, в сегменте автомобильных грузовых перевозок - на основе государственной информационной системы электронных перевозочных документов (ГИС ЭПД). И лишь в рамках пилотного проекта ИНТЕРТРАН, реализуемого ОАО «РЖД» и Транспортной группой «FESCO», используется интегрированная технология электронного оформления интермодальных перевозок импортных грузов морским и железнодорожным транспортом.

Как известно, в процессе международной смешанной перевозки грузов (МСПГ) в определенной последовательности оформляются различные транспортные документы (на весь объем груза или на его части): автомобильная накладная, железнодорожная накладная, морской или речной коносаменты, авиационная накладная. При этом невозможно автоматически переоформить транспортные документы, используемые в МСПГ, путем простого переноса реквизитов из одной электронной формы в другую, так как эти документы имеют разный реквизитный состав. Как справедливо отмечает консультант ЕЭК ООН В. Падалица [158], в настоящее время отсутствует интероперабельность транспортного права при разных видах грузовых перевозок, а следовательно, и интероперабельность соответствующих транспортных документов.

Так, например, на морском транспорте весь объем груза, перемещаемый в конкретной цепи поставок, оформляется как партия товара, перевозимая по одному транспортному документу - морскому коносаменту, который является договором морской перевозки. При этом коносамент считается не только транспортным, но и товарораспорядительным документом, что позволяет его использовать в коммерческом обороте, в том числе при взаимодействии с финансовыми институтами (банками, страховыми компаниями и др.).

В свою очередь, в железнодорожном транспортном праве отсутствует понятие «партия товара». Поэтому в процессе международной смешанной перевозки «морская партия товара» при ее передаче на железнодорожный транспорт может разбиваться на части пропорционально грузоподъемности или вместимости железнодорожных транспортных средств (контейнеров или вагонов). Каждая из этих частей оформляется в соответствии с международными соглашениями по железнодорожному праву (СМГС⁵ или ЦИМ⁶) как грузовая отправка. Каждая грузовая отправка, состоящая из одного или нескольких контейнеров или вагонов,

⁵ Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС), применяется в бывшем блоке стран Восточной Европы.

⁶ Единые правовые предписания к договору о международной железнодорожной перевозке грузов (ЦИМ) - приложение В к Конвенции о международных железнодорожных перевозках (КОТИФ). Конвенция применяется в Европе и в регионах Северной Африки и Ближнего Востока.

оформляется отдельной железнодорожной накладной. При этом реквизиты морского коносамента как правило не используются, так как грузоотправители и грузополучатели, пункты отправления и назначения, а также характеристики перевозимых грузов в морском коносаменте и железнодорожных накладных существенно различаются. Кроме того, железнодорожные накладные в отличие от морского коносамента являются необоротными транспортными документами и не обладают функциями товарораспределительных документов.

В процессе МСПГ на этапе передачи груза с железнодорожного на автомобильный транспорт «железнодорожная грузовая отправка» может делиться на части пропорционально грузоподъемности или вместимости автомобильных транспортных средств. Перевозка каждой из этих частей оформляется отдельной автомобильной накладной (CMR). При этом из железнодорожной накладной в CMR можно перенести лишь незначительную часть реквизитов, касающихся перевозимого груза, так как основные данные железнодорожной и автомобильной перевозки (грузополучатели и грузоотправители, пункты отправления и назначения, а также объемные характеристики груза), как правило, не совпадают.

По данным Ассоциации «Цифровой транспорт и логистика» [46], в настоящее время для перевозки экспортных грузов требуется оформление на бумажном носителе 150 перевозочных и товаросопроводительных документов, а для перевозки импортных грузов – 117 документов. Причем в зависимости от вида транспорта, используемого в процессе международной грузовой перевозки, количественный состав документов может варьироваться от 10 до 55 (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1 – Количественный состав документов, оформляемых при перевозке грузов различными видами транспорта

| Вид транспорта | Количество документов, шт. | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | Внутренние перевозки | Международные перевозки |
| Автомобильный транспорт | 30 | 39 |
| Железнодорожный транспорт | 31 | 26 |
| Морской транспорт | 43 | 55 |
| Авиационный транспорт | 10 | 10 |

Источник: составлено автором на основе [46]

Учитывая все вышеизложенное, можно прийти к выводу, что отсутствие правовой и функциональной совместимости транспортных документов, оформляемых в процессе МСПГ, а также потребность к предоставлению на бумажном носителе большого числа перевозочных и товаросопроводительных документов обуславливают необходимость разработки и использования «конвейера данных» в трансграничных цепях поставок. При этом одним из ключевых вопросов будет принятие решения о целесообразности передачи на различных этапах «конвейера данных» либо документов в электронном виде, либо юридически значимых электронных данных, содержащихся в перевозочных, товаросопроводительных, таможенных и других документах. Считается [39], что именно решение этого вопроса позволит обеспечить гибкость, прозрачность и скорость обработки данных в международных перевозках грузов разной мультимодальности.

При разработке «конвейера данных» следует учитывать наличие, как минимум, трех уровней информационного взаимодействия в трансграничных цепях поставок:

- бизнес-уровень (B2B) – на этом уровне выполняется обмен документами и данными в электронном виде между информационными системами грузовладельцев, экспедиторов, перевозчиков, владельцев логистической инфраструктуры, таможенных представителей, банков, страховых компаний и других участников цепей поставок;

- государственный уровень (B2G, G2B) – на этом уровне осуществляется взаимодействие между уполномоченными участниками цепей поставок и государственными регулирующими и/или контролирующими органами посредством национальных информационных ресурсов, прежде всего, информационной системы таможенных органов;

- межгосударственный уровень (B2B, G2G) - на этом уровне осуществляется взаимодействие между цифровыми транспортно-логистическими платформами различной страновой принадлежности, а в некоторых случаях и таможенными органами, под юрисдикцией которых находятся национальные сегменты трансграничных цепей поставок.

На рис. 3.3 в схематичном виде представлен «конвейер данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции из России в Китай в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс», в котором основным логистическим оператором от Российской Федерации является АО «РЖД Логистика» [3].

На схеме, приведенной на рис. 3.3, в качестве «точки формирования груза» (Cargo Consignment Point - CCP) или стартовой точки в цепи поставок указан транспортно-логистический центр (ТЛЦ) на железнодорожной станции Селятино, который одновременно является оптово-распределительным центром (ОРЦ) и «точкой концентрации грузопотоков». В рамках ТЛЦ/ОРЦ «Селятино» аккумулируется агропромышленная и продовольственная продукция от разных поставщиков, формируется партия отгрузки товаров, оформляются транспортные, товаросопроводительные и таможенные документы с полным набором данных в электронном виде (CCP Data): (eContract, eSMGS/eCIM, ePacking list, eGoods receipt, e-Invoice, eCertificate of Origin, eVeterinary certificate, ePhytosanitary certificate, eCustoms declaration и др.). В свою очередь, в качестве «точки доставки груза» в данной схеме могут рассматриваться ТЛЦ или ОРЦ, расположенные в провинциях Чунцин или Чэнду в центральном Китае.

Из рис. 3.3 видно, что одним из важнейших элементов «конвейера данных» являются цифровые транспортно-логистические платформы (Digital Transport and Logistics Platform - DTLP). В рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс» уже разработаны концепция (2022 г.) и прототип (2023 г.) цифровой платформы. Предполагается, что в 2024 году будет осуществлен пилотный запуск Цифровой экосистемы интеграционного проекта ускоренных контейнерных железнодорожных и мультимодальных перевозок продовольственной продукции «Евразийский Агроэкспресс», центральное место в которой отводится цифровой платформе с открытым кодом [36]. По мере сопряжения отраслевых цифровых платформ между собой и с другими государственными информационными системами в рамках создаваемой в России Национальной цифровой транспортно-логистической платформой обмен данными в цепях поставок на российской территории будет осуществляться на основе общих стандартов и протоколов.

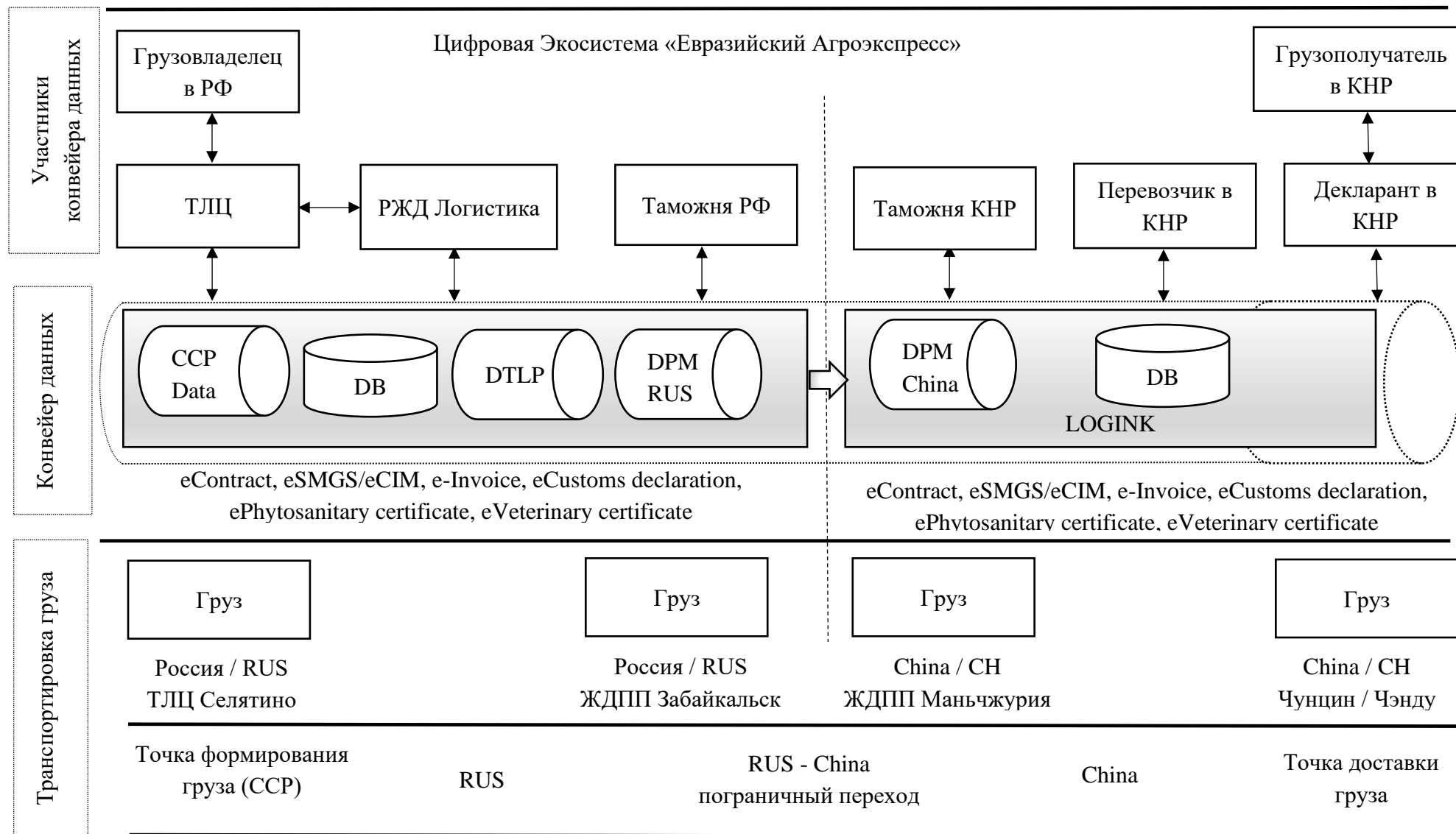


Рисунок 3.3 – Схема «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс» (разработана автором)

В отличие от России, в Китае уже создана и успешно функционирует общенациональная транспортно-логистическая платформа (логотип «LOGINK»), являющаяся «единой точкой обслуживания» для обмена логистической информацией между операторами различных видов транспорта, грузоотправителями и грузополучателями [76]. Следовательно, китайские участники представленных на рис. 3.3 цепей поставок агропромышленной и продовольственной продукции имеют возможность передавать все документы и юридически значимые данные в электронном виде оператору цифровой платформы LOGINK. Более подробно особенности функционирования и стратегические направления развития транспортно-логистической платформы LOGINK на Евразийском экономическом пространстве будут рассмотрены в параграфе 3.2.

Здесь же отметим, что взаимодействие и информационный обмен между российской и китайской цифровыми транспортно-логистическими платформами должно осуществляться посредством создания в национальных сегментах «конвейера данных» цифровых баз данных (digital Data Base – DB) и специальных модулей по защите данных (Data Protection Manager - DPM), обеспечивающих валидацию данных и трансграничный обмен электронными документами на основе международных стандартов нового поколения. В целях обеспечения совместимости национальных цифровых платформ предлагается на первом этапе осуществлять соединения протоколов и форматов по технологии EDI-to-API или API-to-EDI, а на втором этапе перейти к применению API-решений, разработанных в рамках мультимодального Регламента eFTI для транспортного рынка стран ЕС [86].

Приведенная на рис. 3.3 поэтапная схема «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции с ТЛЦ «Селятино» до ТЛЦ в провинциях Чунцин или Чэнду, международные грузовые перевозки в которой осуществляются железнодорожным транспортом по территории двух государств, может быть с некоторой корректировкой использована и в других цепях поставок в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс».

Так, например, в цепях поставок по маршруту ТЛЦ «Селятино» – порт Шанхай (морской и речной порт на восточном побережье Китая) перевозки

агропромышленной и продовольственной продукции последовательно осуществляются железнодорожным и морским транспортом. Как следствие, в схеме «конвейера данных», изображенной на рис. 3.3, не только должны быть изменены пункты пропуска через государственные границы РФ и КНР, но и добавлены новые участники цепей поставок – железнодорожная станция «Владивосток», Владивостокский морской торговый порт, порт Шанхай и морской перевозчик, а также, как минимум, еще один транспортный документ в электронном виде – морской коносамент (eBill of Lading).

В свою очередь, в цепях поставок «охватывающих» территории трех и более государств, например, в рамках экспортного коридора «Беларусь – Россия – Казахстан – Китай» проекта «Евразийский Агроэкспресс»¹ в национальные сегменты «конвейера данных» Республики Беларусь и Республики Казахстан, помимо новых участников, должны быть включены цифровые базы данных (DB) и специальные модули DPM.

Эффективность и/или эффект от построения «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции могут быть определены исходя из конкретных маршрутов товародвижения в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс», субъектного состава цепей поставок и видов транспорта, используемых в процессе международных перевозок грузов. В качестве примера можно привести интегрированную технологию ИНТЕРТРАН для электронного обмена данными в интермодальных перевозках импортных грузов морским и железнодорожным транспортом, применение которой позволило сократить общее время доставки контейнерных грузов по маршруту «Йокогама - Владивосток – Москва» в среднем на четыре дня [158].

В целом же, применение концепции «конвейера данных» для цифровой трансформации цепей поставок агропромышленной и продовольственной продукции и электронного обмена данными в процессе международных грузовых

¹ По экспертным оценкам [4], перспективный объем АПК в рамках экспортного коридора «Беларусь – Россия – Казахстан – Китай» составляет до 1 млн тонн в год к 2030 году.

перевозок позволит в значительной степени повысить скорость их обработки, усилит прозрачность товародвижения и обеспечит гибкость принятия логистических решений.

3.2. Стратегические направления развития логистической информационной платформы LOGINK

Изучение теоретических основ и практического опыта цифровой трансформации трансграничных цепей поставок позволяет прийти к выводу, что построение цифровой цепи поставок предусматривает не только цифровизацию документов и сведений, сопровождающих потоки товаров и/или грузов, и применение цифровых технологий и сервисов для их обработки, но и формирование цифровой инфраструктуры, объединяющей участников цепей поставок в рамках цифровых транспортно-логистических платформ.

Наличие цифровой платформенной инфраструктуры предоставляет возможность взаимодействовать в режиме онлайн как в формате B2B, так и в формате B2G, организовать бесшовное и безбарьерное товародвижение через государственные и таможенные границы на основе юридически значимого электронного документооборота и, в конечном итоге, снизить логистические и транзакционные издержки в трансграничных цепях поставок.

Одной из наиболее известных цифровых платформ международного уровня на рынке логистических услуг справедливо считается «Национальная транспортно-логистическая платформа публичной информации» (логотип «LOGINK»). Создание этой платформы являлось одной из основных задач и ключевым проектом «Среднесрочного и долгосрочного плана развития логистической отрасли (2014 - 2020)», принятого Государственным советом КНР в октябре 2014 года. Важнейшими целями среднесрочного и долгосрочного плана развития логистической отрасли Китая на национальном уровне является формирование сети государственных информационных служб логистики, возглавляемых Министерством транспорта КНР и Национальной комиссией по развитию и реформам, а также

многостороннее участие государства в разработке и реализации национальной логистической стратегии [54].

В различных источниках китайского сегмента сети Интернет «Национальная транспортно-логистическая платформа публичной информации» именуется также как «Национальная логистическая информационная платформа», «Национальная информационная платформа логистики», «Национальная платформа общественной информации для транспорта и логистики».

Исходя из установленных Государственным советом КНР стратегических целей, Национальная логистическая информационная платформа LOGINK должна создать:

- 1) инфраструктуру логистических информационных услуг, охватывающую всю страну и распространяющуюся на международный уровень;
- 2) хранилище данных, охватывающее всю логистическую и производственную цепочку;
- 3) комплексный сервисный портал национального уровня.

Постепенно аккумулируя статические данные и динамично обновляемую информацию в транспортно-логистической отрасли и смежных отраслях, связанных с добычей и переработкой сырьевых ресурсов, LOGINK формирует общедоступный и открытый источник достоверной информации из Китая и зарубежных стран. При этом LOGINK стремится обеспечить эффективную реализацию безопасного, контролируемого и свободного обмена логистической информацией на межрегиональном, межотраслевом и международном уровнях между операторами различных видов транспорта, грузоотправителями и грузополучателями, а также государственными органами.

Поэтапное строительство Национальной логистической информационной платформы в КНР началось в 2007 году (см. таблицу 3.2). Необходимо отметить, что изначально платформа LOGINK создавалась для снижения затрат на логистику ведущей китайской компании в области трансграничной электронной коммерции Alibaba Group.

Таблица 3.2 – Этапность развития Национальной транспортно-логистической платформы публичной информации LOGINK

| Год | Мероприятия |
|---------|--|
| 2007 г. | Департамент транспорта провинции Чжэцзян приступил к строительству платформы публичной информации о транспорте и логистике провинции Чжэцзян. |
| 2008 г. | 16 провинций, включая Чжэцзян, Фуцзянь и Хунань, совместно создали общественную информационную платформу для транспорта и логистики. |
| 2009 г. | Министерство транспорта и Народное правительство провинции Чжэцзян подписали соглашение о сотрудничестве для совместного содействия строительству пилотного демонстрационного проекта общественной информационной платформы для транспорта и логистики. |
| 2010 г. | КНР, Япония и Южная Корея заключение соглашение о сотрудничестве в области обмена логистической информации в рамках Сети логистических информационных услуг Северо-Восточной Азии (NEAL-NET). Со стороны Китая участником NEAL-NET стала LOGINK. |
| 2011 г. | Был официально открыт сервисный интерфейс NEAL-NET, и была передана динамическая информация о контейнеровозах в трех пилотных портах порта Нинбо-Чжоушань, порта Токио-Иокогама и порта Пусан в Японии; механизм международного сотрудничества по обмену логистической информацией показал первые результаты. |
| 2012 г. | Министерство транспорта провело совместное заседание платформы и заседание технической экспертной группы для официального запуска строительства национальной логистической платформы. |
| 2013 г. | Министерство транспорта провело национальное совещание по продвижению строительства платформы и выпустило три основных документа платформы, а именно план строительства, план реализации и руководство по строительству, чтобы открыть ситуацию с национальным продвижением. Министр Министерства транспорта Ян Чуаньтан и губернатор Ли Цян из Народного правительства провинции Чжэцзян представили «Чжэцзянский национальный центр управления платформой общественной информации о транспорте и логистике». |
| 2014 г. | Госсовет выпустил среднесрочный и долгосрочный план развития логистической отрасли (2014 - 2020 годы), в котором строительство национальной логистической платформы названо «основной задачей» и «ключевым проектом». В докладе Национальной комиссии по развитию и реформам по вопросам, связанным с ускорением строительства логистической информационной платформы и повышением уровня информатизации логистики, акцентировано внимание на построении платформы на национальном уровне, и объединении усилий соответствующих ведомств для ускорения строительства информационных платформ по логистике на национальном и региональном уровнях. |
| 2015 г. | На II Всемирной конференции по Интернету национальная логистическая платформа впервые выпустила три категории основных государственных сервисных продуктов - стандартные услуги, услуги обмена и услуги общественной информации, а также запустила восемь прикладных продуктов «платформа +», таких как парковая связь и трансграничная электронная коммерция, демонстрируя общественности глубокие изменения, вызванные взаимосвязью с национальной логистической платформой. |
| 2016 г. | Главное управление Госсовета КНР дало поручение создать на основе LOGINK платформу государственных услуг, выполняющую функции «единой системы» кодирования кодов электронных меток, сбора, обмена и мониторинга информации, электронной аутентификации, а также стыковки национальной платформы с железнодорожными, судоходными, авиационными и другими крупномасштабными государственными транспортно-логистическими платформами. |

Продолжение табл. 3.2

| | |
|---------|---|
| 2016 г. | Национальная комиссия по развитию и реформам и Министерство транспорта КНР опубликовали План мероприятий по повышению качества и эффективности перевозок и расширению возможностей в области снабжения и обслуживания, в котором LOGINK определена как «100 демонстрационных проектов по повышению качества и эффективности перевозок». |
| 2017 г. | Национальная логистическая информационная платформа подписала соглашение о взаимосвязи и обмене логистической информацией в рамках инициативы «Один пояс, один путь» в международном порту Ханчжоу. Министерство транспорта КНР опубликовало на своем веб-сайте Уведомление о дальнейшем поощрении мультимодальных перевозок, в котором содержится требование о создании мультимодальной транспортной информационной ресурсной платформы на основе существующих систем управления информацией, таких как LOGINK. |
| 2018 г. | На базе национальной логистической информационной платформы была реализована информационная взаимосвязь China Railway Beijing Bureau Group Co., Ltd. и Tianjin Port (Group) Co., Ltd., Hebei Port Group Co., Ltd., Tianjin COSCO SHIPPING Container Shipping Co., Ltd. и Zhonggu Shipping Group Co., Ltd. Национальный центр управления логистической информационной платформой провел ежегодную конференцию и сформулировал ключевые задачи на 2018 г., сосредоточив внимание на обслуживании «большой стратегии», построении «больших данных», улучшении «большой сети» и построении «большой системы», а также создании крупного международного логистического центра общественной информации. |
| 2019 г. | В штаб-квартире Wenzhou Transport Group был открыт Национальный центр управления интегрированной логистической информационной платформой, а Китайский центр связи и коммуникационной информации и муниципальное народное правительство Вэньчжоу подписали «Соглашение о сотрудничестве в области национальной платформы общественной информации в сфере транспорта и логистики». LOGINK подписала соглашение о сотрудничестве с Инженерным институтом прикладных системных исследований Министерства связи и информационных технологий Республики Беларусь в целях изучения возможности стыковки национальных логистических информационных платформ и повышения уровня информационной взаимосвязи в Евразии. |
| 2020 г. | В апреле LOGINK под руководством Госсовета КНР оказала поддержку системе гарантий обслуживания международных логистических цепочек поставок. |
| 2021 г. | В феврале LOGINK разработала новую систему отправки вакцин и отчетности в рамках международной системы гарантий обслуживания логистических цепочек. |
| 2022 г. | В мае LOGINK создала внутренний коммуникационный материал «Логистика облачной цепочки» на основе «Альянса по гарантиям логистических цепочек поставок» для публикации и реализации национальных руководящих принципов и политик в логистической отрасли, и обмена оперативной информацией, связанной с международными логистическими цепочками поставок. |

Источник: составлено автором на основе [53]

Изучение и анализ информации, обобщенной в таблице 3.2, позволяет выделить три основных этапа развития Национальной логистической информационной платформы LOGINK с момента ее запуска в 2007 году (наименование этапов и их временные периоды приведены с учетом [71]).

1. Внутренняя стандартизация (2007 - 2012 гг.). С переходом международной логистики от информатизации к цифровизации в середине 2000-х годов особенно заметна стала фрагментация логистических процессов в Китае. На первом этапе LOGINK находилась в ведении Департамента транспорта провинции Чжэцзян и разрабатывала стандартизированные документы и форматы данных, стремясь стать «единой точкой обслуживания» для обмена всей логистической информацией (см. таблицу 3.3).

Таблица 3.3 – Виды и потоки информационного обмена на платформе LOGINK

| Информационный поток | Виды обмена информацией |
|-------------------------------|---|
| Государство для бизнеса (G2B) | <ul style="list-style-type: none"> • Статус судна и груза: данные отслеживания в пути и планирование рейсов для морских, железнодорожных, воздушных и автомобильных грузовых перевозок; состояние ввоза и вывоза товаров из портов, складов и других мест хранения; таможенный, карантинный и досмотровый статус товаров и т.д. • Регистрация компании и комплексная проверка: регистрация бизнеса, кредиты, информация о соблюдении и несоблюдении требований регулирующих служб; информация о лицензиях и разрешениях на вождение грузового автотранспорта и т.д. • Условия перевозки: автодорожные, водные и железнодорожные перевозки; информация о задержках в портах и на водных путях и т.д. • Общая информация: политика, правила, стандарты и статистика от правительства и отраслевых ассоциаций. |
| Бизнес для государства (B2G) | <ul style="list-style-type: none"> • Таможенное оформление. • Другая нормативная информация, например, данные деклараций об опасности. • Электронный биллинг портовыми властями и железными дорогами. • Геолокационные данные от спутниковых навигационных систем и датчиков (например, грузовиков). |
| Бизнес для бизнеса (B2B) | <ul style="list-style-type: none"> • Онлайн-бронирование (например, на транспортно-экспедиторские услуги). • Запрос цен и индекс цен на фрахт. • Финансирование и страхование. • Счета и оплата. • Услуги поиска на платформе. • Обмен файлами. |

Источник: составлено автором на основе [71]

Все участники цепочек поставок, прежде всего, грузоотправители и грузополучатели, транспортные экспедиторы и портовые операторы, должны были принять стандарты LOGINK для обмена данными с платформой. LOGINK также

позволяла третьим сторонам, например, таким как информационные службы государственных органов, получать доступ к общим данным на платформе, для изучения и анализа логистической информации цепочек поставок. В 2008 году к LOGINK присоединились 15 китайских провинций, а с 2009 года по 2012 год Министерство транспорта КНР разработало план расширения платформы по всей стране [71].

2. Региональная интеграция (2010 – 2016 гг.). На втором этапе LOGINK перешла от отслеживания внутреннего парка грузовых автомобилей в Китае к охвату межрегиональных перевозок и интеграции в Сеть логистических информационных услуг Северо-Восточной Азии (NEAL-NET). К 2016 году к LOGINK присоединились 11 китайских портов, 5 японских портов и 3 корейских порта. Благодаря интеграции с NEAL-NET, LOGINK получила возможность подключаться к общедоступным логистическим платформам в Японии и Корее для обмена коносаментами и другой информацией на основе совместимых стандартов [71].

3. Международное продвижение (2014 г. – по настоящее время). Практически одновременно с запуском инициативы «Один пояс, один путь», Госсовет КНР определил международный обмен логистической информацией в качестве основного приоритета в «Среднесрочном и долгосрочном плане развития логистической отрасли (2014 - 2020)». В апреле 2019 года специальное подразделение управления строительством и эксплуатацией Национальной логистической информационной платформы было переведено из Департамента транспорта провинции Чжэцзян в Китайский центр связи и коммуникационной информации, находящийся непосредственно в подчинении Министерства транспорта КНР, открыв новую главу «совместного строительства министерствами и провинциями, в основе которого лежат министерства» [54]. С тех пор Министерство транспорта КНР стало активно участвовать в разработке международных стандартов, устанавливая партнерские отношения с крупными морскими портами, ведущими судоходными компаниями и глобальными логистическими операторами для повышения совместимости форматов сообщений и данных LOGINK со стандартами международных транспортных систем (см. таблицу 3.4).

Таблица 3.4 – Динамика развития сотрудничества LOGINK с международными морскими портами

| Порт | Год начала сотрудничества | Примечание |
|---------------------------------------|---------------------------|--|
| Tokyo-Yokohama, Japan | 2010 | Часть NEAL-NET |
| Busan, South Korea | 2010 | |
| Kawasaki, Japan | 2012 | |
| Osaka, Japan | 2012 | |
| Kobe, Japan | 2012 | |
| Incheon, South Korea | 2012 | |
| Gwangyang, South Korea | 2012 | |
| Yokkaichi, Japan | 2015 | |
| Niigata, Japan | 2015 | |
| Ulsan, South Korea | 2015 | |
| Pyeongtaek, South Korea | 2015 | |
| Klang, Malaysia | 2017 | |
| Sines, Portugal | 2017 | Ссылки на соглашение о сотрудничестве в Великобритании |
| Barcelona, Spain | 2017 | |
| Abu Dhabi, United Arab Emirates (UAE) | 2017 | В соглашении о сотрудничестве отмечается намерение ОАЭ больше торговать с Китаем |
| Antwerp, Belgium | 2017 | |
| Jebel Ali, Dubai, UAE | 2017 | Подключен через Maqta Gateway, систему портового сообщества, базирующуюся в Абу-Даби |
| Odessa, Ukraine | 2018 | Включает инициативу по блокчейн-коносаменту |
| Haifa, Israel | 2018 | Включает инициативу по блокчейн-коносаменту |
| Freeport of Riga, Latvia | 2018 | Также является портом - побратимом Шэньчжэня |
| Ventspils, Latvia | 2018 | В соглашении упоминается сотрудничество в области стандартов |
| Rotterdam, Netherlands | 2019 | |
| Hamburg, Germany | 2019 | |
| Bremen, Germany | 2019 | |

Источник: составлено автором на основе [71]

Национальная логистическая информационная платформа всегда стремилась сотрудничать с международными партнерами для создания безопасной и надежной глобальной системы обмена логистической информацией. По состоянию на начало марта 2023 года LOGINK подписала соглашения о сотрудничестве как минимум с 24 морскими портами, свободными портами и портовыми операторами за пределами Китая [71]. Международное сотрудничество LOGINK в основном направлено на обмен информацией о местах нахождения и статусе морских судов и

контейнеров, унификацию стандартов обмена логистической информацией, а также на улучшение информированности платформы для мониторинга глобальных грузопотоков.

Необходимо отметить, что в этих же целях LOGINK сотрудничает и со многими китайскими логистическими компаниями, включая государственные предприятия и негосударственные логистические стартапы. Так, в 2016 году LOGINK подписала Соглашение об обмене данными о судах, бронировании и таможене с CargoSmart, в результате которого платформа получила доступ к более чем 90 % глобальных данных о контейнерных перевозках. Кроме того, LOGINK установила партнерские отношения с China Ocean Shipping Company (COSCO) и China Merchants Group [71].

На третьем этапе усилилось также сотрудничество Национальной логистической информационной платформы с международными организациями и учреждениями, устанавливающими стандарты. Так, в ноябре 2019 года LOGINK присоединилась к IPCSA (Международная ассоциация систем портовых сообществ) в качестве ее 46 глобального подразделения и с тех пор активно занимается созданием международной сети обмена логистической информацией. В IPCSA входят такие члены, как система информации о портах (система сообщества портов), система информации о грузах (система сообщества грузов), судоходные и авиационные компании и операторы «единого окна», обслуживающие более 40 стран, причем число членов ассоциации постоянно растет [71].

В апреле 2022 года LOGINK присоединился к Международной сети надежного обмена данными в области логистики (NoTN) доверенной сети IPCSA. NoTN была создана в 2020 году и объединила в свою сеть около 70 портов и 10 аэропортов из более чем 50 стран мира, что позволило им обмениваться информацией о состоянии судов и контейнеров [52]. Технологические решения для трансграничного обмена данными в цепях поставок через платформу NoTN и визуализации международной логистики позволяют отслеживать товары по всему миру, тем самым обеспечивая предсказуемость, прозрачность и определенность в глобальных цепях поставок.

Инновационная модель безопасности и взаимного доверия между участниками NoTN в трансграничном обмене данными и их совместном использовании предоставляет LOGINK дополнительные компетенции и ресурсы в области цифровизации международной логистики. В тоже время, LOGINK как представитель Международной сети в Китае вносит свой вклад в повышение эффективности обслуживания участников NoTN с помощью современной информационно-технологической инфраструктуры. В условиях усиления рисков для безопасности и стабильности глобальных цепей поставок из-за эпидемии COVID-19, сотрудничество между LOGINK и NoTN в значительной степени способствовало укреплению многостороннего взаимного доверия, надежному обмену информацией между участниками цепей поставок, а также прослеживаемости товародвижения между их ключевыми звеньями [52].

В настоящее время уже практически завершено формирование базовой модели развития LOGINK как «национальной общественной платформы + региональной общественной платформы + платформы коммерческих услуг» в области информационного сервиса для транспорта и логистики в Китае, и достигнуты существенные результаты в стандартизации информации, обмене данными и международном сотрудничестве [54]. По мнению специалистов [71], дальнейшее увеличение влияния Китая на международные перевозки и глобальные цепочки поставок будет происходить посредством активного использования LOGINK в рамках инициативы «Один пояс, один путь» (BRI).

Во-первых, интеграция с Cainiao Network логистическим провайдером Alibaba Group, который имеет сеть из более чем 200 складов по всему миру и в последние несколько лет сосредоточился на расширении своей деятельности в Европе, построив главный хаб в аэропорту Льеж в Бельгии и открыв региональные склады в Мадриде, Париже, Бремене и Риме, позволит LOGINK отслеживать логистические потоки в международной электронной торговле.

Во-вторых, подключение большего числа стран - участников инициативы «Один пояс, один путь» к LOGINK позволит ей получить доступ к информации из

логистических систем этих стран, что повысит прозрачность трансграничной логистики и усилит потенциальное влияние Китая на глобальные цепочки поставок.

В-третьих, китайские провайдеры логистических услуг и связанные с ними поставщики технологий и инженерно-технических услуг за счет LOGINK получают более легкий доступ к международным рынкам, на которых будут признаваться китайские технические стандарты.

Предполагается [54], что и в дальнейшем Национальная логистическая информационная платформа будет следовать общим требованиям «Концепции построения мощной транспортной страны», принятой Государственным советом КНР, и продолжит реализацию планов развития на всех уровнях.

По нашему мнению, в условиях усиления геополитической нестабильности и регионализации мировой торговли LOGINK необходимо переформулировать стратегию продвижения услуг на международном рынке и активизировать сотрудничество с логистическими операторами альтернативных маршрутов контейнерных перевозок и трансграничных транзитных путей, в частности, с российскими морскими портами и ведущими транспортно-логистическими компаниями России.

На первом этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке LOGINK целесообразно подписать соглашения о сотрудничестве с портами Дальневосточного морского бассейна, расположенными на территории свободного порта Владивосток, прежде всего, с входящим в состав Группы «FESCO»¹ ПАО «Владивостокский морской торговый порт» (ВМТП). По данным официального сайта транспортной группы FESCO [58], ежегодная пропускная способность ВМТП составляет 5 млн тонн генеральных грузов и нефтепродуктов, 82 тыс. единиц автомобилей и колесной техники и более 768 тыс. TEU контейнерных грузов.

¹ FESCO - одна из крупнейших частных транспортно-логистических компаний в России с активами в сфере портового, железнодорожного и интегрированного логистического бизнеса. Диверсифицированный портфель активов FESCO позволяет осуществлять доставку грузов «от двери до двери» и контролировать все этапы интермодальной логистической цепочки. Большая часть деятельности Группы сосредоточена на Дальнем Востоке России, что позволяет FESCO получать дополнительные преимущества от участия в динамично растущих объемах торговых операций между Россией и странами Азии [58].

Планируется, что к 2025 году контейнерный оборот ВМТП вырастет примерно в 1,7 раз, достигнув максимума в 1 млн TEU [56].

Помимо увеличения внешнеторгового грузооборота, актуальность заключения соглашения о сотрудничестве между LOGINK и ВМТП обуславливается и тем, что порт Владивостока был выбран в качестве трансграничного транзитного порта при организации перевозок грузов между материковыми китайскими провинциями. Главное таможенное управление КНР, три министерства и Государственные комиссии одобрили провинцию Цзилинь для дальнейшего расширения сферы деятельности по трансграничным перевозкам товаров внутренней торговли, добавив порт Владивосток как транзитный порт в России, а также контейнерный терминал Чжоушань Юнчжоу и порт Цзясин Чжапу в провинции Чжэцзян в качестве портов трансграничной транспортировки товаров внутренней торговли [69].

Как известно, в Северо-Восточных провинциях Цзилинь и Хэйлуунцзян, являющихся важными производственными и складскими базами энергоресурсов, сырья и зерна, нет морских портов, поэтому они переправляют свои грузы через порт Дальянь в провинции Ляонин. Потенциальная возможность с 01 июня 2023 года перевалки грузов через российский порт Владивосток позволит значительно сократить расстояние наземной перевозки и снизить стоимость доставки товаров внутренней торговли в провинции Юго-Восточного Китая [37].

Кроме того, на территории Владивостокского морского торгового порта в 2024 – 2025 годах планируется создание Восточного транспортно-логистического узла (ВТЛУ) для «арктического транзита» по Северному морскому пути. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» построит глубоководных портовый терминал с двумя новыми причалами общей длиной 750 метров и глубиной каждого причала около 16,5 метров, что позволит ВМТП принимать контейнеровозы вместимостью более 10 тыс. TEU. Предполагается, что портовый терминал будет работать в режиме трансшипмента: контейнеры из Китая и других государств Юго-Восточной Азии будут перегружаться с обычных судов на суда ледового класса и перевозиться по Северному морскому пути в Европейские страны, а также

в российские порты Северного бассейна и в обратных маршрутах. Пилотные перевозки должны начаться в 2025 году [85].

По мере стабилизации геополитической ситуации в мире к инфраструктуре логистической информационной платформы LOGINK смогут подключиться и российские морские порты Северного, Черноморско-Азовского, Балтийского и Каспийского бассейнов.

На втором этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке LOGINK целесообразно подписать соглашения о сотрудничестве с наиболее известными в РФ провайдерами логистических услуг, прежде всего, с ОАО «РЖД» и его дочерними компаниями, которые являются ведущими логистическими операторами железнодорожных перевозок контейнерных грузов в международном, в том числе транзитном, сообщении. Помимо ОАО «РЖД», АО «РЖД Логистика» и АО «РЖД Бизнес Актив», к числу потенциальных партнеров LOGINK на российском рынке транспортно-логистических услуг можно отнести: группу FESCO, АО «Евросиб СПб-транспортные системы», а также входящие в Группу компаний «Дело» ПАО «ТрансКонтейнер» и Global Ports Investments PLC.

Необходимо отметить, что на Евразийском логистическом пространстве одна из первых заключила соглашение о сотрудничестве с платформой LOGINK «Объединенная транспортно-логистическая компания – Евразийский железнодорожный альянс» (АО «ОТЛК ЕРА»), созданная в целях развития транзитного потенциала ЕАЭС на паритетных началах ведущими операторами железнодорожных перевозок из трех стран – Российской Федерации, Республики Беларусь и Республики Казахстан.

На третьем этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке целесообразно сопряжение технологий и сервисов платформы LOGINK с информационной системой Национальной цифровой транспортно-логистической платформы, эксперимент по созданию и внедрению которой запланирован с 1 мая 2024 года по 1 мая 2025 года с целью перехода на электронный документооборот при грузовых перевозках всеми видами транспорта и апробации нескольких экспортных, импортных и транзитных мультимодальных маршрутов [67].

В целом же, практическая реализация поэтапной стратегии продвижения услуг информационной платформы LOGINK на российском рынке может стать еще одним катализатором цифровой трансформации глобальных цепей поставок в мировой торговле и будет способствовать полноценному запуску Экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС, подготовка к созданию которой началось в 2020 году [68] и активно продолжается в настоящее время [12].

3.3 Реинжиниринг логистических процессов в трансграничных цепях поставок в целях устойчивого развития

Сравнительный анализ стратегических технологических трендов в цепях поставок, выполненный в параграфе 1.3, позволяет выделить две ключевых тенденции цифровой трансформации: взаимодействие между людьми и машинами на основе алгоритмов искусственного интеллекта (AI) и устойчивое развитие (ESG) цепей поставок. Стратегическая значимость ESG отражена и в «Плане развития интегрированных транспортных услуг на 14-ю пятилетку», разработанном Министерством транспорта КНР в ноябре 2021 года, в котором в качестве одной из важнейших задач предусмотрено «создание системы экологически чистых и низкоуглеродных транспортных услуг» (см. параграф 2.1).

Аналогичные тенденции в трансформации логистических технологий отмечает директор и старший аналитик Центра исследований электронной коммерции китайской технологической компании NetEase, Inc. Mo Daiqing, который утверждает, что логистические технологии в своем эволюционном развитии уже прошли несколько основных этапов: этап человеческой логистики (1949 – 1978 гг.); этап информационной логистики (1978 – 2001 гг.); этап электронной коммерции (2001 – 2012 гг.); этап интеллектуальной логистики (2012 – 2019 гг.); этап зеленой логистики (2019 – 2023 гг.) [156].

По нашему мнению, в настоящее время наблюдается конвергенция технологий электронной коммерции, интеллектуальной логистики и «зеленой» логистики с усилением роли и значимости «зеленых» технологий в цепях поставок.

Следовательно, цифровая трансформация логистических процессов должна предусматривать не только повышение эффективности товародвижения в трансграничных цепях поставок посредством использования «умных» технологий, но и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду за счет применения энергосберегающих и низкоуглеродных логистических технологий.

Предприятия, функционирующие на разных уровнях цепей поставок, получают добавленную стоимость за счет потребления природных ресурсов, достаточно часто оказывая негативное воздействие на окружающую среду и выполняя операции, наносящие социальный и экологический ущерб. Следствием этого являются различные инциденты с загрязнением воздуха, воды и земной поверхности, а также истощением природных ресурсов. По мнению специалистов [14], управляя сетевой структурой цепи поставок, оценивая и выбирая поставщиков, перевозчиков, способы транспортировки и упаковки продукции, определяя свое местоположение и проектируя маршруты транспортных средств, фокусные компании в цепях поставок могут оказывать положительное или отрицательное влияние на экологические и социальные показатели.

Экологические и социальные проблемы обусловили необходимость все большего внимания со стороны Организации Объединенных Наций (ООН) к защите окружающей среды, сохранению не возобновляемых минеральных и земельных ресурсов и, в целом, устойчивому социально-экономическому развитию. В связи с этим, в сентябре 2015 года Генеральная ассамблея ООН сформулировала 17 глобальных целей в области устойчивого развития и 169 соответствующих им задач. В контексте данного диссертационного исследования наибольший интерес представляют две глобальных цели: 9 и 12 и связанные с этими целями задачи. Цель 9 «Создание прочной инфраструктуры, содействие обеспечению всеохватной и устойчивой индустриализации и внедрению инноваций», реализация которой предусматривает осуществление инвестиций в инфраструктуру - транспорт, ирригацию, энергетику и информационно-коммуникационные технологии. Цель 12 «Обеспечение рациональных моделей потребления и производства», реализация

которой предполагает, в том числе, переход к устойчивому управлению цепями поставок¹ [89].

Термин «устойчивое управление цепочкой поставок» (sustainable supply chain management - SSCM) широко используется в научных работах как китайских, так и иностранных ученых и специалистов. Например, в обзоре литературы по концептуальным основам устойчивого управления цепочками поставок [161], SSCM определяется как управление логистикой, информационными потоками и потоками капитала, а также сотрудничество между компаниями в цепочке поставок с учетом экономических, экологических и социальных последствий устойчивого развития и целей клиентов и заинтересованных сторон. В свою очередь, авторы работы [103] характеризуют SSCM как участие в конверсионных и логистических операциях, связанных с закупками, предварительным производством, использованием и переработкой товаров, проходящих через несколько этапов жизненного цикла, с учетом социального и экологического воздействия.

При этом практически все специалисты считают, что в целях обеспечения устойчивого развития традиционный подход к управлению цепями поставок должен быть существенно трансформирован. Прежде всего, необходимо перейти от конкуренции цепей поставок за доступ к ограниченному перечню и объему природных ресурсов к стратегическому сотрудничеству в их использовании, в том числе в рамках бизнес-экосистем. По данным ООН, если численность мирового населения достигнет 9,8 млрд человек к 2050 году, то для поддержания современного образа жизни потребуются природные ресурсы в объеме, почти в три раза превышающем нынешние ресурсы планеты [89].

В контексте SSCM целеполагание фокусных компаний в трансграничных цепях поставок товаров, и логистических операторов в цепях поставок сопутствующих транспортировке логистических услуг, претерпевает существенные изменения: от общей цели к максимизации собственной прибыли до трехмерной цели

¹ По данным ООН, в 2021 году 13,2 % мирового продовольствия были потеряны после сбора урожая в цепочке поставок «от фермы до стола», при этом 828 млн человек в мире столкнулись с голодом [89].

максимизации выгоды для экономики, общества и окружающей среды. В таблице 3.5 обобщено влияние целевых ориентиров устойчивого развития на логистические процессы в трансграничных цепях поставок на основе трехмерной модели.

Таблица 3.5 – Влияние целевых ориентиров устойчивого развития на логистические процессы в трансграничных цепях поставок

| Устойчивое развитие | Влияние на логистические процессы |
|---------------------|---|
| Экономика | <ol style="list-style-type: none"> 1. Содействие взаимовыгодному сотрудничеству между участниками логистических процессов в цепи поставок для достижения долгосрочного экономического развития. 2. Содействие глубокой интеграции всех участников логистических процессов в цепи поставок для получения справедливой доли прибыли. |
| Общество | <ol style="list-style-type: none"> 1. Участниками логистических процессов в цепях поставок должны подавать пример и содействовать гармоничному развитию общества. 2. Участниками логистических процессов в цепях поставок должны уделять больше внимания повышению своей социальной ответственности. |
| Окружающая среда | <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение современных технологий экологического менеджмента, «зеленой» логистики и цифровых технологий должно стать общей тенденцией развития логистических процессов в цепях поставок. 2. Участниками логистических процессов в цепях поставок должны разрабатывать «зеленые» стратегии развития, переходить к устойчивым моделям потребления и содействовать снижению негативного воздействия на окружающую среду. |

Источник: составлено автором по [78]

Характеризуя трехмерную модель устойчивого развития, следует отметить, что фокусные компании должны разработать механизм долгосрочного экономического сотрудничества в трансграничных цепях поставок и стремиться к минимально допустимым затратам на логистическое обслуживание, не снижая качества логистических процессов. При этом предприятия малого и среднего бизнеса (МСБ) на верхнем и нижнем уровнях цепи поставок могут нести дополнительные финансовые затраты из-за необходимости обеспечить реализацию экологических и социальных целей устойчивого развития. Но эти затраты должны быть разумно распределены между всеми участниками логистических процессов в цепи поставок в рамках механизма долгосрочного экономического сотрудничества. Необходимо также минимизировать расходы, связанные с ненужной загрузкой и разгрузкой транспортных средств, нерациональной перевозкой и хранением товаров, а также

стремиться к глубокой логистической интеграции для максимально эффективного использования ресурсов.

Максимизация выгоды для общества в контексте устойчивого развития может быть обеспечена не только путем оказания безопасных и надежных логистических услуг, но и в результате реализации благотворительных социальных проектов. Поскольку концепция устойчивого развития становится все более популярной, грузовладельцы все чаще уделяют внимание при выборе провайдеров логистических услуг в цепях поставок их вкладу в устойчивое развитие общества. Критериями оценки, наряду со стоимостью логистических услуг, становятся корпоративный социальный имидж и общественное мнение в отношении деятельности логистических провайдеров.

Примером успешного формирования корпоративного социального имиджа в сознании клиентов может являться американская компания United Parcel Service, Inc., или UPS, специализирующаяся на экспресс-доставке и логистике в сфере электронной коммерции. В частности, крупнейшим клиентом компании является Amazon.com, Inc., на которую в 2022 году пришлось 11,3 % совокупной выручки UPS [177]. UPS всегда стремится предоставлять своим клиентам услуги высочайшего качества, одновременно активно выполняя корпоративные социальные обязательства и способствуя устойчивому развитию общества. Владелец UPS J. Casey основал UPS Foundation в 1951 году и в течение почти 70 лет руководил его глобальными благотворительными проектами. В 2019 году Фонд UPS принимал участие в ликвидации последствий 28 крупных стихийных бедствий по всему миру и оказал помощь пострадавшим, а также инвестировал более 20 млн долларов США в фонды, материалы и техническую поддержку в целях социальной защиты [171]. Социальное влияние инвестиций компании UPS в окружающую среду и общество способствует тому, что компания не только получает положительный корпоративный социальный имидж, но и повышает конкурентоспособность цепей поставок, в которых она выступает логистическим оператором.

Минимизация негативного воздействия на окружающую среду может быть достигнута путем формирования экологичных (так называемых «зеленых») цепей

поставок для удовлетворения потребностей клиентов с учетом передовых практик энергосбережения и уменьшения выбросов углекислого газа. Так, при организации логистических процессов в трансграничных цепях поставок должны не только учитываться требования межгосударственных договоров, национальных законов и нормативно-правовых актов в сфере охраны окружающей среды, но и использоваться современные низкоуглеродные технологии и цифровые экологические сервисы на каждом этапе товародвижения. Это необходимо для формирования здоровой среды обитания для будущих поколений и сохранения ресурсного потенциала планеты Земля.

В качестве примера применения цифровых технологий для минимизации негативного воздействия на окружающую среду можно отметить инициативу JD Logistics, логистического подразделения крупного китайского интернет-ритейлера JD.com. В апреле 2023 года JD Logistics в партнерстве с Комитетом по зеленым цепочкам поставок Всекитайской федерации окружающей среды запустили первую в мире платформу управления выбросами в цепочке поставок (SCEMP) для логистической отрасли. Этот новаторский инструмент мониторинга углеродного следа в процессе грузовых перевозок анализирует выбросы углекислого газа на основе реальных маршрутов транспортных средств, обеспечивая непревзойденную степень детализации [110].

Таким образом, ведущие логистические компании как в Китае, так и в других экономически развитых странах уже осознали важность минимизации экологического ущерба в контексте концепции устойчивого развития. Но в настоящее время невозможно полностью избавиться от негативного воздействия на окружающую среду при выполнении отдельных логистических операций. Принимая это во внимание, необходимо внедрять современные технологии экологического менеджмента и «зеленой» логистики для уменьшения загрязнений воздуха, воды и земли, а образующиеся в цепях поставок отходы по возможности перерабатывать и повторно использовать и/или безопасно утилизировать без нанесения экологического ущерба (см. рис. 3.4).

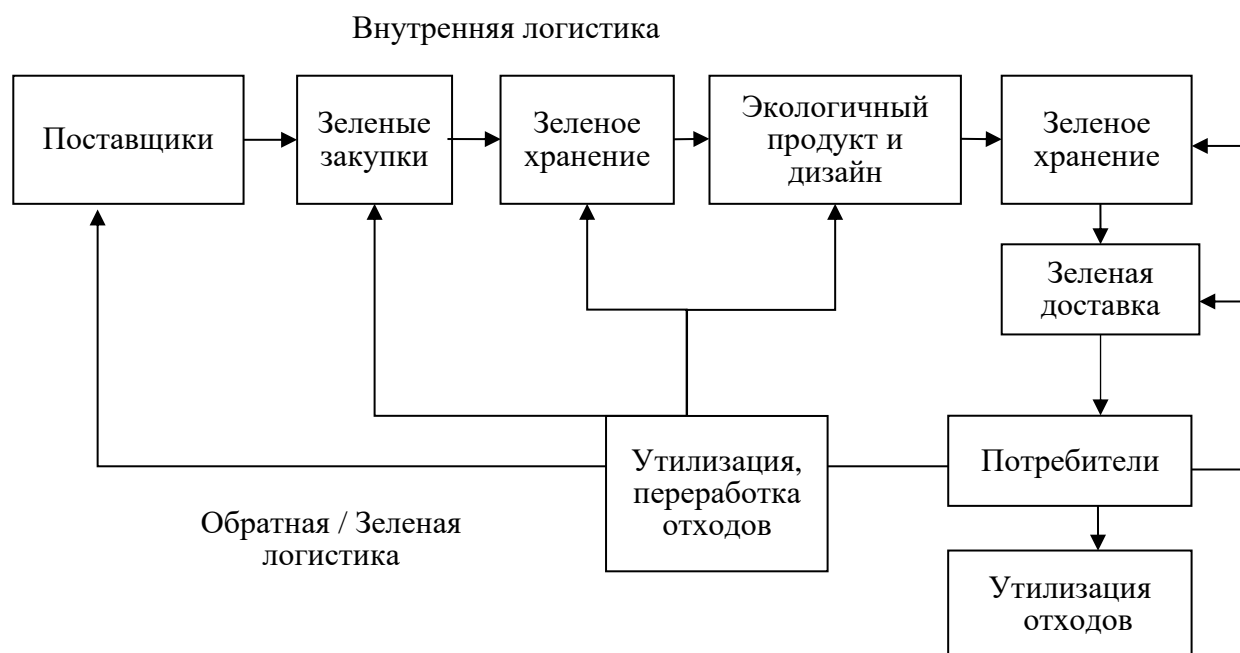


Рисунок 3.4 – Схема операций «зеленой» логистики в цепях поставок

Источник: построено автором по [78]

В целях сокращения экологического ущерба и перехода к рациональным моделям потребления природных ресурсов, следует не только применять технологии «зеленой» и обратной логистики, но и интегрировать устойчивое развитие в управление цепями поставок. Провайдеры логистических услуг должны развивать взаимовыгодное сотрудничество в цепях поставок, создавать и совместно использовать объекты логистической инфраструктуры, чтобы минимизировать избыточные затраты ресурсов. Например, это может быть строительство складов общего пользования и создание систем рециркуляции в целях охраны окружающей среды. Кроме того, минимизация экологического ущерба в цепях поставок может осуществляться посредством планирования «зеленых» закупок, оптимального расположения распределительных центров и «зеленых» складов, рационального выбора маршрутов перевозки и сопутствующих логистических услуг на базе открытых цифровых платформ.

Так, например, согласно данным Statista по состоянию на 2020 год, наибольшая доля выбросов парниковых газов, образующихся в процессах трансграничной логистики в электронной торговле, приходилась на упаковку товаров и составляла

примерно 45 % от общего объема выбросов [115]. Исходя из этого, можно сделать вывод, что в настоящее время экспресс-упаковка товаров — это логистическая операция с самым высоким количеством выбросов углерода в трансграничных цепях поставок, формируемых в сфере электронной торговли.

В соответствии с Парижским соглашением в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующим меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 года, международные логистические компании устанавливают масштабные цели стратегического развития с позиций экологической устойчивости. Например, Группа компаний DHL Group, один из лидеров мирового рынка в сфере международной экспресс-доставки грузов и документов, заявила, что к 2050 году достигнет нулевых выбросов. В рамках международной инициативы «Научно обоснованные цели» (Science Based Targets initiative, SBTi)¹, DHL Group ставит целью сократить выбросы парниковых газов с 40 млн метрических тонн CO₂-экв до менее 29 млн к 2030 году. Достижение этой цели DHL Group планирует осуществить посредством реализации следующих подцелей [119]:

1) Сокращения выбросов парниковых газов в авиации. К 2030 году в подразделениях DHL Express и DHL Global Forwarding будет использоваться более 30 % сертифицированного экологически чистого авиационного топлива (SAF) в рамках программы авиаперевозок GoGreen Plus.

2) Обеспечения более устойчивых поставок. К 2030 году планируется электрифицировать 60 % средств доставки «последней мили» и увеличить долю экологически чистого топлива до более чем 30 %.

3) Разработки и предложения экологически чистых услуг и продуктов. Планируется разработать экологически чистые альтернативы по всем основным продуктам и логистическим решениям и сформировать портфель экологически чистых продуктов. Например, входящее в DHL Group подразделение Post & Parcel Germany доставляет все письма и посылки в Германии через GoGreen – экологичный сервис,

¹ SBTi - это совместная инициатива Проекта раскрытия информации об углеродных выбросах (CDP), Глобального договора ООН, Института мировых ресурсов (WRI) и Всемирного фонда дикой природы (WWF), а также одно из обязательств, взятых на себя организацией We Mean Business Coalition [82].

цель которого заключается в снижении уровня выбросов через инвестиции в проекты по защите климата по всему миру [122].

4) Измерения выбросов углерода. Важной предпосылкой разработки эффективных мер по снижению выбросов углекислого газа является «прозрачность» в отношении типа и количества выбросов парниковых газов. DHL Group рассчитывает выбросы парниковых газов на основе широко признанных международных стандартов, включая стандарты Протокола по парниковым газам (GHG Protocol), Стандарт корпоративного учета и отчетности, а также Стандарт учета и отчетности по корпоративной цепочке создания стоимости (Scope 3) и Систему Глобального совета по логистическим выбросам (GLEC) [121].

5) Управления субподрядчиками. При разработке эффективных мер по снижению выбросов углекислого газа должны учитываться выбросы, образующиеся в результате собственной логистической деятельности; выбросы, связанные с покупаемой энергией; и выбросы, осуществляемые транспортными партнерами (субподрядчиками), которые производят примерно 80 % от общих выбросов парниковых газов [120]. Как следствие, DHL Group включает экологические показатели в число критериев отбора субподрядчиков.

6) Использования новейших «зеленых» технологий. Углеродно-нейтральный дизайн будет использоваться во всех новых зданиях, таких как склады, сортировочные центры / узлы / терминалы, офисные здания и т.д.

Для того, чтобы сделать новые здания CO₂-нейтральными и сократить выбросы углекислого газа в процессе их функционирования, DHL Group стремится использовать новейшие экологически чистые технологии [118]:

- энергию из возобновляемых источников: крыши зданий, готовые к использованию солнечных батарей; фотоэлектрические системы; приобретенную возобновляемую энергию из сети; аккумуляторные батареи длительного хранения;

- светодиодное освещение с интеллектуальной системой управления и вертикальные мансардные окна;

- эффективную систему отопления, вентиляции и кондиционирования (тепловые насосы), естественную вентиляцию, автоматическое управление, защиту от

солнца / затенения, эффективные уплотнения доков и быстро поднимающиеся двери;

- зарядные станции для действующих транспортных средств, зарядные станции для электромобилей и эффективные трансформаторы;

- расширенную автоматизацию зданий, мониторинг энергии главного счетчика, расширенный дополнительный счетчик и мониторинг энергии;

- сбор дождевой воды и приборы с низким потреблением воды;

- устойчивое ландшафтное планирование, а также другие меры биоразнообразия.

По данным портала DHL Group [122], в настоящее время доля электроэнергии из возобновляемых источников составляет 86 % и более 70 000 специалистов DHL Group обладают сертификатом GoGreen.

Полная реализация целей устойчивого развития в трансграничных цепях поставок требует не только изменения системы ценностей логистических компаний и внедрения ими экологически чистых и низкоуглеродных технологий, но и обуславливает необходимость проведения совместных исследований с партнерами и клиентами для разработки инновационных решений в сфере «зеленой» логистики, чтобы повысить экологичность цепочек поставок и достичь поставленных целей по защите окружающей среды.

В целом же, в современных условиях устойчивое развитие логистики как вида профессиональной деятельности неотделимо от устойчивого развития экономики, общества и окружающей среды. Эти три направления ESG тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. Следует согласиться с мнением китайских специалистов [38], что устойчивое экологическое развитие — это основа, устойчивое экономическое развитие — это условие, а устойчивое социальное развитие — это цель. Общим стремлением всего человечества должно быть устойчивое и стабильное развитие сложной системы «экология – экономика – общество».

Учитывая все вышеизложенное, можно констатировать, что реинжиниринг логистических процессов в трансграничных цепях поставок должен быть направлен на достижение баланса между обеспечением идеального выполнения заказов

по доставке товаров в соответствии с ожиданиями клиентов при оптимальных логистических затратах и поддержанием достаточной устойчивости развития сложной системы «экология – экономика – общество».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровые технологии сыграли огромную роль в минимизации негативных последствий эпидемии, вызванной коронавирусом COVID-19, и в создании новых логистических маршрутов в условиях ужесточения антироссийской санкционной политики. Учитывая императивы развития международной торговли, Китай и Россия должны следовать современным тенденциям и внедрять цифровые инновации в трансграничных цепях поставок, а также совместно работать над созданием открытой, справедливой и недискриминационной институциональной среды в рамках Большого Евразийского партнерства.

Проведенный в диссертации ретроспективный анализ стратегических технологических трендов с учетом их ценности, конкурентных преимуществ и потенциала в обеспечении целей устойчивого развития позволил установить следующие перспективные направления цифровой трансформации цепей поставок:

- искусственный интеллект и машинное обучение все в большей степени становятся важнейшими катализаторами гиперавтоматизации бизнес-процессов в цепях поставок;

- цифровые цепочки поставок, построенные на основе детализированных данных и отражающие операции и связи практически в режиме реального времени, являются полными цифровыми двойниками физических цепей поставок для все большего числа фокусных компаний;

- алгоритмизация взаимодействия между людьми и машинами способствует появлению в цепях поставок так называемых «клиентов машин» в виде нечеловеческих экономических субъектов, которые автономно получают и/или предоставляют товары или услуги в обмен на оплату, и интеллектуальных помощников, размещающих заказы и заключающих сделки независимо от человеческой команды;

- ключевым моментом цифровой трансформации становится комбинированное применение цифровых технологий для решения логистических задач, повышения устойчивости цепей поставок и усиления их конкурентных преимуществ;

- по прогнозным оценкам, к 2026 году более 50 % крупных организаций будут конкурировать как цифровые экосистемы, формируемые для совместного использования ресурсов, активов и инноваций, и развития равноправных отношений между всеми участниками сетевой структуры цепи поставок для создания и обмена ценностью.

Проведенное в диссертации исследование современного состояния рынка транспортно-логистических услуг в Китае и изучение институциональных основ его регулирования позволили определить стратегические задачи и направления развития транспортно-логистической отрасли КНР:

- учитывая, что Китай является крупнейшей «страной – производителем» и, как следствие, объемы промышленной логистики значительно превышают объемы рынка логистических услуг, необходимо построение эффективной системы мультимодальных грузовых перевозок и интегрированного логистического сервиса;

- логистика и цепочки поставок на китайском рынке по-прежнему характеризуются многозвенностью и низкой эффективностью, что обуславливает необходимость их структурной оптимизации и повышения качества логистических услуг на основе цифровизации;

- объединение цифровых технологий и интеллектуального логистического оборудования будет способствовать расширению функциональной области интеллектуальной логистики в Китае и выдвигает более высокие требования к китайским провайдерам логистических услуг;

- в целях обеспечения бесперебойной и безопасной трансграничной транспортировки грузов, Китаю необходимо развивать продуктовый сервис и рыночные операции на железнодорожном транспорте, способствовать организации логистических цифровых платформы, активно расширять возможности авиационной логистики, а также совершенствовать таможенное регулирование;

- учитывая, что низкое энергопотребление, энергосбережение и защита окружающей среды стали нормой для международных логистических компаний, в Китае необходимо на государственном уровне обеспечить создание стандартов «зеленой» логистики, внедрение механизма управления углеродными активами в

логистической отрасли и формирование системы экологически чистых и низкоуглеродных транспортных и логистических услуг;

- по мере продолжения интеграции транспортно-логистической отрасли в Китае будет появляться все больше национальных логистических компаний, обладающих глобальной конкурентоспособностью. Так, в декабре 2021 года было объявлено о создании путем реорганизации нескольких государственных предприятий комплексной логистической группы мирового уровня China Logistics Group Co. Ltd., основной целью деятельности которой считается интегрированная логистика. Кроме того, COSCO Shipping Holdings Co., Ltd., China State Railway Group Cor., Ltd. и SF Express Group вошли в ТОП-12 крупнейших мировых операторов грузовых перевозок по итогам 2022 года.

С целью создания безопасной и бесперебойной системы обслуживания трансграничных цепей поставок, китайские транспортно-логистические компании активно осваивают новые зарубежные рынки. В диссертации установлено, что международная экспансия ведущих провайдеров логистических услуг из Китая на российский рынок обусловлена рядом объективных причин.

Во-первых, после начала Специальной военной операции (СВО) на Украине из России ушли крупнейшие международные контейнерные перевозчики, почтово-логистические компании, логистические операторы в сфере электронной коммерции и другие транснациональные логистические компании.

Во-вторых, в условиях усиления санкционной политики в отношении РФ со стороны ЕС, США, Японии и других недружественных государств отмечается существенное увеличение объемов внешней торговли между Россией и Китаем.

В-третьих, в последние годы наблюдается значительный рост объемов трансграничной электронной торговли между Китаем и Россией, в том числе в результате создания в приграничных регионах свободных экономических зон, логистических центров электронной коммерции и бондовых складов.

В результате цифровизации основных логистических процессов, применению роботизированных систем и современных цифровых технологий, таких как искусственный интеллект и облачные вычисления, логистическая отрасль Китая была

переведена из трудоемкой в автоматизированную и во многих областях модернизирована с традиционного режима на интеллектуальную логистику. Проведенное в диссертации исследование показало, что в период с 2020 года по 2023 год включительно наибольшее количество ключевых проектов в сегменте цифровой логистики Китая было связано с технологиями больших данных и Интернетом вещей — 1 947 и 1 736 соответственно. На третьем месте по числу ключевых логистических проектов находился искусственный интеллект — 1 047. Далее следуют ключевые проекты с использованием технологий блокчейна, облачных вычислений и 5G – 652, 560 и 487 соответственно. Следует отметить, что цифровые двойники и технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) имели ограниченное применение в сегменте цифровой логистики Китая в исследуемый период времени.

Благодаря существенному росту инвестиций в индустрию интеллектуальной логистики и поддержке со стороны государственных органов Китая ее масштабы ежегодно увеличиваются. Так, в 2023 году объем китайского рынка интеллектуальной логистики составил 790,3 млрд юаней, что на 90,8 млрд юаней или на 12,98 % больше, чем в 2022 году. Ожидается, что в 2024 году объем рынка интеллектуальной логистики увеличится на 8,14 % и составит 854,6 млрд юаней.

В целом же, уровень проникновения цифровой логистики в китайской экономике увеличивается из года в год: с 13 % в 2020 году до 49,5 % в 2023 году. Причем крупные предприятия в КНР, основываясь на собственных бизнес-потребностях и планах развития, достигли за этот период времени более высокого уровня проникновения проектов цифровой логистики – свыше 70 %.

В диссертации с помощью диаграммы «рыбьей кости» (диаграммы Исикавы) идентифицирован перечень проблем цифровой трансформации логистических процессов в китайско-российских цепях поставок. Анализ проводился с учетом шести основных аспектов: национального, социального, экологического, технологического, организационного и информационной безопасности. В результате проведенного исследования были установлены причины, оказывающие негативное влияние на цифровизацию трансграничных логистических процессов, и предложены меры,

способствующие дальнейшему развитию цифровой трансформации цепей поставок в России и в Китае. Основными из этих мер являются:

- скоординированное и сопряженное развитие национальных цифровых транспортно-логистических платформ;
- разработка в качестве эталонной модели цифрового двойника трансграничной цепи поставок;
- формирование национальной и трансграничной цифровой инфраструктуры с учетом экологических требований;
- разработка единых стандартов, функциональных, технических требований и прогнозно-аналитических решений для операционных систем участников цепей поставок и цифровых платформ;
- защита цифровой безопасности сетевой структуры цепей поставок и мониторинг товародвижения в режиме реального времени;
- повышение уровня цифровой зрелости предприятий малого и среднего бизнеса и воспитание «цифровых талантов».

Индустрия электронной коммерции считается ключевой областью применения интеллектуальной логистики. В свою очередь, увеличение объемов электронной коммерции, благодаря быстрому прогрессу в области информационных технологий и платформенных решений в сочетании с повышением уровня цифровой грамотности населения, будет способствовать ускоренному развитию сегмента интеллектуальной логистики. Проведенное диссертации исследование показало, что цифровая трансформация логистических процессов в трансграничной электронной коммерции не только является стратегической задачей развития данного сектора мировой экономики, но уже реализуется ведущими международными цифровыми платформами Amazon и AliExpress с целью уменьшения времени доставки товаров, сокращения логистических затрат и снижения логистических рисков.

Цифровая трансформация трансграничных цепей поставок предусматривает цифровизацию документов и сведений, сопровождающих потоки товаров и/или грузов, и применение международных стандартов электронного обмена данными. Проведенное в диссертации исследование показало, что основные проблемы

цифрового взаимодействия участников трансграничных цепей поставок обусловлены разнотипностью и разобщенностью действующих систем информационного обеспечения международных грузовых перевозок, как в рамках национальных сегментов цепей поставок, так и при использовании различных видов транспорта. Методологической основой построения цифровых цепей поставок и обмена данными при кросс-граничных транзакциях является концепция «конвейера данных».

В диссертации разработан поэтапный «конвейер данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции из России в Китай в рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс», в котором основным логистическим оператором от Российской Федерации является АО «РЖД Логистика». Взаимодействие и информационный обмен между национальными сегментами «конвейера данных» должно осуществляться на основе цифровых баз данных (DB) и специальных модулей DPM, обеспечивающих валидацию данных и трансграничный обмен электронными документами на основе международных стандартов СЕФАКТ ООН. В целях обеспечения совместимости предлагается на первом этапе осуществлять соединения протоколов и форматов по технологии EDI-to-API или API-to-EDI, а на втором этапе перейти к применению API-решений, разработанных в рамках мультимодального Регламента eFTI для транспортного рынка стран ЕС.

Одним из важнейших элементов «конвейера данных» являются цифровые транспортно-логистические платформы. В рамках проекта «Евразийский Агроэкспресс» уже разработаны концепция и прототип цифровой платформы. Предполагается, что в 2024 году будет осуществлен пилотный запуск Цифровой экосистемы интеграционного проекта ускоренных контейнерных железнодорожных и мультимодальных перевозок продовольственной продукции «Евразийский Агроэкспресс», центральное место в которой отводится цифровой платформе с открытым кодом. По мере сопряжения отраслевых цифровых платформ между собой и с другими государственными информационными системами в рамках создаваемой в России Единой цифровой платформы транспортно-логистического комплекса обмен данными в трансграничных цепях поставок на российской территории будет осуществляться на основе общих стандартов и протоколов.

В Китае в настоящее время уже практически завершено формирование базовой модели развития платформы LOGINK как «национальной общественной платформы + региональной общественной платформы + платформы коммерческих услуг» в области информационного сервиса для транспорта и логистики, и достигнуты существенные результаты в стандартизации обмена информацией.

В условиях усиления геополитической нестабильности и регионализации мировой торговли необходимо переформулировать стратегию международного сотрудничества LOGINK и активизировать ее взаимодействие с логистическими операторами альтернативных маршрутов контейнерных перевозок и трансграничных транзитных путей, в частности, с российскими морскими портами и ведущими транспортно-логистическими компаниями России.

На первом этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке LOGINK целесообразно подписать соглашения о сотрудничестве с портами Дальневосточного морского бассейна, прежде всего, с ПАО «Владивостокский морской торговый порт». По мере стабилизации геополитической ситуации в мире к инфраструктуре логистической информационной платформы LOGINK смогут подключиться и российские морские порты Черноморско-Азовского, Балтийского, Каспийского и Северного бассейнов.

На втором этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке LOGINK целесообразно подписать соглашения о сотрудничестве с наиболее известными в РФ провайдерами логистических услуг, прежде всего, с ОАО «РЖД» и его дочерними компаниями, которые являются ведущими логистическими операторами железнодорожных перевозок контейнерных грузов в международном, в том числе транзитном, сообщении. Помимо ОАО «РЖД», АО «РЖД Логистика» и АО «РЖД Бизнес Актив», к числу потенциальных партнеров LOGINK на российском рынке транспортно-логистических услуг можно отнести: группу FESCO, АО «Евросиб СПб-транспортные системы», а также входящие в Группу компаний «Дело» ПАО «ТрансКонтейнер» и Global Ports Investments PLC.

На третьем этапе реализации стратегии продвижения услуг на российском рынке целесообразно сопряжение технологий и сервисов платформы LOGINK с

информационной системой Национальной цифровой транспортно-логистической платформы, эксперимент по созданию и внедрению которой запланирован с 1 мая 2024 года по 1 мая 2025 года с целью перехода на электронный документооборот при грузовых перевозках всеми видами транспорта и апробации нескольких экспортных, импортных и транзитных мультимодальных маршрутов

В целом же, практическая реализация поэтапной стратегии продвижения услуг информационной платформы LOGINK на российском рынке может стать еще одним катализатором цифровой трансформации глобальных цепей поставок в мировой торговле и будет способствовать полноценному запуску Экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС.

В диссертации разработаны научно-методические рекомендации по реинжинирингу логистических процессов в трансграничных цепях поставок с учетом их целевой направленности на сочетание экологического, экономического и социального аспектов устойчивого развития. Максимизация выгоды для общества в контексте устойчивого развития может быть обеспечена не только путем оказания безопасных и надежных логистических услуг, но и в результате реализации логистическими провайдерами благотворительных социальных проектов и разработки экологически чистых сервисов и продуктов. В качестве примера, можно привести экологичный сервис GoGreen, предлагаемый DHL Group для доставки писем и посылок в Германии, цель создания которого заключается в снижении уровня выбросов через инвестиции в проекты по защите климата по всему миру.

Минимизация негативного воздействия на окружающую среду может быть достигнута путем формирования «зеленых» (экологичных) цепей поставок для удовлетворения потребностей клиентов с учетом передовых практик энергосбережения и уменьшения выбросов углекислого газа. При организации логистических процессов в «зеленых» цепях поставок должны не только учитываться требования международных соглашений и национальных нормативно-правовых актов в сфере охраны окружающей среды, но и использоваться современные низкоуглеродные технологии и цифровые экологические сервисы на каждом этапе товародвижения. Так, например, DHL Group планирует к 2030 году электрифицировать 60 % средств

доставки «последней мили» и увеличить долю экологически чистого авиационного топлива в рамках программы авиаперевозок GoGreen Plus до более чем 30 %.

В целях сокращения экологического ущерба и рационализации потребления ресурсов в диссертации предлагается интегрировать устойчивое развитие в управление цепями поставок. В частности, при разработке эффективных мер по снижению выбросов углекислого газа должны учитываться выбросы, образующиеся в результате собственной логистической деятельности; выбросы, связанные с покупаемой энергией; и выбросы, осуществляемые транспортными партнерами (субподрядчиками). Учитывая, что в сфере международной экспресс-доставки грузов субподрядчики производят примерно 80 % от общих выбросов парниковых газов, DHL Group включает экологические показатели в число основных критериев для их отбора, наряду со стоимостью услуг и корпоративным социальным имиджем.

Кроме того, необходимо перейти от конкуренции цепей поставок за доступ к ограниченному перечню и объему природных ресурсов к стратегическому сотрудничеству в их использовании, в том числе в рамках бизнес-экосистем, выбору маршрутов перевозки грузов и поставщиков логистических услуг на базе открытых цифровых платформ, созданию и совместному использованию объектов логистической инфраструктуры. Например, это может быть строительство складов общего пользования и создание систем рециркуляции в целях охраны окружающей среды.

Полная реализация целей устойчивого развития в трансграничных цепях поставок требует не только изменения системы ценностей логистических компаний и внедрения ими экологически чистых и низкоуглеродных технологий, но и обуславливает необходимость проведения совместных исследований с партнерами и клиентами для разработки инновационных решений в сфере «зеленой» логистики, повышения экологичности цепей поставок и защиты окружающей среды.

В целом же, исследование концептуальных основ «конвейера данных» и практического опыта формирования «зеленых» цепей поставок в международной торговле позволяют определить основные направления развития и меры институциональной поддержки цифровой трансформации логистических процессов в российско-китайских цепях поставок:

- адаптация и широкое применение во взаимной торговле России и Китая методических рекомендаций по построению «конвейера данных» в цепях поставок агропромышленной и продовольственной продукции;
- согласованное и сопряженное развитие цифровых сервисов и технологий в рамках национальных цифровых транспортно-логистических платформ;
- внедрение единых стандартов электронного обмена данными, унификация функциональных требований к товаросопроводительным и транспортным документам;
- разработка эффективных мер по защите цифровой безопасности электронного обмена данными в цепях поставок, мониторинг товародвижения и финансовых транзакций в режиме реального времени;
- формирование логистической инфраструктуры двух стран и трансграничных цепей поставок с учетом целей устойчивого развития.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Альбеков, А.У. Управление цепями поставок в условиях международной экономической интолерантности / А.У. Альбеков, Т.В. Пархоменко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2022. - № 2 (78). - С. 12-15.
2. Анализ ситуации в производственных цепочках отрасли интеллектуальной логистики Китая в 2022 году: масштабы рынка продолжают расширяться [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chyxx.com/industry/1144489.html> (дата обращения: 26.08.2024).
3. АНО «Евразийская Агрологистика» [Электронный ресурс]. – URL: <https://evrazlog.com/index.html> (дата обращения: 22.02.2024).
4. АНО «Евразийская Агрологистика»: целевые задачи [Электронный ресурс]. – URL: <https://evrazlog.com/zadachi.html> (дата обращения: 22.02.2024).
5. Афанасенко, И.Д. Логистика снабжения: учебник для бакалавров, магистров и аспирантов / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. 2-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2016. - 381 с.
6. Афанасенко, И.Д. Цифровая логистика: учебник для вузов / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. - СПб.: Питер, 2019. – 272 с.
7. Барыкин, С.Е. Крупнейшие международные цифровые логистические платформы: сравнительный анализ / С.Е. Барыкин, Ю.Б. Егерева, О.В. Калинина, Е.В. Корчагина [и др.] // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2022. – Т. 7, № 1. – С. 97-103.
8. Барыкин, С.Е. Сетевая концепция интеллектуальной цифровой цепи поставок / В.К. Ядыкин, С.Е. Барыкин, М.А. Косухина // Инновации. – 2020. - №4 (258). – С. 46-50.
9. Борисова, В.В. Цифровое администрирование логистических процессов в цепях поставок / В.В. Борисова // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2021. - № 3 (75). - С. 12-17.

10. Бочкарев, А.А. Надежность и устойчивость цепей поставок: модели и алгоритмы: монография / А.А. Бочкарев, П.А. Бочкарев. - СПб.: Изд-во «Скифия-принт», 2022. – 200 с.
11. В 2020 году объем российской электронной торговли вырастет на 50% по сравнению с прошлым годом, что станет историческим прорывом [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.chinaru.info/zhongejmyw/zhongemaoyi/62946.shtml> (дата обращения: 13.12.2022).
12. В ЕАЭС продолжается создание экосистемы цифровых транспортных коридоров [Электронный ресурс]. - URL: <https://eec.eaeunion.org/news/v-eaes-prodolzhaetsya-sozdanie-ekosistemy-tsifrovyykh-transportnykh-koridorov> (дата обращения: 15.05.2023).
13. Ван, Г. Значение развития Китаем трансграничной цепочки поставок с глобальной точки зрения / Г. Ван // Логистические технологии и применение. - 2019. - № 11. - С. 109-111.
14. Ван, Ц. Обзор литературы по эмпирическим исследованиям устойчивого управления цепочками поставок / Ц. Ван // Китайский бизнес-форум. - 2021. – № 10. - С. 123–125.
15. Вирковский, В.А. Цифровизация цепочек поставок при экспорте товаров из Республики Беларусь в страны Евразии / В.А. Вирковский // Тематическая сессия «Евразийские цифровые транспортные коридоры и цифровая логистика». V Евразийский цифровой форум ТИБО, г. Минск, 18–21 апреля 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=szDP0TQ29-4> (дата обращения: 20.02.2024).
16. Галл, М. Направление «Цифровой транспорт и логистика» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» / М. Галл [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/tibo/8.%20Галл.pdf> (дата обращения: 26.08.2022).
17. Гвилия, Н.А. Стратегическое планирование цепей поставок: учебное пособие / Н.А. Гвилия. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2015 - 74 с.

18. Гвилия, Н.А. Устойчивое развитие транспортно-логистического холдинга в условиях цифровой трансформации / Н.А. Гвилия. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2022. – 184 с.

19. Гвилия, Н.А. Факторы принятия решения о целесообразности участия в транспортно-логистической экосистеме / Н.А. Гвилия, Ч. Сун // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. - 2024. - №2 (146). - С. 105-110.

20. Герами, В.Д. Логистические операторы и процесс трансформации международных цепей поставок / В.Д. Герами, А.В. Колик, А.Ю. Зимин // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. - 2023. - № 11. - С. 3-9.

21. Глобальная инициатива по безопасности данных (2020) [Электронный ресурс]. - URL: <https://ru.chinajusticeobserver.com/law/x/global-initiative-on-data-security-2020098> (дата обращения: 15.01.2024).

22. Глоссарий Gartner. Расширенная аналитика [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/advanced-analytics> (дата обращения: 26.09.2023).

23. Граничные вычисления [Электронный ресурс]. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 26.09.2023).

24. Григорьев, М.Н. Коммерческая логистика: теория и практика / М.Н. Григорьев, В.В. Ткач, С.А. Уваров. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 507 с.

25. Делойт. Рост цифровых сетей поставок, 2017 [Электронный ресурс]. - URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cn/Documents/technology/deloitte-cn-tech-trends-2017-zh-170315.pdf> (дата обращения: 26.08.2022).

26. Дмитриев, А.В. Безопасность цифровых экосистем транспортно-логистического обслуживания / А.В. Дмитриев. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. – 187 с.

27. Доктор Лу Фэн из China Science International поделился методом построения цифровой цепочки поставок [Электронный ресурс]. - URL: <https://i.ifeng.com/c/8ImpLmGNVc> (дата обращения: 26.08.2022).

28. Евтодиева, Т.Е. Логистика в условиях цифровой экономики / Т.Е. Евтодиева, А.А. Полуботко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2020. - № 1 (69). - С. 35-42.

29. Евтодиева, Т.Е. Логистический менеджмент в цифровой парадигме / Т.Е. Евтодиева // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2021. - № 4 (76). - С. 49-56.

30. Журавлева, Н.А. Методология исследования управления цепями поставок / Н.А. Журавлева, В.М. Шавшуков. – Москва: Издательский дом Магистраль, 2023. – 127 с.

31. Журавлева, Н.А. Стратегия внедрения искусственного интеллекта в управление перевозками железнодорожным транспортом / Н.А. Журавлева // Тренды экономического развития транспортного комплекса России: форсайт, прогнозы и стратегии: труды национальной научно-практической конференции. – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2023. - С. 25-28.

32. Журавлева, Н.А. Экономическая парадигма цифровой трансформации транспортной отрасли: прибыль или затраты? / Н.А. Журавлева, В.М. Шавшуков // Экономические науки. - 2023. - № 229. - С. 75-81.

33. Инженерное моделирование в фокусе индустрии 4.0, или смена технологического уклада [Электронный ресурс]. - URL: <https://ritm-magazine.com/ru/public/inzhenernoe-modelirovanie-v-fokuse-industrii-40-ili-smena-tehnologicheskogo-uklada> (дата обращения: 12.12.2022).

34. Интернет-торговля: рынок России [Электронный ресурс]. - URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F_\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)#.D0.98.D0.BD.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.BD.D0.B5.D1.82-.D0.](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82-%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)#.D0.98.D0.BD.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.BD.D0.B5.D1.82-.D0.)

[BF.D1.80.D0.BE.D0.B4.D0.B0.D0.B6.D0.B8 .D1.83.D1.81.D0.BB.D1.83.D0.B3 .D0.B2 .D0.A0.D0.BE.D1.81.D1.81.D0.B8.D0.B8](#) (дата обращения: 09.09.2024).

35. Какой иностранный бизнес прервал работу в России // Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5240137> (дата обращения: 26.08.2024).

36. Кирилова, А.Г. Цифровая экосистема «Евразийский агроэкспресс» / А.Г. Кирилова // Тематическая сессия «Евразийские цифровые транспортные коридоры и цифровая логистика». V Евразийский цифровой форум ТИБО, г. Минск, 18–21 апреля 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=szDP0TQ29-4> (дата обращения: 22.02.2024).

37. Китай утвердил порт Владивосток в качестве транзитного узла для своих внутренних перевозок [Электронный ресурс]. - URL: <https://portnews.ru/news/347354> (дата обращения: 15.05.2023).

38. Концепция устойчивого развития [Электронный ресурс]. - URL: <https://learning.sohu.com/20060808/n244680173.shtml> (дата обращения: 22.05.2023).

39. Коршунова, Л.П. Создание конвейеров электронных товаросопроводительных документов в проектах China-Europe Railway Express / Л.П. Коршунова // Тематическая сессия «Евразийские цифровые транспортные коридоры и цифровая логистика». V Евразийский цифровой форум ТИБО, г. Минск, 18–21 апреля 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=szDP0TQ29-4> (дата обращения: 20.02.2024).

40. Ли, М. Цифровая трансграничная электронная коммерция повышает ценность новой «умной» модернизации розничной цепочки поставок / М. Ли, С. Хэ // Экономические исследования бизнеса. - 2020. - № 9. - С. 150-153.

41. Лукинский, В.С. Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, Н.Г. Плетнева. – М.: Издательство Юрайт, 2020. - 359 с.

42. Лукиных, В.Ф. Модель информационно-коммуникационной системы управления в международных цепях поставок / В.Ф. Лукиных, Х. Чжао // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика: материалы II Национальной

научно-образовательной конференции. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2021. - С. 233-242.

43. Лукиных, В.Ф. Проблемы логистики и ее развитие в торговле между регионами Китая и России / Ц. Гуань, В.Ф. Лукиных // Логистика - Евразийский мост: материалы XII Международной научно-практической конференции. - Красноярск: Изд-во Красноярского гос. аграрного ун-та, 2017. - С. 326-330.

44. Малевич, Ю.В. Цифровая трансформация таможенного администрирования международных перевозок: монография / Ю.В. Малевич, К.А. Аитова, А.А. Кантарович [и др.]; под общ. ред. Ю.В. Малевич. – СПб.: Троицкий мост, 2022. – 176 с.

45. Малевич, Ю.В. Цифровые технологии в сфере международных автомобильных перевозок / Ю.В. Малевич // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. - 2019. - № 6 (85). - С. 14-16.

46. Международный форум «Цифровая транспортация – 2023». Пленарная сессия «Мультимодальные грузовые перевозки» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rutube.ru/video/3fb4b5b387eb53ac54e193bb2098ad5b/?playlist=348471&playlistPage=1> (дата обращения: 20.02.2024).

47. Михайлюк, М.В. Цифровые экосистемы предпринимательства в современных реалиях / Михайлюк М.В. // Финансовые исследования. - 2022. - № 4 (77). - С. 50-59.

48. Мясникова, Л.А. Цифровизация логистики в сетевой торговле / Л.А. Мясникова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. - 2020. - № 2 (122). - С. 111-115.

49. Назарова, А.Н. Обзор и прогнозирование развития рынка контейнерных перевозок / А.Н. Назарова, Е.В. Вирячева, М.Г. Трейман // Управленческий учет. - 2023. - № 1. - С. 341-347.

50. Назарова, А.Н. Ситуационный анализ состояния логистических цепочек поставок в условиях геополитического кризиса / А.Н. Назарова, О.В. Малихина // Экономический вектор. - 2022. - № 2 (29). - С. 35-37.

51. Назарова, А.Н. Технологии vehicle-to-everything (v2x) в системе ИТС: функциональные и технические характеристики / А.Н. Назарова, М.В. Шишкин // Логистика: современные тенденции развития: материалы XXIII Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 4,5 апреля 2024 г.). - СПб.: Изд-во ГУМРФ адм. С.О. Макарова, 2024. - С. 69-75.

52. Национальная информационная платформа логистики присоединяется к Международной сети надежного обмена данными в области логистики [Электронный ресурс]. - URL: https://www.logink.cn/art/2022/4/19/art_715_55760.html (дата обращения: 12.01.2022).

53. Национальная платформа общественной информации о транспорте и логистике История платформы [Электронный ресурс]. - URL: https://www.logink.cn/col/col39/index.html#lc_float12 (дата обращения: 12.01.2022).

54. Национальная платформа общественной информации по транспорту и логистике. Обзор платформы [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.logink.cn/col/col38/index.html> (дата обращения: 12.01.2022).

55. Николаевский, Н.Н. Влияние цифровизации на процессы организации и функционирования логистических систем / Н.Н. Николаевский, М.Н. Григорьев // Логистика и управление цепями поставок. - 2018. - № 5 (89). - С. 38–41.

56. Николай Ермолаев: ВМТП планирует увеличить оборот контейнеров на треть [Электронный ресурс]. - URL: <https://portnews.ru/comments/3349> (дата обращения: 05.05.2023).

57. Нос, В.А. Цифровые экосистемы в транспортной логистике / А.В. Дмитриев, В.А. Нос, А.В. Парфенов. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2024. – 180 с.

58. О транспортной группе FESCO [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.fesco.ru/ru/about> (дата обращения: 12.01. 05.05.2023).

59. Озеро данных - Data lake // Википедия [Электронный ресурс]. - URL: https://wiki5.ru/wiki/Data_lake (дата обращения: 26.09.2023).

60. Падалица, В. Использование стандартов СЕФАКТ ООН для формирования электронных сервисов цифровых транспортных коридоров / В. Падалица, С. Захаров // Тематическая сессия «Евразийские цифровые транспортные коридоры и

цифровая логистика». V Евразийский цифровой форум ТИБО, г. Минск, 18 – 21 апреля 2023 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=szDP0TQ29-4> (дата обращения: 20.02.2024).

61. Парфенов, А.В. Методология формирования логистической системы управления потоковыми процессами в транзитивной экономике / А.В. Парфенов. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 183 с.

62. Парфенов, А.В. Новации таможенной логистики в Евразийском экономическом союзе / А.В. Парфенов, И.М. Шаповалова // Логистика: современные тенденции развития: материалы XXI международной научно-практической конференции, 7-8 апреля 2022 г. Часть 2 / ред. кол.: В.С. Лукинский (отв. ред.). - СПб.: Изд-во ГУМРФ адм. С.О. Макарова, 2022. – С. 72-79.

63. Парфенов, А.В. Логистика и управление цепями поставок в трансграничной электронной торговле / А.В. Парфенов, Н. Суй // Логистика и управление цепями поставок: сборник научных трудов. Вып. 5 (18) / Под ред. В.В. Щербакова, Е.А. Смирновой / - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. - С. 109-114.

64. Пархоменко, Т.В. Внешнеэкономические наднациональные интересы в отраслях ЕАЭС: методика выбора приоритетного рынка / К.А. Ларионова, Т.В. Пархоменко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2020. - № 2 (70). - С. 59-65.

65. Пархоменко, Т.В. Логистическое развитие зеленой энергетики в экономике России / А.У. Альбеков, Т.В. Пархоменко, А.А. Полуботко // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). - 2019. - № 2 (66). - С. 12-18.

66. Пархоменко, Т.В. Экосистемный подход в логистике: новые реалии пандемии / Р.А. Рамазанов, Т.В. Пархоменко // Логистика vs COVID19: последствия, риски, новые возможности роста: материалы международной научно-практической конференции. XVI Южно-Российский логистический форум. - 2020. - С. 84-88.

67. Петрова, В. Грузовой электронный проездной / В. Петрова // Коммерсант. – 2024. - № 55. – С. 2.

68. Распоряжение Евразийского межправительственного совета от 31 января 2020 года № 4 «О формировании экосистемы цифровых транспортных коридоров Евразийского экономического союза» [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/564200761> (дата обращения: 15.05.2023).

69. Российский Владивосток станет трансграничным транзитным портом для товаров внутренней торговли [Электронный ресурс]. - URL: <https://companies.caixin.com/2023-05-13/102055279.html> (дата обращения: 15.05.2023).

70. РФ и Китай договорились о «состыковке» проектов ЕАЭС и «Шелковый путь» [Электронный ресурс]. - URL: <https://tass.ru/ekonomika/1956881> (дата обращения: 12.12.2022).

71. Сдержанная национальная транспортно-логистическая платформа публичной информации LOGINK [Электронный ресурс]. - URL: <https://c.m.163.com/news/a/HSLOICGV0552H5D0.html> (дата обращения: 12.01.2022).

72. Сергеев, В.И. Менеджмент в бизнес-логистике / В.И. Сергеев. - М.: Информационно-издательский дом «ФИЛИНЪ», 1997. – 772 с.

73. Сергеев, В.И. Тренды цифровой трансформации цепей поставок / В.И. Сергеев, И.В. Сергеев // Логистика и управление цепями поставок. - 2021. - № 6 (105). - С. 3-8.

74. Силкина, Г.Ю. Инновационная динамика логистики: от цифровых преобразований к интеллектуальным решениям / Г.Ю. Силкина, В.В. Щербаков. - СПб.: Политех-пресс, 2024. – 228 с

75. Смирнова, Е.А. Логистика трансграничной электронной торговли // Е.А. Смирнова, Д. Чжао. - СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2023. - 154 с.

76. Сюй, Н. Стратегические направления и перспективы развития в РФ логистической информационной платформы LOGINK / А.В. Парфенов, Н. Сюй // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. - Том 2023. - № 4, 2023. – С. 87-95.

77. Сюй, Н. Стратегические технологические тренды в цепях поставок / А.В. Парфенов, Н. Сюй // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2023. - № 1 (81). – С. 36-42.

78. Сюй, Н. Устойчивое развитие трансграничной логистики в международных цепях поставок / Н. Сюй, А.В. Парфенов // Логистика: форсайт-исследования, профессия, практика: материалы II Национальной научно-образовательной конференции. Санкт-Петербург, 21 октября 2021 года / Под ред. В.В. Щербакова. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2021. - С. 252-259.

79. Сюй, Н. Цифровая трансформация логистических процессов в трансграничных цепях поставок в китайско-российской электронной торговле / Н. Сюй, И.М. Шаповалова // Проблемы современной экономики. – 2023. - № 1. – С. 96–100.

80. Тан, Л. Промышленный интернет обеспечивает цифровую трансформацию цепочек поставок / Л. Тан, Ю. Пань, Т. Чжан // Управление цепями поставок. - 2020. - № 7. - С. 53-77.

81. Тан, Л. Теория и практика цифровых башен управления цепями поставок / Л. Тан // Управление цепями поставок. - 2020. - № 1(2). - С. 60-72.

82. Тинькофф стал первой российской финансовой организацией, присоединившейся к инициативе SBTi по сокращению выбросов парниковых газов [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.tinkoff.ru/about/news/30112021-tinkoff-becomes-russias-first-financial-institution-join-science-based-targets-initiative> (дата обращения: 11.03.2024).

83. Торговое представительство РФ в КНР. Дайджест экономических новостей о Китае. Выпуск 17.01.2023 [Электронный ресурс]. URL: chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.russchinatrade.ru/assets/files/ru-news/%D0%94%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%BE%20%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B5%20(%D0%BE%D1%82%2017.01.2023).pdf (дата обращения: 26.08.2024).

84. Торговое представительство РФ в КНР. Дайджест экономических новостей о Китае. Выпуск 13.01.2024 [Электронный ресурс]. URL: chrome-

extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.russchinatrade.ru/assets/files/ru-news/%D0%94%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82%20%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%20%D0%BE%20%D0%9A%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B5%20(%D0%BE%D1%82%2013.01.2024).pdf (дата обращения: 26.08.2024).

85. Транспортная группа FESCO [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.fesco.ru/ru/press-center/news/fesco-i-struktura-rosatoma-planiruyut-sozdat-na-territorii-vmtp-transportno-logisticheskiy-uzel-dlya> (дата обращения: 15.05.2023).

86. Тумель, С. Единая Цифровая европейско-евразийская транспортно-логистическая платформа / С. Тумель // Транспорт & Транзит [Электронный ресурс]. – URL: <https://transport-tranzit.by/edinaya-tsifrovaya-evropejsko-evrazijskaya-transportno-logisticheskaya-platforma> (дата обращения: 22.02.2024).

87. Управление цепями поставок: учебник / под ред. Б.А. Аникина и Т.А. Родкиной. – М: Проспект, 2015. – 216 с.

88. Ху, Ц. Разработка построения модели управления международной логистической цепочкой поставок с точки зрения трансграничной электронной коммерции / Ц. Ху // Экономика народного обращения. – 2019. – № 29. – С. 23-24.

89. Цели в области устойчивого развития: 17 целей для преобразования нашего мира [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.un.org/ru/exhibits/17-%D1%86%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%BD%D0%B0%D1%88%D0%B5%D0%B3%D0%BE-%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B0> (дата обращения: 22.05.2023).

90. Цифровая логистика: учебник для вузов / В.В. Щербаков [и др.]; под редакцией В.В. Щербакова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 573 с.

91. Цифровая трансформация процессов нормативного регулирования: тенденции, подходы и решения / О.В. Баранова, Е.Ю. Кочетова, Р.Л. Сиваков // *International Journal of Open Information Technologies*. - 2018. - № 11. - С. 42-49.
92. Цифровая экономика: учебник для вузов / Л.И. Сергеев, А.Л. Юданова; под редакцией Л.И. Сергеева. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 332 с.
93. Чан, Ц. Построение и путь реализации цифровой системы функционирования цепи поставок в условиях совместного инновационного мышления / Ц. Чан, Б. Цзинь // *Бизнес и экономические исследования*. - 2020. - № 17. - С. 121-123.
94. Чжуан, Ю. Анализ характеристик трансграничной цепочки поставок электронной коммерции – на примере Amazon / Ю. Чжуан // *Модернизация рынка*. – 2019. – № 10. – С. 48-49.
95. Чэнь, Ц. Исследования по оптимизации каналов распределения цепочки поставок на основе устойчивого развития / Ц. Чэнь // *Social Science Journal*. – 2013. – № 6. – Р. 62–64.
96. Шваб, К. Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2016. – 138 с.
97. Шестоперов, Д. AliExpress послужит на почте / Д. Шестоперов // *Коммерсант*. – 2021. - № 36. – С. 9.
98. Шульженко, Т.Г. Экономическое обоснование стратегий развития цифровой логистической инфраструктуры в цепях поставок / Т.Г. Шульженко, Д.О. Яковлева // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. - 2022. - № 2 (134). - С. 85-93.
99. Щербаков, В.В. Концептуальные проблемы теории и методологии логистики: учебное пособие / В.В. Щербаков, Т.Г. Шульженко, О.Д. Коль, С.Ю. Шевченко. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2021. - 169 с.
100. Щербаков, В.В. Логистика и управление цепями поставок: учебник для академического бакалавриата / под ред. В.В. Щербаков. - М.: Издательство Юрайт, 2015. - 582 с.
101. 24-я регулярная встреча глав правительств России и Китая [Электронный ресурс]. - URL: <http://government.ru/news/37872/> (дата обращения: 12.12.2022).

102. Abeeha, J. EDI vs API: Achieving Data Exchange Excellence through a Unified Approach / J. Abeeha [Electronic resource]. – URL: <https://www.astera.com/type/blog/edi-vs-ap> (дата обращения: 20.06.2024).

103. Badurdeen, F. Extending total life-cycle thinking to sustainable supply chain design / F. Badurdeen, D. Iyenga, J.T. Goldsby [etc.] // International Journal of Product Lifecycle Management (IJPLM). - Vol. 4. - №. 1/2/3. - 2009. - P. 49-67.

104. Barreto, L. Industry 4.0 implications in logistics: an overview / L. Barreto, A. Amaral, T. Pereira // Procedia manufacturing. - 2017. - P. 1245-1252.

105. Blue Yonder Releases Q4 2022 Company Highlights and Q1 2023 Commerce Industry Insights [Electronic resource]. - URL: <https://media.blueyonder.com/blue-yonder-releases-q4-2022-company-highlights-and-q1-2023-commerce-industry-insights> (дата обращения: 26.09.2023).

106. Bowersox, Donald J. Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process / J. Donald Bowersox, David J. Closs. - McGraw-Hill College, 1996. – 752 p.

107. China (Heilongjiang) Pilot Free Trade Zone [Electronic resource]. – URL: <http://ftz.hlj.gov.cn/ZonalDynamics/3568.html> (дата обращения: 26.08.2024).

108. China Digital Logistics Development Report 2023 [Electronic resource]. - URL: https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA4OTY5NDcwNA==&mid=2650492471&idx=2&sn=f9f81c90cb845b2b22b56abd447a1600&chksm=89c9f61127baa2406fee2f249c0286da39bfc1ba3efe2bf81a04226a349ed4f1e71e09eb94f0&scene=27 (дата обращения: 12.09.2024).

109. China Third-Party Logistics (3PL) Market Share [Electronic resource]. - URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-third-party-logistics-3pl-market/market-share>. (дата обращения: 12.09.2024).

110. China Third-Party Logistics (3PL) Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024-2029) [Electronic resource]. - URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-third-party-logistics-3pl-market> (дата обращения: 11.03.2024).

111. China's cross-border e-commerce import and export situation in the first half of 2023 (GAC) [Electronic resource]. – URL:

<http://search.customs.gov.cn/search/pcRender?pageId=f5261418ddc74f03b27e3590c531102b> (дата обращения: 26.08.2024).

112. China's economic and industry outlook for 2022 [Electronic resource]. - URL: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/about-deloitte/articles/deloitte-research-issue-70.html> (дата обращения: 10.01.2024).

113. Choi, T.-M. Internet based elastic logistics platforms for fashion quick response systems in the digital era / T.-M. Choi // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – Elsevier. - vol. 2. - 2020. - P. 143.

114. Connecting International Trade: Single Windows and Supply Chains in the next decade. Conference Booklet [Electronic resource]. – URL: <https://lawsdoc-box.com/Politics/87155043-Connecting-international-trade-single-windows-and-supply-chains-in-the-next-decade-conference-booklet.html> (дата обращения: 22.05.2023).

115. Coppola, D. Breakdown of estimated e-commerce greenhouse gas emissions as of 2020, by source [Electronic resource]. - URL: <https://www-statista-com.ezproxy.un-econ.ru/statistics/1254302/e-commerce-average-emissions-by-source> (дата обращения: 22.05.2023).

116. Cozmiuc, D. Industries 4.0 by Siemens: Steps Made Next / D. Cozmiuc, I. Petrisor // Journal of Cases on Information Technology (JCIT). - 2018. - № 20. - P. 31-45.

117. Deloitte. China Chain Store & Franchise Association. 2017. Digital Transformation Maturity Assessment Report of Chinese Retail Enterprises. 2017 [Electronic resource]. - URL: <http://www.invest-data.com/eWebEditor/upload-file/201711032042416756321.pdf> (дата обращения: 26.08.2022).

118. DHL Group. Carbon neutral buildings [Electronic resource]. - URL: <https://group.dhl.com/en/sustainability/environment/carbon-neutral-buildings.html> (дата обращения: 18.03.2024).

119. DHL Group. Environment. Clean operations for climate protection [Electronic resource]. - URL: <https://group.dhl.com/en/sustainability/environment.html> (дата обращения: 18.03.2024).

120. DHL Group. Managing and supporting our subcontractors [Electronic resource]. - URL: <https://group.dhl.com/en/sustainability/environment/managing-and-supporting-our-subcontractors.html> (дата обращения: 18.03.2024).

121. DHL Group. Measuring emissions [Electronic resource]. - URL: <https://group.dhl.com/en/sustainability/environment/measuring-emissions.html> (дата обращения: 18.03.2024).

122. DHL Group. Sustainability [Electronic resource]. - URL: <https://www.dhl.com/kz-ru/home/about-us/sustainability.html> (дата обращения: 18.03.2024).

123. Digital Logistics Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029) [Electronic resource]. – URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/digital-logistics-market> (дата обращения: 09.09.2024).

124. DSCI. 2016 [Electronic resource]. - URL: https://www.dsci.in/sites/default/files/documents/resource_centre/DSCI-Growing%20Cyber%20Security%20Industry-Roadmap%20for%20India-Exec%20Summary%20-%20Dec%202016.pdf (дата обращения: 26.08.2022).

125. Financing and investment amount of smart logistics in China in 2021, by sector [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/1337806/smart-logistics-finance-china-by-sector> (дата обращения: 10.01.2024).

126. Forecast of the size of China's intelligent logistics equipment market in 2024 and analysis of key industry players [Electronic resource]. - URL: <https://www.askci.com/news/chanye/20240408/100423271254186382320468.shtml> (дата обращения: 12.09.2024).

127. Foster, T.S. Managing Quality: Integrating the Supply Chain / S. T. Foster, J.W. Gardner. - Wiley; 2022. – 496 p.

128. Gao, L. Supply chain management and model construction of cross-border e-commerce / L. Gao // Market Weekly. Theory Edition. – 2017. – № 20. – С. 80-81.

129. Gartner Identifies the Top Supply Chain Technology Themes in 2021, Gartner, 06/17/2021 [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press->

[releases/2021-06-09-gartner-identifies-the-top-supply-chain-technology-themes-in-2021](https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-06-09-gartner-identifies-the-top-supply-chain-technology-themes-in-2021)
(дата обращения: 25.09.2023).

130. Gartner Identifies Top Trends in Supply Chain Technology for 2024 [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-03-20-gartner-identifies-top-trends-in-supply-chain-technology-for-2024> (дата обращения: 02.09.2024).

131. Gartner Predicts Demand for Robotic Goods-to-Person Systems Will Quadruple Through 2023 [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-01-26-gartner-predicts-demand-for-robotic-goods-to-person-systems-will-quadruple-through-2023> (дата обращения: 26.09.2023).

132. Gartner Reveals the Top Supply Chain Technology Themes in 2022 [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-06-08-gartner-reveals-the-top-supply-chain-technology-themes-in-2022> (дата обращения: 02.09.2024).

133. Gartner Reveals the Top Supply Chain Technology Trends for 2023 [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-05-10-gartner-reveals-the-top-supply-chain-technology-trends-for-2023> (дата обращения: 02.09.2024).

134. Gartner Says Adoption of Hyperautomation by Gen Z will Drive Supply Chain Autonomy [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-03-10-gartner-says-adoption-of-hyperautomation-by-gen-z-will-drive-supply-chain-autonomy-> (дата обращения: 26.09.2023).

135. Goldsby, T.J. Technology innovation and new business models: can logistics and supply chain research accelerate the evolution? / T.J. Goldsby, W. Zinn // Journal of Business Logistics. – 2016. - №37(2). - P. 80-81.

136. Harris, I. ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future / I. Harris, Y. Wang, H. Wang // International Journal of Production Economics. – 2015. – №159. - P. 88-103.

137. Hazen, B.T. Toward creating competitive advantage with logistics information technology / B.T. Hazen, T.A. Byrd // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2012. - №42 (1). - P. 8-35.

138. Hu, J. *Supply Chain Management Practice* / J. Hu - Southwestern University of Finance and Economics Press, 2020 - 322 p.

139. Investment and financing amount of China's smart logistics industry from 2015 to 2021 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/1337789/financing-amount-smart-logistics-in-china> (дата обращения: 10.01.2024).

140. JDA Releases the Digital Supply Chain For Dummies [Electronic resource]. - URL: <https://files.stample.co/browserUpload/48ce1c4e-9365-4671-8b73-ffb032583099> (дата обращения: 25.09.2023).

141. Jiang, C. *Introduction to Logistics* / C. Jiang. - Publishing House of Electronics Industry, 2012. – 366 p.

142. Kalinina, O. The impact of digital transformation on the micrologistic system, and the open innovation in logistics / K. Kikkas, O. Kalinina, E. Kosinski [et al.] // *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. – 2021. – Т. 7. – № 2. – P. 115.

143. Kalinina, O.V. Concept for a supply chain digital twin / S.V. Barykin, A.A. Bochkarev, O.V. Kalinina // *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*. – 2021. – Т. 5. – № 6. – P. 1498.

144. Kalinina, O.V. Logistics digital transformation model based on a platform solution / A. Kozlov, A. Smirnova, I. Zaychenko [et al.] // *E3S Web of Conferences* (Chelyabinsk, 17–19 февраля 2021 года). – Chelyabinsk, 2021.

145. Kalinina, O.V. The logistics network digital twin in view of concept of the non-destructive quality control methods / O. Kalinina, A. Ovchinnikova, S. Barykin [et al.] // *E3S Web of Conferences: Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019* (Khabarovsk, 24-26 октября 2019 года). – Vol. 157. – Khabarovsk: EDP Sciences, 2020. – P. 05001.

146. Kern, J. The Digital Transformation of Logistics: Demystifying Impacts of the Fourth Industrial Revolution (IEEE Press Series on Technology Management, Innovation, and Leadership) 1st Edition / J. Kern, M. Sullivan. - Wiley-IEEE, 2021. - 480 p.

147. Leading freight transportation companies worldwide in 2022, based on freight revenue [Electronic resource]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/503884/leading-freight-transportation-firms-worldwide> (дата обращения: 09.09.2024).

148. Li, X. Digital Logistics and Electronic Logistics / X. Li. - China Materials Press. - 2011. - P. 192.

149. Liu, Y. Dynamic Process of Upgrading of Logistics Enterprises Driven by Internet and Information Technology: A Case Study of DeXun International Freight Forwarding Company / Y. Liu, Z. Huang, J. Chen // Sankei Review. – 2017. - №8(06). - P. 123-136.

150. Logistics Industry in China - Statistics & Facts [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/topics/10092/logistics-industry-in-china/#editorsPicks> (дата обращения: 10.03.2024).

151. LogResearch and JD Logistics jointly released the «Digital Supply Chain Comprehensive Research Report» [Electronic resource]. – URL: https://logresearch.logclub.com/front/lc_report/get_report_info/40 (дата обращения: 26.08.2022).

152. Market size of smart logistics industry in China from 2016 to 2020 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/1338237/smart-logistics-market-size-china> (дата обращения: 10.03.2024).

153. Maya-Gopal P.S. Big data challenges and opportunities in agriculture / P.S. P.S. Maya-Gopal, B.R. Chintala // International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems. – 2020. - №11(1). - P. 48-66.

154. Mobile Robots: 2023 Review and 2024 Outlook for Logistics Equipment Industry [Electronic resource]. - URL: <https://baijia-hao.baidu.com/s?id=1799262807227888679&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 12.09.2024).

155. Monthly China's logistics prosperity index (LPI) from January 2019 to January 2024 [Electronic resource]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/1337917/monthly-china-logistics-prosperity-index> (дата обращения: 26.08.2024).

156. Net Economic Society: «2023 China Logistics Technology Market Data Report» was released [Electronic resource]. - URL: <https://baijiaohao.baidu.com/s?id=1800533917291949761&wfr=spider&for=pc> (дата обращения: 12.09.2024).

157. Notice of the Central People's Government of the People's Republic of China and the State Council on Printing and Distributing the 14th Five-Year Plan for the Development of the Digital Economy Guo Fa [2021] No. 29 [Electronic resource]. – URL: http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/12/content_5667817.htm (дата обращения: 26.08.2022).

158. Reconciling a Standardized Dataset with international standards and data models, development of schemas for electronic equivalents of railway carriage documents SMGS, CIM/SMGS and CIM in XML and JSON formats [Electronic resource]. – URL: https://unttc.org/sites/unttc/files/2022-10/Reconciling%20a%20Standardized%20Dataset_EN.pdf (дата обращения: 22.05.2023).

159. Revenue generated by Alibaba Group's Cainiao logistics services and supply chain management from fiscal year 2020 to fiscal year 2022 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/1333839/alibaba-revenue-of-cainiao-logistics-services> (дата обращения: 15.08.2024).

160. Rotar, A. eCommerce Report 2020 statista Digital Market Outlook – Market Report / A. Rotar // Statista. – 2020. – P. 5.

161. Seuring, S. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management / S. Seuring, M. Muller // Journal of Cleaner Production. - 2008. - №16 (15). - P. 1699-1710.

162. Share of social logistics costs in China's gross domestic product (GDP) from 2014 to 2023 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/949249/china-national-logistics-costs-as-a-percentage-of-gdp> (дата обращения: 07.02.2024).

163. Синорес [Электронный ресурс]. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Синорес> (дата обращения: 09.09.2024).

164. Six-word tips. Make your digital supply chain «6» up Accenture. 2017 [Electronic resource]. - URL: https://www.sohu.com/a/204759153_368051 (дата обращения: 26.08.2022).

165. Sun, C. The impact of big data on the innovation and development of logistics supply chain and its application countermeasures / C. Sun, L.Y. Yu// Science and Technology Management Research. – 2021. - №41(02). - P. 187-192.

166. Tang, L. Digital Supply Chain: Transformation and Upgrading Route and Value Reconstruction / L. Tang, Y. Pan. - People's Posts and Telecommunications Press, 2021. – 200 p.

167. The 2019 Top Supply Chain Technology Trends You Can't Ignore, 2019 [Electronic resource]. - URL: <https://www.tadviser.ru/images/6/6b/3891569-top-10-strategic-technology-trends-for-2019.pdf> (дата обращения: 25.09.2023).

168. The development status and future development prospects of China's smart logistics industry in 2024 [Electronic resource]. - URL: <https://www.chinairn.com/hyzz/20240403/181325414.shtml> (дата обращения: 12.09.2024).

169. The development status of China's digital logistics in 2023 [Electronic resource]. - URL: https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzkyNzQxMDk0OA==&mid=2247494125&idx=1&sn=1f4f018aa00d4af36310b4bf773e693f&chksm=c337bb8e22c2d361ee814259a63878ffc50661ae351469708fdc4579fa37382708e411416de8&scene=132&exptype=timeline_recommend_article_extendread_samebiz&show_related_article=1&subscene=21&scene=132#wechat_redirect (дата обращения: 12.09.2024).

170. The situation with cross-border import and export of e-commerce in China in 2023 [Electronic resource]. – URL: <http://gdfs.customs.gov.cn/customs/resource/cms/article/333551/5885158/2024052015532456210.doc> (дата обращения: 26.08.2024).

171. The UPS Foundatio [Electronic resource]. - URL: https://baike.baidu.com/redirect/1bdeysqPgcRFy6HemS9mXblRtliWXFg8cqAaxNbpk5xFszpZzKiWStVq9ncZZ-JIV9D2ki02pFDTJCY2TDpZ0hemnvG9JA6Kp305AHIH_wi

ltzbuoY6i9qfJYSDRoce2Z17x39rw_nvsvx57f0gT951GGkZf8tkBy-1GltJYHxvI8QKClQb (дата обращения: 22.05.2023).

172. Tkach, V. Institutional fundamentals of authorized supply chains formation / A. Parfenov, V. Tkach, X. Yuan // Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019). - Atlantis Highlights in Computer Sciences, volume 1. – P. 328-332.

173. Top Supply Chain Tech Trends for 2020 (.PDF Download) [Electronic resource]. - URL: <https://www.supplychainconnect.com/supply-chain/whitepaper/21138760/top-supply-chain-tech-trends-for-2020-pdf-download> (дата обращения: 25.09.2023).

174. Total social logistics revenue in China from 2013 to 2023 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/1338065/china-logistics-revenue> (дата обращения: 07.02.2024).

175. Total value of social logistics goods in China from 2012 to 2023 [Electronic resource]. - URL: <https://www.statista.com/statistics/702498/china-logistics-market-value> (дата обращения: 07.02.2024).

176. UN/CEFACT CBM RDM: Cross Border Management Reference Data Model [Electronic resource]. – URL: <https://uncefact.unece.org/display/uncefactpublic/Cross-Border+Management+Reference+Data+Model> (дата обращения: 20.02.2024).

177. United Parcel Service [Электронный ресурс]. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/United_Parcel_Service (дата обращения: 11.03.2024).

178. Vanye, C.M. Trust and Security of Embedded Smart Devices in Advanced Logistics Systems / C.M. Vanye, B.E. Li [etc.]// 2021 IEEE Systems and Information Engineering Design Symposium. - IEEE, 2021. - P. 1-6.

179. Vesalainen, J. Supply Chain Management and Digital Transformation: the Past and the Present [Electronic resource]. - URL: https://supplier-experience.com/supply-chain-management-and-digital-transformation-the-past-and-the-present/?_gl=1*qybhhp*_up*MQ..*_ga*NzkxMTIxMDUuMTY3Njc5NjcwNQ..*_ga_BYJPYK2C4M*MTY3Njc5NjcwNC4xLjAuMTY3Njc5NjcwNC4wLjAuMA (дата обращения: 30.05.2022).

180. Wang, S. Theories, Technical Methods and Applications of Digital Logistics - A Review of Digital Logistics Symposium / S. Wang., P. He, C. Wu // China Distribution Economy. – 2021. - №35(6). – P. 3-16.

181. What Is Supply Chain Management? [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/topics/supply-chain-management> (дата обращения: 26.09.2023).

182. What's New in Artificial Intelligence from the 2022 Gartner Hype Cycle [Electronic resource]. - URL: <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-artificial-intelligence-from-the-2022-gartner-hype-cycle> (дата обращения: 26.09.2023).

183. Wu, J. Logistics 3.0 era: digital logistics drives the great transformation of the industry. The third vertical and horizontal theory of China's logistics technology development / J. Wu // Logistics Technology and Application. – 2020. - №25 (12). - P. 100-103.

184. Xu, C. Research on the combination of factors for the disruptive innovation development of smart logistics / C. Xu, Z. Wang, D. Wang // Journal of Beijing Jiaotong University (Social Science Edition). – 2021. - 20(01). – P. 105–115.

185. Xu, F. The core ideas and evolution of Xi Jinping's concept of circulation development in the new era / F. Xu, S.Q. Ma, J. Li // Business Economics and Management. – 2018. - №09. - P. 5-14.

186. Xu, N. Study on the Current Situation and Problems of Digital Development of China-Russia Cross-border Supply Chain Logistics in the Context of «One Belt One Road» Initiative / N. Xu // The second belt and road initiative (BRI) high-quality development forum (BRI-HQDF) 2021 Conference Manual. - 2021. - P. 1-6.

187. Yu, J. Temporal and spatial evolution of logistics industry efficiency in the Yangtze River Economic Belt and its influencing factors / J. Yu, Z.W. Qian // Economic Geography. – 2018. - №38(08). - P. 108-115.

188. Zhang, S. Supply Chain Logistics Management / S. Zhang. - Nanjing University Press, 2014 – 365 p.

189. Zhang, W. Research on the Impact of Digital Economy on the High-quality Development of China's Logistics Industry (Master's Thesis) / W. Zhang. - Jiangxi University of Finance and Economics. - 2022. – 58 p.

190. Zinn, W. The role of academic research in supply chain practice: how much are we contributing? / W. Zinn, T.J. Goldsby // Journal of Business Logistics, 2017. - №38(4). - P. 236-237.

191. 2022 China Supply Chain Digitalization Report [Electronic resource]. - URL: https://www.iresearchchina.com/content/details8_70435.html (дата обращения: 25.09.2023).

192. 2023 China Online Retail Market Development Report [Electronic resource]. - URL: https://cif.mofcom.gov.cn/cif/html/upload/20240313102933492_2023年中国网络零售市场发展报告.pdf (дата обращения: 23.09.2024).