ISSN 2523-4714
УДК 658.7:004

Чжэньлинь Ши
Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИКОЙ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматривается трансформация процессов управления логистикой с использованием цифровых технологий. Описаны основные инновационные подходы, такие как искусственный интеллект, блокчейн, Интернет вещей (IoT) и большие данные, которые существенно влияют на оптимизацию логистических процессов. Рассматриваются сложности цифровой трансформации логистических процессов и исследуются их инструменты. Особое внимание уделяется преимуществам цифровых технологий, таким как повышение операционной эффективности, снижение затрат и улучшение прогнозирования спроса.

***Ключевые слова*:** *цифровые технологии, управление логистикой, искусственный интеллект, оптимизация логистики, цепочки поставок, складирование, транспортировка*

***Для цитирования*:** Ши, Чжэньлинь. Трансформация процессов управления логистикой на основе цифровых технологий / Чжэньлинь Ши // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2025. – Вып. 11. – С. 183–193.

Zhenlin Shi
School of Business of BSU, Minsk, Belarus

TRANSFORMATION OF LOGISTICS MANAGEMENT PROCESSES BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES

The article examines the transformation of logistics management processes using digital technologies. It describes the main innovative approaches, such as artificial intelligence, blockchain, Internet of Things (IoT), and big data, which significantly influence the optimization of logistics processes. The pain points and challenges of digital transformation of logistics processes are considered and the tools for digital transformation of these processes are explored. Particular attention is paid to the benefits of digital technologies, such as increased operational efficiency, reduced costs and improved demand forecasting.

***Keywords*:** *digital technologies, logistics management, artificial intelligence, logistics optimization, supply chains, warehousing, transportation*

***For citation*:** Shi Zhenlin. Transformation of logistics management processes based on digital technologies. *Biznes. Innovatsii. Ekonomika = Business. Innovations. Economics*. Minsk, 2025, iss. 11, pp. 183–193 (in Russian).

Введение

В эпоху цифровой экономики произошли значительные изменения в моделях бизнеса: традиционные предприятия постепенно переходят на цифровые рельсы. Управление цепочками поставок становится все более сетевым, информационным и цифровым, что требует новых подходов.

© Ши Чжэньлинь, 2025

Активное продвижение создания современной промышленной системы и ускорение развития новых технологий было названо одной из десяти главных задач правительства Китая на 2024 г., включающей в себя три подпункта, первый из которых – «оптимизация и модернизация цепочек поставок». Поэтому в логистическом секторе необходимо оперативно развивать новые решения. Их можно рассматривать с трех аспектов: технологии, организация и окружающая среда. Технологические элементы являются важной поддержкой для трансформации и развития компаний, организационные элементы способствуют процессу цифровой трансформации, а элементы окружающей среды оказывают положительное влияние на ожидания трансформации компаний. Среди этих аспектов технологический уровень является самым значительным фактором, способствующим цифровой трансформации.

В данном контексте цель статьи – исследование и анализ возможностей применения цифровых технологий для улучшения процессов управления логистикой.

Методология написания статьи включает в себя следующие этапы: сбор и анализ существующих исследований о цифровых технологиях в логистике; оценка текущих процессов управления логистикой и выявление проблемных областей на основе международных отчетов (Roland Berger, Meticulous Research, IDC, iResearch), которые могут быть улучшены с помощью цифровых технологий; формулировка выводов на основе проведенного исследования и предложение рекомендаций для практического применения.

Обзор научной литературы

Цифровая трансформация предприятий представляет собой процесс постепенного внедрения цифровых технологий в китайские компании, полного преобразования всех процессов их деятельности и даже перестройки бизнес-моделей, что приводит к формированию новых форм и моделей бизнеса [1, с. 112].

Академические исследования эффективности цифровой трансформации предприятий сосредоточены на внутренних аспектах, таких как производительность [2], рост добавленной стоимости глобальных цепочек поставок [3], сервисная трансформация в цепях поставок [4] и организационная структура формирования цепей поставок [5]. Некоторые исследования дополнительно рассматривают экономические последствия цифровой трансформации предприятий с точки зрения отношений в цепочке поставок и обнаруживают, что цифровая трансформация значительно повышает их эффективность [6], а также имеет взаимное влияние на цифровую трансформацию предприятий, участвующих в цепочке поставок [7].

По оценкам китайских ученых, цифровая трансформация клиентов в цепочке поставок стимулирует инновации, обеспечивая рост производительности [7, с. 132] и цифровую трансформацию поставщиков [5, с. 169]. Стоит отметить, что Ян Цзиньюй, Пэн Цюпин, Гэ Чжэнтин доказали, что цифровая трансформация предприятий может уменьшить транзакционные издержки сотрудничества между предприятиями, что способствует углублению специализации [8]. Это косвенно подтверждает, что цифровая трансформация может изменить модели сотрудничества в цепочке поставок и оказать влияние на ее устойчивость и безопасность. Однако эти результаты сосредоточены в основном на переходе предприятий от вертикальной интеграции к горизонтальной и отражают вопрос границ предприятий. Исследование Юань Чунь, Сяо Тушен, Гэн Чуньсяо, Шэн Юй выявило, что общая концентрация цепочки поставок играет посредническую роль в воздействии цифровой трансформации предприятий на их эффективность [9].

Таким образом, цифровая трансформация предприятий может улучшить обмен информацией и оптимизацию ресурсов между участниками цепочки поставок. В существующих исследованиях обычно рассматриваются факторы, определяющие конфигурацию цепочки поставок, с двух сторон: внешние факторы (транспортная инфраструктура, конкуренция в отрасли, точные меры по снижению бедности, политическая неопределенность) и характеристика предприятий (изменения в составе CEO, структура собственности клиентов, технологические инновации предприятий).

Однако эти исследования в основном сосредоточены на воздействии цифровой трансформации на производительность труда, и в них уделяется меньше внимания причинно-следственным связям между цифровой трансформацией и конфигурацией цепочки поставок.

При этом следует отметить, что систематические исследования цифровой трансформации предприятий и конфигурации цепочки поставок относительно редки, и конкретные взаимосвязи и механизмы взаимодействия остаются неясными, особенно в контексте различных сценариев риска.

Результаты исследования и их обсуждение

Необходимость ускоренной трансформации управления логистикой на основе цифровых технологий обусловливается динамизмом внешней и внутренней бизнес-среды функционирования компаний.

С точки зрения внешней среды в условиях глобализации источники рисков для цепочек поставок множатся, и предприятия сталкиваются с перебоями в поставках, что усиливает неопределенность снабжения. Текущие резкие изменения во внешней среде приводят к перебоям в поставках сырья, проблемам с логистикой, энергетическим кризисам, росту цен на сырье и другим проблемам со стороны предложения, что еще больше увеличивает неопределенность. Также эту неопределенность еще больше увеличивает углубляющаяся международная кооперация [10, с. 109].

Проведя опрос в Американской национальной ассоциации розничной торговли, Американской ассоциации производителей одежды и обуви и Американской ассоциации специалистов по управлению цепочками поставок в 2023 г., эксперты установили, что 61 % менеджеров цепочек поставок ожидают, что проблема нарушений цепочек поставок продлится как минимум в ближайшие годы, а 29 % считают, что эти проблемы будут актуальны и далее либо никогда не вернутся к норме. В будущем неопределенность может стать новым нормальным состоянием для цепочек поставок [11].

С точки зрения внутренней среды неопределенность потребительского спроса также возрастает, тренды на фрагментацию заказов и индивидуализацию становятся все более явными, что усиливает давление на операционные процессы цепочек поставок. В отчете компании Roland Berger отмечается, что рост индивидуализированного спроса потребителей делает производство более сложным, и цепочки поставок сталкиваются с новыми вызовами [12].

В новых условиях цепочки поставок становятся все более сложными и сталкиваются с четырьмя основными вызовами.

1. Перебои в снабжении и сложные сети поставок: нехватка сырья и комплектующих будет значительно влиять на производство предприятий и усиливать эффект «кнута» в цепочках поставок.

2. Неопределенность транспортных и логистических систем: глобализация делает цепочки поставок более сложными, вовлекая логистику и складирование в различных странах и регионах, что делает их уязвимыми к неопределенным событиям и экстремальным погодным условиям.

3. Перебои в производственных планах и операциях: предприятия, распределяющие значительные ресурсы при среднесрочном и долгосрочном планировании своего производства, могут столкнуться с неожиданными перебоями из-за нехватки сырья, энергии, механических поломок и других факторов.

4. Усиление изменений в потребностях клиентов: разнообразие и появление новых требований потребителей создают дополнительные нагрузки на существующие цепочки поставок, требуя от предприятий более высокого уровня управления запасами и доставкой для удовлетворения клиентских запросов.

В настоящее время продвижение цифровых цепочек поставок стало обязательным условием для устойчивого развития предприятий, и все больше компаний начинает исследовать эту

область. В отчете «Исследование отрасли цифровизации цепочки поставок в Китае. Анализ тенденций в 2024 году» отмечается, что около 38 % компаний разработали специализированные стратегии цифровых цепочек поставок [11].

Цифровая цепочка поставок стала важной поддержкой для постоянных изменений, оптимизации и улучшения цепочек поставок предприятий. Компании все больше осознают важность и необходимость цифровых технологий для цепочек поставок и увеличивают инвестиции в их цифровую трансформацию.

Отчет Meticulous Research указывает, что интеграция технологий искусственного интеллекта и цепочек поставок стала выбором для многих компаний, и ожидается, что глобальный рынок искусственного интеллекта в цепочках поставок достигнет 21,8 млрд долл. США к 2027 г. [13]. Опрос IDC показал, что более 30 % компаний рассматривают облачные технологии как ключевой элемент изменений в цепочках поставок, а 42 % компаний считают, что технологии Интернета вещей станут основным двигателем изменений в цепочках поставок [14].

В условиях цифровой трансформации предприятиям необходимо иметь четкое представление о трех ключевых понятиях: информатизации, цифровизации и интеллектуализации, а также их внутренних логических связях, чтобы достичь эффективной работы. Эти три компонента являются не только ступенями технологического прогресса, но и необходимыми условиями для достижения устойчивого инновационного и стоимостного роста компании.

Во-первых, информатизация является отправной точкой и основой цифровой трансформации. Она главным образом сосредоточена на сборе, обработке и использовании данных. На этапе информатизации предприятия создают совершенные информационные системы, что позволяет стандартизировать, оцифровывать и создавать базы данных, освобождая от бумажной документации и повышая эффективность и точность обработки поступающей информации. Информатизация не только предоставляет компаниям богатые данные, но и закладывает прочную основу для последующих этапов цифровизации и интеллектуализации.

Во-вторых, цифровизация на базе информатизации достигает более эффективной обработки и анализа данных с помощью цифровых технологий. На этапе цифровизации компании используют облачные вычисления, большие данные, Интернет вещей и другие передовые технологии для интеграции и оптимизации разрозненных данных, создавая цифровую экосистему, управляемую данными и связями. Цифровизация позволяет компаниям быстрее и точнее понимать рыночные тенденции и потребности клиентов, что способствует более точному и эффективному принятию решений.

В-третьих, интеллектуализация является высшей стадией цифровой трансформации, использующей технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, что позволяет системам самостоятельно обучаться и принимать решения. На этапе интеллектуализации компании создают интеллектуальные аналитические модели и алгоритмы для глубокого анализа больших объемов данных. Эти интеллектуальные инструменты принятия решений помогают компаниям быстро идентифицировать рыночные возможности и риски, оптимизировать распределение ресурсов и повышать операционную эффективность. Интеллектуализация также позволяет компаниям предоставлять персонализированные услуги, повышая лояльность и удовлетворенность клиентов.

Одновременно с этим новые поколения цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн, облачные вычисления и большие данные, развиваются быстрыми темпами и служат важными инструментами для модернизации традиционных и создания новых двигателей развития.

С внедрением цифровых технологий внешний контекст принятия решений о конфигурации цепочки поставок изменяется. Цифровая трансформация предприятий приводит к формированию сетевого обмена, интеллектуальной координации и поддержке больших данных, что перестраивает координацию в цепочке поставок. Цифровизация позволяет предприятиям собирать и анализировать данные на всех этапах цепочки поставок, создавая механизмы обмена

информацией, что уменьшает информационную асимметрию и задержки в принятии решений. Это содействует улучшению координации и управления ресурсами, снижая внешние транзакционные издержки и повышая способность управления сложными цепочками поставок.

Цифровая трансформация предприятий не ограничивается их внутренней средой и может изменить отношения с внешними поставщиками и клиентами в цепочке поставок. Традиционные модели управления цепочкой поставок часто имеют недостатки, такие как медленный отклик на рынок, низкий уровень обмена информацией между поставщиками и клиентами, а также высокие операционные риски, что серьезно ограничивает эффективность цепочки поставок. Следовательно, требуется глубокая интеграция с цифровыми технологиями для перехода к новой стадии цифровой цепочки поставок.

Цифровая цепочка поставок – это не просто модернизация традиционной цепочки, она представляет собой полное переосмысление стоимости цепочек как на уровне предприятий, так и на уровне отраслей. В процессе участвуют больше субъектов, генерируется большая ценность, охватывается широкий спектр бизнес-деятельности и обеспечивается мощная технологическая поддержка [15].

С точки зрения участников, в отличие от традиционных цепочек поставок, сосредоточенных внутри предприятий, цифровая цепочка поставок включает в себя более широкий уровень сотрудничества. В будущем это сотрудничество будет охватывать потребителей, производственные предприятия, поставщиков, финансовые учреждения и другие субъекты, обеспечивая более свободный поток различных ресурсов, а также их эффективное использование.

Относительно стратегической ценности цифровая цепочка поставок способствует повышению операционной эффективности предприятий, оптимизации распределения промышленных ресурсов и трансформации организационных моделей, является поддержкой для обеспечения устойчивости и безопасности национальной промышленной цепочки.

Что касается главных бизнес-направлений, цифровая цепочка поставок охватывает три уровня: корпоративный, отраслевой и национальный. Корпоративный уровень предоставляет базовую поддержку, отраслевой – основное направление, а национальный – важную гарантию. Все три уровня необходимы для создания высокоэффективной сети сотрудничества в новой цепочке поставок [16].

С точки зрения технологической поддержки цифровая цепочка поставок опирается на такие технологии, как Интернет вещей, искусственный интеллект и цифровые двойники. Интеграция и применение этих технологий на платформе делает сотрудничество участников цепочки поставок более эффективным, а бизнес-решения – более интеллектуальными.

Общая архитектура цифровой цепочки поставок представлена на рисунке.

В характеристике цифровой цепочки поставок существует три важных аспекта:

– интеллект, движимый данными: внедрение технологий Интернета вещей, искусственного интеллекта и цифровых двойников позволяет оптимизировать все этапы цепочки поставок, включая закупки, производство, складирование и логистику, благодаря управлению данными и моделированию;

– более широкое сотрудничество: обеспечивается обмен информацией и сотрудничество между субъектами на корпоративном, отраслевом и национальном уровнях, что повышает общую эффективность работы цепочки поставок;

– новые бизнес-модели: формируется высокоэффективное сетевое взаимодействие в цепочке поставок, что способствует оптимизации всех производственных элементов и созданию новых моделей, таких как массовая кастомизация и быстрая реакция на малые заказы, стимулируя инновации в бизнесе.

В настоящее время развитые страны полностью осознают ключевую роль цифровых технологий в конкурентоспособности цепочек поставок, постепенно возводя цифровые цепочки поставок до уровня государственной стратегии. Они ускоряют разработку политик и через такие меры, как «циркуляция данных – технологические инновации – мониторинг и предупрежде-

Общая архитектура цифровой цепочки поставок

И с т о ч н и к : разработано автором.

The overall architecture of the digital supply chain

S o u r c e : author's developed.

ние – транснациональное сотрудничество», способствуют реализации стратегий, стремясь создать эффективные, гибкие и безопасные национальные системы управления цепочками поставок [16]. Этот процесс требует взаимодействия субъектов бизнеса и государства.

1. *От политических руководящих указаний к применению и продвижению: ускорение циркуляции и обмена данными в цепочках поставок*. Циркуляция данных является ключом к раскрытию ценности данных цепочек поставок. Она может оптимизировать распределение ресурсов в цепочках поставок и повысить операционную эффективность. Развитые страны активно исследуют и внедряют новые инструменты для содействия циркуляции данных в цепочках поставок.

С одной стороны, страны увеличивают политические руководящие указания, используя верхнеуровневое проектирование для продвижения применения циркуляции данных в основных областях цепочек поставок. В частности, стратегия «Advanced Manufacturing Strategy

2022» США выделяет повышение устойчивости цепочек поставок как одно из трех основных направлений развития передовых производственных технологий и в рамках «Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Fostering Broad-Based Growth» предлагает продвигать обмен данными о логистике и продукции в таких отраслях, как микроэлектроника, фармацевтика, энергетика и материалы, в целях повышения эффективности цепочек поставок [11].

Европейская комиссия в 2022 г. представила проект инструмента экстренного реагирования для единого рынка, подчеркивая необходимость обмена данными о производственных мощностях, запасах и рыночном спросе для стратегических товаров в целях мониторинга и предупреждения нарушений в цепочках поставок [11].

С другой стороны, развитые страны активно продвигают строительство инфраструктуры для циркуляции данных и ускоряют их внедрение, используя безопасный обмен данными для укрепления прозрачности цепочек поставок. Европейский союз сфокусировался на данных цепочек поставок в автомобильной промышленности, создавая платформу данных Catena-X при поддержке Министерства экономики Германии с финансированием в размере 100 млн евро.

К июню 2023 г. более 160 компаний, включая BMW, Ford и NTT Communications, присоединились к Catena-X, что позволяет BMW эффективно собирать данные о выбросах углерода на всех этапах цепочки поставок и устанавливать целевые показатели сокращения выбросов для каждого уровня поставщиков, содействуя участию многоуровневых поставщиков в сокращении выбросов. В США были созданы платформы обмена логистической информацией, способствуя обмену данными между транспортными компаниями и портами для повышения прозрачности и эффективности всей сети цепочек поставок. На данный момент количество участников выросло с 18 до 56 [11].

2. *Сосредоточенность на интеллектуальном планировании, надежной циркуляции данных и автоматизации: увеличение поддержки НИОКР.* В настоящее время развитые страны комплексно разрабатывают инновационные технологии для цифровых цепочек поставок, системно решают проблемы через государственное финансирование, реализуют ключевые исследовательские проекты для завоевания технологического суверенитета в новых областях и создают мощные индустриальные и технологические системы поддержки, которые помогают странам сохранять лидирующие позиции в конкурентной борьбе за цепочки поставок.

С восстановлением экономики Китая в условиях колебаний и накоплением факторов стабильности спрос на логистику постепенно восстанавливается. По оценкам iResearch, в 2023 г. объем рынка цифровых логистических услуг цепочек поставок в Китае достиг 2,9 трлн юаней, что на 9,6 % больше по сравнению с предыдущим годом (см. таблицу).

Динамика показателей роста логистического сектора Китая
Dynamics of China's logistics sector growth indicators

Показатель	Среднегодовой темп роста, %	
	2018–2023 гг.	2024–2027 гг. (прогноз)
Весь рынок	14,8	10,0
Логистические услуги	12,8	8,7
Финансовые услуги	33,8	16,1
Информационные услуги	20,7	14,2

И с т о ч н и к : разработано автором на основе [16].

S o u r c e : author's developed on the basis of [16].

Под влиянием колебаний макроэкономики и других нестабильных факторов темпы роста отрасли снизились по сравнению с последними двумя годами. При разделении услуг цифровизации цепочек поставок на три потока их структурное распределение и рост в основном сохра-

няют прежнюю тенденцию. Услуги цифровизации цепочек поставок в области логистики как и раньше занимают наибольшую долю, но услуги цифровизации информационных и финансовых потоков обладают более высоким потенциалом роста.

Великобритания реализует программу «MadeSmarter», финансируя 53 млн фунтов стерлингов для создания инновационного центра цифровых цепочек поставок, исследовательского центра технологий и поддержки 37 инновационных проектов, таких как интероперабельные платформы цепочек поставок, отслеживание продукции и интеллектуальное планирование [11].

Канада инвестирует 125 млн долл. США в исследования цифровых цепочек поставок, включая оптимизацию маршрутов доставки и прогнозирование спроса с использованием искусственного интеллекта, стремясь повысить конкурентоспособность цепочек поставок канадских производителей.

Управление науки и технологий Сингапура разработало программу «Supply Chain 4.0», включающую в себя три основных и семь технологических направлений, таких как интероперабельные платформы цепочек поставок, оптимизация цепочек поставок на основе данных, интеллектуальное складирование и логистика нового поколения. Программа реализуется в формате государственно-частного партнерства с участием 50 компаний и завершением концептуальной проверки шести прототипов продуктов [11].

3. *Создание системы мониторинга и предупреждения для ключевых отраслей цепочек поставок: повышение уровня управления рисками.* В условиях нарастающей деглобализации и затяжных геополитических конфликтов стабильность цепочек поставок предприятий сталкивается с серьезными вызовами. Развитые страны ускоряют создание системы мониторинга и предупреждения для ключевых областей цепочек поставок, повышая их прозрачность и предсказуемость, снижая риски разрывов и обеспечивая безопасность и стабильность промышленности.

С одной стороны, основные страны активно разрабатывают цифровые системы мониторинга и предупреждения для повышения своей способности прогнозировать и управлять рисками в цепочках поставок. Например, Европейская комиссия в 2023 г. запустила систему мониторинга и предупреждения для цепочек поставок полупроводников, позволяющую на основе данных цепочек поставок проводить точную оценку рисков и помогать предприятиям заранее справляться с рисками разрывов. Сингапур создает центры управления цепочками поставок, исследуя возможности развертывания интеллектуальных шлюзов на предприятиях для мониторинга цепочек поставок быстро потребляемых товаров, фармацевтики, прецизионной инженерии и полупроводников. Южная Корея строит «Центр цепочек поставок для компонентов, материалов и оборудования», повышая способность прогнозирования рисков в глобальных цепочках поставок [11].

Выводы

В условиях цифровой трансформации предприятиям необходимо иметь четкое представление о трех главных понятиях: информатизации, цифровизации и интеллектуализации, а также их внутренних логических связях, чтобы достичь эффективной, точной и интеллектуальной работы. Эти три компонента являются не только ступенями технологического прогресса, но и необходимыми условиями для достижения устойчивого инновационного и стоимостного роста компании.

Во-первых, информатизация служит отправной точкой и основой цифровой трансформации. Она главным образом сосредоточена на сборе, обработке и использовании данных. На этапе информатизации предприятия создают совершенные информационные системы, что позволяет стандартизировать, оцифровывать и создавать базы данных, освобождая от бумажной документации и повышая эффективность и точность обработки поступающей информации.

Во-вторых, цифровизация на базе информатизации достигает более эффективной обработки и анализа данных с помощью цифровых технологий. Компании используют облачные вычисления, большие данные, Интернет вещей и другие передовые технологии для интеграции и оптимизации разрозненных данных, создавая цифровую экосистему. Это позволяет быстрее

и точнее понимать рыночные тенденции и потребности клиентов, что способствует более точному и эффективному принятию решений.

В-третьих, интеллектуализация является высшей стадией цифровой трансформации. Она использует технологии искусственного интеллекта и машинного обучения, что позволяет системам самостоятельно обучаться и принимать решения. Это помогает компаниям быстро идентифицировать рыночные возможности и риски, оптимизировать распределение ресурсов и повышать операционную эффективность. Интеллектуализация также дает возможность предоставлять персонализированные услуги и повышать лояльность и удовлетворенность клиентов.

Список использованных источников

1. 张迪. “新零售”时代我国即时物流发展链路构建[J]. 商业经济研究, 2021(16): 112–116 = Ди, Чжан. Создание цепочки мгновенного развития логистики Китая в эпоху «новой розничной торговли» / Чжан Ди // Коммерческие экономические исследования. – 2021. – № 16. – С. 112–116.

2. 李唐，李青，陈楚霞 .数据管理能力对企业生产率的影响效应—来自中国有企业—劳动力匹配调查的新发现. 中国工业经济，2020，（6）：174–192 = Ли, Тан. Влияние возможностей управления данными на производительность предприятия: новые результаты исследования по сопоставлению китайских государственных предприятий с рабочей силой / Тан Ли, Цин Ли, Чуся Чэнь // Китайская промышленная экономика. – 2020. – № 6. – С. 174–192.

3. 张晴，于津平 .投入数字化与全球价值链高端攀升—来自中国制造业企业的微观证据 [J].经济评论，2020，（6）：72–89 = Цин, Чжан. Цифровые инвестиции и рост глобальной цепочки создания стоимости: микросвидетельства китайских производственных предприятий / Чжан Цин, Дзиньпин Юй // Economic Review. – 2020. – № 6. – С. 72–89.

4. 赵宸宇 .数字化发展与服务化转型——来自制造业上市公司的经验证据 [J]. 南开管理评论，2021, (2): 149–163 = Чжао, Чэньюй. Цифровое развитие и сервисно-ориентированная трансформация: эмпирические данные из листинговых производственных компаний / Чэньюй Чжао // Nankai Management Review. – 2021. – № 2. – С. 149–163.

5. 刘政，姚雨秀，张国胜，匡慧姝 .企业数字化、专用知识与组织授权 [J].中国工业经济， 2020, (9) : 156–174. Цифровизация предприятий, специализированные знания и расширение прав и возможностей организаций / Чжэн Лю, Юйсю Яо, Гошен Чжан, Хуэйшу Куан // Китайская промышленная экономика. – 2020. – № 9. – С. 156–174.

6. 张任之 .数字技术与供应链效率：理论机制与经验证据[J]. 经济与管理研究，2022,（5）：60–76 = Чжан, Жэньчжи. Цифровые технологии и эффективность цепочки поставок: теоретический механизм и эмпирические данные / Жэньчжи Чжан // Экономические и управленческие исследования. – 2022. – № 5. – С. 60–76.

7. 陶锋，王欣然，徐扬，朱盼 .数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J].中国工业经济，2023 (5) : 118–136 = Цифровая трансформация, устойчивость цепочек поставок промышленной цепи и производительность предприятий / Фэн Тао, Синьрань Ван, Ян Сюй, Пань Чжу // Китайская промышленная экономика. – 2023. – № 5. – С. 118–136.

8. 杨金玉，彭秋萍，葛震霆. 数字化转型的客户传染效应—供应商创新视角[J]. 中国工业经济，2022, (8): 156–174 = Ян, Цзиньюй. Эффект заражения клиентов цифровой трансформацией: с точки зрения инноваций поставщиков / Цзиньюй Ян, Цюпин Пэн, Чжэнтин Гэ // Промышленная экономика Китая. – 2022. – № 8. – С. 156–174.

9. 袁淳，肖土盛，耿春晓，盛誉. 数字化转型与企业分工：专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济, 2021，(9): 137–155. Цифровая трансформация и разделение труда на предприятии: специализация или вертикальная интеграция / Чунь Юань, Тушен Сяо, Чуньсяо Гэн, Юй Шэн // Промышленная экономика Китая. – 2021. – № 9. – С. 137–155.

10. 潘黎 峰. 供应链协作视角下物流产业园区转型发展探讨[J].商业经济研究, 2023(19):108–111 = Пан, Лифенг. Обсуждение трансформации и развития логистических индустриальных парков с точки зрения взаимодействия в цепочке поставок / Лифенг Пан // Экономические исследования бизнеса. – 2023. – № 19. – С. 108–111.

11. 中国供应链数字化行业研究报告 趋势洞见 2024 = Отчет об исследовании отрасли цифровизации цепочки поставок в Китае. Анализ тенденций 2024 г. – URL: https://www.huajiantong.com/hjt-door/202405/gw/hjt/20240509102414d43116a2-6f41-404e-85b4-344918b7cfe8.pdf (дата обращения: 18.02.2025).

12. Roland Berger ESG Report 2023. – URL: https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Roland-Berger-ESG-Report-2023.html (date of access: 19.02.2025).

13. Logistics Automation Market 2024. – URL: https://www.meticulousresearch.com/product/logistics-automation-market-5801 (date of access: 19.02.2025).

14. 2023 IDC Transportation and Logistics Business Processes Supply Chain Survey Findings and Implications. – URL: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US51164223 (date of access: 19.02.2025).

15. 张世免, 李青清, 徐运保. 物流产业集聚、技术创新与居民消费升级[J]. 商业经济研究. 2023 (10) = Чжан, Шибинь. Агломерация логистической отрасли, технологические инновации и повышение уровня потребления населения [J] / Шибинь Чжан, Цинцин Ли, Юньба Сюй // Экономические исследования бизнеса. – 2023. – № 10. https://doi.org/10.3969/дж.issn.1002-5863.2023.10.022

16. 工业供应链数字化白皮书（2023 年）Белая книга по цифровизации промышленных цепочек поставок (2023). – URL: https://www.aii-alliance.org/uploads/1/20240208/f8ba64e8dc3ecfecd39f24f599b996b0.pdf (дата доступа 18.02.2025).

References

1. Di Zhang. Creating a chain of instant logistics development in China in the era of the “new retail trade”. *Commercial Economic Research,* 2021, no. 16, pp. 112–116 (张迪. “新零售”时代我国即时物流发展链路构建[J]. 商业经济研究, 2021(16): 112–116) (in Chinese).

2. Li Tang, Li Qing, Chen Chuxia. The effect of data management capabilities on enterprise productivity: New findings from the Chinese enterprise-labor force matching survey. *China Industrial Economy,* 2020, no. 6, pp. 174–192 (李唐，李青，陈楚霞. 数据管理能力对企业生产率的影响效应——来自中国有企业—劳动力匹配调查的新发现[J]. 中国工业经济, 2020(6): 174–192 (in Chinese).

3. Zhang Qing, Yu Jinping. Digital investment and upgrading in the global value chain: Micro evidence from Chinese manufacturing enterprises. *Economic Review.* 2020, no. 6, pp. 72–89 (张晴，于津平. 投入数字化与全球价值链高端攀升—来自中国制造业企业的微观证据[J]. 经济评论, 2020(6): 72–89 (in Chinese).

4. Zhao Chenyu. Digital development and servitization transformation: Empirical evidence from publicly listed manufacturing companies. *Nankai Management Review*, 2021, no. 2, pp. 149–163 (赵宸宇. 数字化发展与服务化转型—来自制造业上市公司的经验证据[J]. 南开管理评论, 2021(2): 149–163 (in Chinese).

5. Liu Zheng, Yao Yuxiu, Zhang Guosheng, Kuang Huishu. Enterprise digitalization, specialized knowledge, and organizational empowerment. *China Industrial Economy*, 2020, no. 9, pp. 156–174 (刘政，姚雨秀，张国胜，匡慧姝. 企业数字化、专用知识与组织授权[J]. 中国工业经济, 2020 (9): 156–174 (in Chinese).

6. Zhang Renzhi. Digital technology and supply chain efficiency: Theoretical mechanisms and empirical evidence. *Economic and Management Research*, 2022, no. 5, pp. 60–76 (张任之. 数字技术与供应链效率：理论机制与经验证据[J]. 经济与管理研究, 2022(5): 60–76 (in Chinese).

7. Tao Feng, Wang Xinran, Xu Yang, Zhu Pan. Digital transformation, industrial and supply chain resilience, and enterprise productivity. *China Industrial Economy,* 2023, no. 5, pp. 118–136 (陶锋，王欣然，徐扬，朱盼. 数字化转型、产业链供应链韧性与企业生产率[J]. 中国工业经济, 2023(5): 118–136 (in Chinese).

8. Yang Jinyu, Peng Qiuping, Ge Zhenting. The contagion effect of digital transformation on customers: A supplier innovation perspective. *China Industrial Economy*, 2022, no. 8, pp. 156–174 (杨金玉，彭秋萍，葛震霆. 数字化转型的客户传染效应—供应商创新视角[J]. 中国工业经济, 2022(8): 156-174 (in Chinese).

9. Yuan Chun, Xiao Tusheng, Geng Chunxiao, Sheng Yu. Digital transformation and enterprise division of labor: Specialization or vertical integration? *China Industrial Economy*, 2021, no. 9, pp. 137–155 (袁淳，肖土盛，耿春晓，盛誉. 数字化转型与企业分工：专业化还是纵向一体化[J]. 中国工业经济, 2021(9): 137–155 (in Chinese).

10. Pan Lifeng. Discussion on the transformation and development of logistics industrial parks from the perspective of supply chain collaboration. *Commercial Economic Research*, 2023, no. 19, pp. 108–111 (潘黎峰. 供应链协作视角下物流产业园区转型发展探讨[J]. 商业经济研究, 2023(19): 108–111 (in Chinese).

11. China Supply Chain Digitalization Industry Research Report: Trend Insights 2024. Available at: https://www.huajiantong.com/hjt-door/202405/gw/hjt/20240509102414d43116a2-6f41-404e-85b4-344918b7cfe8.pdf (accessed: 19 February 2025).

12. Roland Berger ESG Report 2023. Available at: https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Roland-Berger-ESG-Report-2023.html (accessed: 19 February 2025).

13. Logistics Automation Market 2024. Available at: https://www.meticulousresearch.com/product/logistics-automation-market-5801 (accessed: 19 February 2025).

14. 2023 IDC Transportation and Logistics Business Processes Supply Chain Survey Findings and Implications. Available at: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US51164223 (accessed: 19 February 2025).

15. Zhang Shibin, Li Qingqing, Xu Yunbao. Logistics industry agglomeration, technological innovation, and upgrade in residential consumption. *Commercial Economic Research,* 2023, no. 10 (张世免, 李青清, 徐运保. 物流产业集聚、技术创新与居民消费升级[J]. 商业经济研究, 2023(10). https://doi.org/10.3969/дж.issn.1002-5863.2023.10.022 (in Chinese).

16. White Paper on Industrial Supply Chain Digitalization (2023). Available at: https://www.aii-alliance.org/uploads/1/20240208/f8ba64e8dc3ecfecd39f24f599b996b0.pdf (accessed: 19 February 2025).

Информация об авторе

Ши Чжэньлинь – аспирант, Институт бизнеса БГУ, e-mail: mengyanmeng2@gmail.com

Information about the author

Shi Zhenlin – PhD student, School of Business of BSU, e-mail: mengyanmeng2@gmail.com

Статья поступила в редколлегию 25.03.2025

Received by editorial board 25.03.2025