

Научно-исследовательский журнал «Modern Economy Success»

<https://mes-journal.ru>

2025, № 3 / 2025, Iss. 3 <https://mes-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

УДК 658.7



¹ Сунь Чуньсин,

¹ Российский университет дружбы народов

Принципы и методы управления сервисами интеллектуальных цепочек поставок

Аннотация: статья описывает принципы и методы управления инновациями в интеллектуальных цепочках поставок, направленных на повышение эффективности, гибкости и устойчивости бизнес-процессов.

Методы. На основе монографического анализа определены ключевые факторы, способствующие успешному внедрению инновационных сервисов в цепочках поставок. Подробно рассмотрены общие принципы оптимизации управления инновационными сервисами интеллектуальных цепочек поставок, в частности гибкость, прозрачность, интеграция, ориентация на данные, устойчивое развитие и инновационность.

Результаты. Детально описаны методы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок (анализ больших данных, машинное обучение, IoT, блокчейн, оптимизацию логистики, управление рисками, координацию и автоматизацию процессов).

Выводы. Предложен к реализации принцип человекоцентричности, подразумевающий необходимость подчинения современных процессов автоматизации и роботизации людям, а не наоборот. Реализация этого принципа предоставит возможность создать инновационную структуру управления цепочками поставок организации, которая базируется на корпоративной, социальной и экологической ответственности.

Ключевые слова: управление инновациями, интеллектуальные цепочки поставок, гибкость, прозрачность, интеграция, данные, устойчивое развитие

Для цитирования: Сунь Чуньсин Принципы и методы управления сервисами интеллектуальных цепочек поставок // Modern Economy Success. 2025. № 3. С. 76 – 83.

Поступила в редакцию: 6 января 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 4 марта 2025 г.; Принята к публикации: 21 апреля 2025 г.

¹ Sun Chunxing,

¹ Peoples' Friendship University of Russia

Principles and methods of managing innovations in intelligent supply chain services

Abstract: the article describes the principles and methods of managing innovations in intelligent supply chains aimed at enhancing the efficiency, flexibility, and sustainability of business processes.

Methods. Based on monographic analysis, key factors contributing to the successful implementation of innovative services in supply chains were identified. General principles of optimizing the management of innovative services in intelligent supply chains, such as flexibility, transparency, integration, data orientation, sustainability, and innovativeness, are thoroughly considered.

Results. The methods of managing innovations in intelligent supply chain services are detailed (big data analysis, machine learning, IoT, blockchain, logistics optimization, risk management, process coordination and automation).

Conclusions. The principle of human-centeredness is proposed for implementation, implying the necessity of subordinating modern automation and robotics processes to humans, not vice versa. Implementing this principle

will provide an opportunity to create an innovative supply chain management structure based on corporate, social, and environmental responsibility.

Keywords: innovation management, intelligent supply chains, flexibility, transparency, integration, data, sustainability

For citation: Sun Chunxing Principles and methods of managing innovations in intelligent supply chain services. Modern Economy Success. 2025. 3. P. 76 – 83.

The article was submitted: January 6, 2025; Approved after reviewing: March 4, 2025; Accepted for publication: April 21, 2025.

Введение

Эволюция традиционных цепочек поставок к «умным» цепочкам поставок является неизбежной тенденцией в развитии логистической отрасли. В настоящее время соответствующие стандарты, такие как интеллектуальная логистика и цифровые склады, выпускаются один за другим, но соответствующие универсальные принципы и методы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок все еще отсутствуют. Отраслевые регулирующие структуры также испытывают трудности с пониманием истинного уровня услуг интеллектуальных цепочек поставок из-за отсутствия соответствующих стандартных руководств.

Благодаря исследованию принципов и методов управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок можно достигнуть следующих результатов:

Во-первых, повысить возможности цифрового интеллектуального развития предприятий, оказывающих услуги цепочки поставок, помогая предприятиям провести собственную оценку и найти преимущества и недостатки в области управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок.

Во-вторых, разработка универсальных принципов и методов управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок поможет ускорить внедрения новых технологий, таких как большие данные, блокчейн, облачные вычисления и искусственный интеллект, а также автоматические склады.

В-третьих, инновационные технологии помогают выявлять и управлять рисками в цепочках поставок, что особенно важно в условиях глобальных кризисов и нестабильности. Устойчивость цепочек поставок становится критически важным фактором для поддержания непрерывности бизнеса.

Исследованию принципов и методов управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок посвящены работы многих российских (доктор экономических наук Н. А. Гвилия

[1]; кандидат экономических наук Е.П. Матвеева [2]; исследователи Д.В. Квятковский [3], У.З. Мусаев [4], Н.Г. Пастухова [5]) и китайских ученых (кандидат экономических наук Лю Сыцзя [6]; исследователи Инь Го [7], Чжао-Хонг Ченг, Куо-Лян Лу [8]).

Целью статьи является изучение принципов и методов управления инновациями в интеллектуальных цепочках поставок для повышения эффективности, гибкости и конкурентоспособности компаний.

Материалы и методы исследований

Исследование основывается на изучении научной и деловой литературы, публикаций в журналах и конференциях, посвященных управлению инновациями и интеллектуальным цепочкам поставок. Сравнение различных методов управления инновациями позволяет разработать эффективные подходы управления сервисами интеллектуальных цепочек поставок и адаптировать их к условиям бизнес-администрирования китайских логистических компаний.

В этом контексте перспективы развития этого направления переплетены с возможностями искусственного интеллекта, и те, кто воспользуется его потенциалом, окажутся в авангарде повышения эффективности работы поставщиков и инноваций.

Результаты и обсуждения

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и «управления цепочками поставок представляет собой сдвиг парадигмы во взаимодействии компаний с поставщиками. Используя возможности искусственного интеллекта, организации могут оптимизировать операции своей цепочки поставок и помочь своим поставщикам повысить производительность» [9, с. 56]. Интеграция искусственного интеллекта в управлении сервисами цепочек поставок связана не только с автоматизацией, но и с повышением эффективности работы поставщиков и развитием культуры инноваций. Благодаря искусственному интеллекту компании могут открыть новые возможности, оптимизировать опе-

рации и оставаться на шаг впереди на постоянно развивающемся глобальном рынке [10, с. 320].

Принципы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок – это совокупность фундаментальных правил, направленных на оптимизацию, модернизацию и повышение эффективности цепочек поставок с использованием передовых технологий и инновационных методов.

Методы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок – это совокупность инструментов, направленных на оптимизацию и модернизацию процессов в цепочках поставок с использованием современных технологий

и инновационных решений.

Анализ определений и характеристик управление инновациями сервисами управления интеллектуальных цепочек поставок, найденных в академической литературе [1, 2, 5, 6], дает основу для предложения концептуализации ключевых принципов (табл. 1) и методов (табл. 2). Эта концептуализация основана на основных характеристиках интеллектуальных цепочек поставок и обеспечивает фундамент для описания концептуальной структуры управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок.

Таблица 1

Принципы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок.

Table 1

Principles of innovation management for intelligent supply chain services.

| Категория | Принцип | Описание |
|---------------------|---|---|
| Общие принципы | Гибкость | Адаптивность к изменениям рынка, технологии и потребностей клиентов. |
| | Прозрачность | Полная видимость всех этапов цепочки поставок для лучшего управления и контроля процессов. |
| | Интеграция | Связывание всех элементов цепочки поставок в единую, согласованную систему. |
| | Инструментированность | Использование аналитики и данных для принятия обоснованных решений. |
| | Устойчивость | Внедрение экологически и социально ответственных практик для обеспечения долгосрочной устойчивости. |
| | Сервитизированность | Постоянный поиск и внедрение новых технологий и методов. |
| Отраслевые принципы | Персонализация сервисов | Адаптация инновационных сервисов под специфические требования отрасли. |
| | Оптимизация логистических маршрутов | Применение математических моделей и алгоритмов для оптимизации маршрутов в конкретной отрасли. |
| | Управление качеством | Внедрение стандартов и методов управления качеством, адаптированных к особенностям отрасли. |
| | Технологическая интеграция | Внедрение отраслевых технологий и интеграция их в общую систему управления цепочками поставок. |
| | Соответствие нормативным требованиям | Обеспечение соответствия отраслевым стандартам и нормативным требованиям. |
| | Специализированные системы мониторинга и контроля | Внедрение специализированных систем для мониторинга и контроля процессов в рамках отрасли. |

Шесть общих принципов предлагаемой концептуальной структуры: инструментированность, интеграция, гибкость, прозрачность, сервитизированность и устойчивость. Эти измерения содержат характеристики, которые характеризуют интеллектуальную цепочку поставок.

Взаимосвязь (интеграция) между акторами цепочки поставок обеспечивает информационную симметрию. Компании имеют доступ к данным о

состоянии продукта, местоположении, интенсивности использования, сбоях, доступности и т.д. Таким образом, они могут оптимизировать производительность продуктов и процессов. Компании также могут получить представление о поведении клиентов, понять привычки клиентов и создать более эффективное сотрудничество между производителем, поставщиком услуг, дистрибьютором и клиентом [11, с. 947].

Гибкость необходима для реагирования на изменения в окружающей среде. Как было отмечено выше, взаимосвязь обеспечивает информационную симметрию между клиентами и поставщиками. Интеллектуальные сервисы поставок могут управлять сложной, гибкой производственной системой, которая реагирует на внезапные изменения в спросе клиентов, запасах и объеме производства [12, с. 192].

Технологии, основанные на искусственном интеллекте, разрушают непрозрачные барьеры в цепочках поставок. Повышенная прозрачность позволяет компаниям отслеживать продукцию на протяжении всего ее жизненного цикла, от сырья до конечного потребителя [13, с. 149].

В условиях глобализации экономики сбои в цепочках поставок неизбежны. Искусственный интеллект предоставляет организациям инструменты для эффективного выявления и снижения рисков. Благодаря передовой аналитике и машинному обучению организации могут мгновенно оценивать потенциальные риски и разрабатывать упреждающие стратегии для минимизации их воздействия.

Сервитизация относится к инновациям в возможностях и процессах организации для создания взаимной ценности путем перехода от продажи продуктов к продаже систем продукт-услуга. Сервитизированный сервис интеллектуальных цепочек поставок позволяет быстрее внедрять инновации, разрабатывая предложения для разных клиентов гораздо более детальным и персонализированным образом.

Управление качеством в интеллектуальных цепочках поставок включает внедрение и поддержание высоких стандартов качества на всех этапах процесса поставок. Этот принцип предполагает разработку и применение систем управления качеством, таких как ISO 9001, которые обеспечивают постоянное улучшение процессов и продукции.

Управление качеством направлено на удовлетворение потребностей клиентов и соблюдение установленных требований путем контроля всех аспектов производства и поставок.

Принцип технологической интеграции заключается во внедрении и скоординированном использовании передовых технологий для оптимизации всех процессов в цепочке поставок. Это включает в себя объединение различных ИТ-систем и платформ, таких как ERP (Enterprise Resource Planning), SCM (Supply Chain Management) и CRM (Customer Relationship Management), в единую интегрированную систему [14, с. 522]. Технологическая интеграция позволяет обеспечить более эффективное управление ресурсами, улучшить взаимодействие между различными подразделениями компании и ее партнерами, а также ускорить процесс принятия решений за счет более полной и своевременной информации.

Специализированные системы мониторинга и контроля предназначены для постоянного наблюдения и анализа всех процессов в цепочке поставок. Эти системы используют технологии, такие как Интернет вещей (IoT), для сбора данных в реальном времени о состоянии товаров, оборудования и операциях. Мониторинг и контроль включают использование программного обеспечения для управления складами (WMS), систем отслеживания транспортировки и инструментов для прогнозирования спроса.

Эти принципы способствуют созданию эффективных и устойчивых цепочек поставок, способных адаптироваться к изменениям и обеспечивать высокое качество услуг.

Использование цифровых технологий в управлении инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок подразумевает использование различных методов, зависящих от бизнес-процесса (табл. 2).

Методы управления инновациями сервисами интеллектуальных цепочек поставок.

Таблица 2

Table 2

Methods for managing innovations in intelligent supply chain services.

| Бизнес-процесс | Методы |
|-------------------------|---|
| Сбор и обработка данных | Датчики и устройства Интернета вещей: отслеживают и собирают данные об использовании энергии, выбросах и других факторах окружающей среды в цепочке поставок. |
| | Промышленный Интернет вещей (IIoT) и Зеленый IIoT: в промышленных условиях IIoT используется для подключения, управления и анализа данных из нескольких источников и устройств. Зеленый IIoT относится к использованию технологии IoT в промышленных условиях для повышения энергоэффективности и снижения воздействия на окружающую среду. |

Продолжение таблицы 2
Continuation of Table 2

| | |
|------------------------------|---|
| | Киберфизические системы (CPS): Индустрия 4.0 подразумевает внедрение цифровых технологий в производственные процессы через интеграцию Интернета вещей (IoT) и Интернета услуг (IoS), что способствует созданию «умных фабрик» с повышенной прозрачностью и улучшенным управлением цепочками поставок. |
| Управление данными и анализ | Аналитика больших данных (BDA) – это совокупность методов, инструментов и приложений, используемых для сбора, обработки и получения информации из разнообразных, объемных, высокоскоростных наборов данных. Используя большие данные для анализа структуры цепочки поставок организации, сравнивая результаты этих различных структур, могут оценить потенциальные риски и повысить эффективность логистической деятельности. |
| | Автоматическое обучение и искусственный интеллект (ML-AI) применяются для анализа данных и выявления закономерностей, что позволяет оптимизировать операции цепочки поставок и улучшить прогнозирование спроса, являясь ключевым фактором для планирования и управления цепочкой поставок. |
| | Облачные и периферийные вычисления используются для хранения и обработки больших объемов данных, а также для обеспечения совместной работы и принятия решений в реальном времени в рамках цепочки поставок. |
| Оптимизация цепочки поставок | Технология блокчейн (BT): это запись данных транзакций, которая опирается на общий реестр. С помощью децентрализованной системы реестра и безопасных криптографических алгоритмов можно реализовать прослеживаемость, обмен данными и надзор за логистическими процессами. |
| | Цифровые двойники (DT): цифровое моделирование обеспечивает ценную информацию о сложных производственных системах, позволяя организациям разрабатывать и тестировать новые операционные политики перед их внедрением в реальном мире. |
| | Технология аддитивного производства (АМТ): революционизирует способ производства и распределения продукции в цепочках поставок. Это устойчивый метод производства, который минимизирует отходы и потребление энергии, одновременно повышая гибкость и скорость цепочки поставок. |
| | Технология 5G: используется для повышения скорости и надежности связи и передачи данных в цепочке поставок, обеспечивая мониторинг в режиме реального времени и лучшую координацию между партнерами по цепочке поставок |
| | Коллаборативные роботы (коботы): коботы производят революцию в обрабатывающей промышленности, используя возможности ИИ и МО с целью анализа больших данных, предоставляемых инструментами Интернета вещей (IoT) |
| | Дополненная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR): могут повысить эффективность использования складских помещений и ускорить логистику, предоставляя работникам информацию о движении товаров в режиме реального времени. |
| | Цепочка поставок как услуга (SCaaS): может повысить устойчивость и устойчивость цепочки поставок, позволяя организациям передавать определенные аспекты управления цепочкой поставок на аутсорсинг сторонним поставщикам. |

Одним из основных методов, с помощью которых искусственный интеллект меняет управление взаимоотношениями с поставщиками, является использование прогнозной аналитики. Прогнозная аналитика, основанная на алгоритмах искусственного интеллекта, может прогнозировать спрос, выявлять потенциальные риски и оптимизировать уровень запасов. Это не только повышает эффективность управления цепочками поставок, но и позволяет поставщикам активно реагировать на вызовы и удовлетворять меняющиеся потребности

клиентов.

Обзор научной литературы [7, 11, 14] предоставил ценную информацию о проблемах и возможностях, которые представляет собой цепочка поставок 5.0, и о том, как организации могут лучше всего подготовиться к этим изменениям и адаптироваться к ним.

Большие данные, Интернет вещей и ИИ являются критически важными технологиями Индустрии 4.0 (I40) для перехода к Индустрии 5.0. Вместе эти технологии обеспечивают все процес-

сы инициирования и обмена информацией, необходимые для разработки решений Индустрии 5.0. Интеграция технологий Индустрии 4.0 в разработку решений Индустрии 5.0 требует внедрения новых бизнес-моделей, услуг и продуктов менеджерами [15, с. 5].

В контексте эволюции в сторону Индустрии 5.0, человеко-ориентированный подход к управлению цепочками поставок становится решающим, поскольку он ставит во главу угла благополучие работников, потребителей и отдельных лиц. Этот подход согласует технологический прогресс с социально-экологическими потребностями, способствуя устойчивости и социальной ответственности в обрабатывающей промышленности. Поместив человеческий фактор в центр производственного процесса, можно улучшить удовлетворенность работой, условия труда и производительность.

Принцип человекоцентричности (Human-centric supply chain – HCSC) подчеркивает, что машины и автоматизация должны подчиняться людям, а не наоборот. С помощью технологий HCSC существует объективная возможность создать структуру управления цепочками поставок организации, которая базируется на корпоративной, социальной и экологической ответственности.

Ключевые методы обеспечения принципа человекоцентричности:

1. Технологические инновации, ориентированные на человека (Human-centered technological innovation – HCTI), – это подход к развитию технологий, который ставит во главу угла потребности людей, а также учитывает влияние на окружающую среду и общество в целом. Этот подход основан на принципах проектирования, ориентированных на человека, которые подчеркивают эмпатию, понимание и сотрудничество с конечными пользователями для создания технологий, которые удобны для пользователя и отвечают его потребностям.

2. Технология «человек-в-контуре» (Human-in-the-loop technology – HITL) относится к интеграции человеческого вклада в автоматизированные процессы для улучшения принятия решений и контроля качества. Она позволяет осуществлять надзор со стороны человека и принимать окончательные решения по таким важным аспектам, как качество услуг, безопасность и соответствие нормативным требованиям. Подход HITL способствует эффективному сотрудничеству между людьми и машинами, обеспечивая непрерывную работу даже в случае отказа оборудования, и позволяет принимать этические решения.

3. Взаимодействие человека и машины (Human-machine interaction – HMI) представляет

собой стремительно развивающуюся междисциплинарную область, направленную на обеспечение эффективного взаимодействия между людьми и роботами. Она объединяет дисциплины, такие как психология, информатика, инженерия и человеческие факторы, с целью создания систем для сотрудничества человека и робота (Human-robot cooperation – HRC).

4. Развитие навыков в цепочке поставок (Supply chain skills developing – SCSD) стало ключевым методом ускорения и оптимизации бизнес-операций. С учетом быстрого технологического прогресса, компании должны обеспечивать сотрудников необходимыми навыками для эффективного использования новых технологий и выполнения высокоценных задач.

5. Права человека и его благополучие (Human rights and well-being – HRWB). Цепочка поставок, ориентированная на человека, ставит работников в центр своей деятельности и отдает приоритет его благополучию и правам. Включая социальные и этические практики в свою деятельность, цепочка поставок, ориентированная на человека, создает безопасную и инклюзивную рабочую среду, которая уважает автономию, достоинство и конфиденциальность работников, уделяя особое внимание их физическому и психическому здоровью.

6. Сотрудничество человека и робота, ориентированное на человека (Human-Centered Human-Robot Collaboration – HC-HRC), – это ориентированный на человека подход, при котором роботы проектируются и внедряются с упором на безопасность, комфорт и потребности человека.

7. Клиентоориентированные цепочки поставок (Customer-centric supply chains – CCSC) фокусируются на предпочтениях и потребностях клиентов в течение всего процесса создания, производства и доставки товаров и услуг. Такой подход способствует увеличению конкурентоспособности и доходов компаний, а также улучшению взаимоотношений с клиентами и долгосрочному успеху.

8. Автоматизация производства, ориентированная на человека (Human-centered automation of production – HCMA) учитывает роль человека на каждом этапе процесса автоматизации, соединяя людей с возможностями машинного обучения для создания лучших результатов для логистических компаний [15].

Следовательно, Индустрия 5.0 прокладывает путь к более эффективному и устойчивому будущему для производства путем реструктуризации цепочки поставок для приоритизации потребностей и благополучия работников и клиентов. Этот сдвиг обусловлен психологической и культурной парадигмой массовой персонализации, продвига-

ющей ориентированный на человека подход, который добавляет ценность производству, поскольку оно персонализирует продукты и услуги, как никогда раньше.

Выводы

Исследование показало, что управление взаимоотношениями с поставщиками является важной частью управления цепочкой поставок, поскольку оно включает в себя установление и поддержание отношений с поставщиками, чтобы гарантировать, что качественные товары и услуги поставляются по правильной цене. Исторические подходы к управлению взаимоотношениями с поставщиками часто основывались на ручных процессах, которые отнимали много времени и были подвержены ошибкам. Однако благодаря интеграции искусственного интеллекта у компаний появляется возможность трансформировать отношения с поставщиками и повысить эффективность всей цепочки поставок.

Поскольку предприятия продолжают бороться со сложностями современных цепочек поставок, интеграция ИИ открывает путь к большей эффективности, прозрачности и сотрудничеству. Используя возможности прогнозного анализа, прозрачности цепочки поставок, оптимизированных процессов закупок, персонализированного управления отношениями с поставщиками, инноваций в области анализа данных и снижения рисков, организации могут построить прочные и взаимовыгодные отношения со своими поставщиками.

Индустрия 5.0 представляет собой смену парадигмы в обрабатывающей промышленности, переходя от системно-ориентированного подхода к человеческо-ориентированному подходу с упором на устойчивость. Интеграция передовых технологий в производственный сектор направлена на расширение возможностей работников-людей при минимизации экологических и социальных последствий.

Список источников

1. Гвилия Н.А. Цифровая трансформация корпоративной логистики в условиях устойчивого развития: дис. ... докт. экон. наук. Санкт-Петербург, 2022. 440 с.
2. Матвеева Е.П. Совершенствование управления цепями поставок нефтегазовых компаний в условиях цифровизации: дис. ... канд. экон. наук. Москва, 2024. 240 с.
3. Квятковский Д.В. Современные цифровые технологии в обеспечении прозрачности процессов цепей поставок // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 5. С. 1803 – 1818.
4. Мусаев У.З. Роль искусственного интеллекта в управлении цепочками поставок // Современные научные исследования и инновации. 2024. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2024/01/101247> (дата обращения: 21.11.2024)
5. Пастухова Н.Г., Валиева В.Н. Концепция устойчивого развития: основные положения // Известия УГГУ. 2021. Т. 28. № 2. С. 37 – 41.
6. Лю Сыцзя Интеллектуализация цепей поставок предприятий текстильной промышленности в условиях перехода к экономике замкнутого цикла: дис. канд. ... экон. наук. Санкт-Петербург, 2023. 147 с.
7. Yining Guo. Analysis of the Impact of Supply Chain Standardization Management on China's Catering Industry // SHS Web of Conferences. 2024. № 181. P. 03004. URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418103004>. (дата обращения: 21.11.2024)
8. Cheng J., Lu K. Enhancing effects of supply chain resilience: insights from trajectory and resource-based perspectives // Supply Chain Manag.: Int. J. 2017. № 22 (4). P. 329 – 340.
9. Perales-Prieto N., Martín-Peña M.L. The smart supply chain: A conceptual cyclic framework // Journal of Industrial Engineering and Management. 2023. № 16 (1). P. 54 – 77.
10. Tripathi S., Gupta M. Transforming towards a smarter supply chain // International Journal Logistics Systems and Management. 2020. № 36 (3). P. 319 – 342.
11. Hofmann E., Sternberg H., Chen H., Pflaum A., Prockl G. Supply chain management and Industry 4.0: conducting research in the digital age // International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. 2019. № 49 (10). P. 945 – 955.
12. Bowles M., Lu J. Removing the blinders: a literature review on the potential of nanoscale technologies for the management of supply chains // Technological Forecasting and Social Change. 2014. № 82 (1). P. 190 – 198.
13. Сироткин А.А. Аспекты исследования и оценки информационной прозрачности в цепях поставок // Научные проблемы водного транспорта. 2022. № 70. С. 147 – 157.

14. De Giovanni P. Smart Supply Chains with vendor managed inventory, coordination, and environmental performance // *European Journal of Operational Research*. 2020. № 292 (2). P. 515 – 531.

15. Villar A., Paladini S., Buckley O. Towards Supply Chain 5.0: Redesigning Supply Chains as Resilient, Sustainable, and Human-Centric Systems in a Post-pandemic World. *SN Operations Research Forum*, Springer. 2023. Vol. 4 (3). P. 1 – 46.

References

1. Gviliya N.A. Digital transformation of corporate logistics in the context of sustainable development: diss. ... doc. sciences. St. Petersburg, 2022. 440 p.

2. Matveeva E.P. Improving supply chain management of oil and gas companies in the context of digitalization: diss. ... candidate of sciences. Moscow, 2024. 240 p.

3. Kvyatkovsky D.V. Modern digital technologies in ensuring transparency of supply chain processes. *Economy, entrepreneurship and law*. 2024. Vol. 14. No. 5. P. 1803 – 1818.

4. Musaev U.Z. The role of artificial intelligence in supply chain management. *Modern scientific research and innovation*. 2024. No. 1. [Electronic resource]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2024/01/101247> (date of access: 21.11.2024)

5. Pastukhova N.G., Valieva V.N. The concept of sustainable development: basic provisions. *Bulletin of USMU*. 2021. Vol. 28. No. 2. P. 37 – 41.

6. Liu Sijia Intellectualization of supply chains of textile industry enterprises in the context of transition to a closed-loop economy: diss. Cand. Sci. (Econ.). St. Petersburg, 2023. 147 p.

7. Yining Guo. Analysis of the Impact of Supply Chain Standardization Management on China's Catering Industry. *SHS Web of Conferences*. 2024. No. 181. P. 03004. URL: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202418103004>. (date of access: 11.21.2024)

8. Cheng J., Lu K. Enhancing effects of supply chain resilience: insights from trajectory and resource-based perspectives. *Supply Chain Manag.: Int. J.* 2017. No. 22 (4). P. 329 – 340.

9. Perales-Prieto N., Martín-Peña M.L. The smart supply chain: A conceptual cyclic framework. *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2023. No. 16 (1). P. 54 – 77.

10. Tripathi S., Gupta M. Transforming towards a smarter supply chain. *International Journal Logistics Systems and Management*. 2020. No. 36 (3). P. 319 – 342.

11. Hofmann E., Sternberg H., Chen H., Pflaum A., Prockl G. Supply chain management and Industry 4.0: conducting research in the digital age. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 2019. No. 49 (10). P. 945 – 955.

12. Bowles M., Lu J. Removing the blinders: a literature review on the potential of nanoscale technologies for the management of supply chains. *Technological Forecasting and Social Change*. 2014. No. 82 (1). P. 190 – 198.

13. Sirotkin A.A. Aspects of research and assessment of information transparency in supply chains. *Scientific problems of water transport*. 2022. No. 70. P. 147 – 157.

14. De Giovanni P. Smart Supply Chains with vendor managed inventory, coordination, and environmental performance. *European Journal of Operational Research*. 2020. No. 292 (2). P. 515 – 531.

15. Villar A., Paladini S., Buckley O. Towards Supply Chain 5.0: Redesigning Supply Chains as Resilient, Sustainable, and Human-Centric Systems in a Post-pandemic World. *SN Operations Research Forum*, Springer. 2023. Vol. 4 (3). P. 1 – 46.

Информация об авторе

Сунь Чуньсин, аспирант, Российский университет дружбы народов, 1042238096@pfur.ru

© Сунь Чуньсин, 2025