

Логистика и управление транспортными системами Logistics and management of transport systems

Обзорная статья
УДК 656.078.1:502.12
DOI: 10.14529/em250213

ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗЕЛЁНЫХ И УСТОЙЧИВЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПО ДАННЫМ БАЗЫ SCOPUS

Н.А. Осинцев, osintsev@magtu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1168-6725>

А.Н. Рахмангулов, ran@magtu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7862-4743>

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова,
Магнитогорск, Россия

Аннотация. Концепция управления цепями поставок в настоящее время в мире рассматривается с позиции влияния последствий её реализации не только на бизнес и потребителей, но и на окружающую среду и общество. В экономике и на транспорте появились термины «зелёные цепи поставок» и «устойчивые цепи поставок». Однако до сих пор отсутствует понимание сфер применения каждого из этих терминов. В большинстве случаев предполагается, что как зелёные, так и устойчивые цепи поставок учитывают в процессе продвижения товаропотоков экономические, социальные и экологические аспекты. Целью исследования является уточнение специфики понятий «зелёные цепи поставок» и «устойчивые цепи поставок», поскольку в научном мире растёт интерес к изучению таких цепей поставок, увеличивается количество научных публикаций с последующими попытками обобщения накопленных знаний. В исследовании проверяется гипотеза об использовании в научной среде терминов «зелёная цепь поставок» и «устойчивая цепь поставок» в качестве синонимов, несмотря на различия соответствующих понятий. Данная гипотеза проверялась с использованием комплекса методов, включающего методологию PRISMA, библиометрический и контент-анализ научных публикаций из базы Scopus. Результаты анализа 1871 статьи по зелёным и 1501 статьи по устойчивым цепям поставок позволили определить динамику числа публикаций, выявить наиболее авторитетных авторов, научные организации, издания и страны, а также наиболее значимые и цитируемые публикации, выявить и обобщить методологию и наиболее актуальные темы и перспективные направления исследований. Полученные результаты уточняют области использования терминов «зелёная цепь поставок» и «устойчивая цепь поставок», разграничивают сферу применения соответствующих понятий и являются основой для дальнейших исследований цепей поставок различного типа.

Ключевые слова: зелёные цепи поставок, устойчивые цепи поставок, зелёная логистика, устойчивая логистика, систематический литературный обзор, управление цепями поставок, логистика, устойчивое развитие, Scopus

Благодарности. Исследование выполнено за счет грантов Российского научного фонда № 23-21-10038 <https://rscf.ru/project/23-21-10038/> и № 23-11-00164 <https://rscf.ru/project/23-11-00164>

Для цитирования: Осинцев Н.А., Рахмангулов А.Н. Исследования в области зелёных и устойчивых цепей поставок: систематический обзор по данным базы Scopus // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2025. Т. 19, № 2. С. 156–176. DOI: 10.14529/em250213

Review article

DOI: 10.14529/em250213

GREEN AND SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN RESEARCH: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE SCOPUS DATABASE

N.A. Osintsev, osintsev@magtu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1168-6725>**A.N. Rakhmangulov**, ran@magtu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7862-4743>

Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia

Abstract. Currently, the concept of supply chain management is being examined worldwide from the perspective of its impact on businesses, consumers, the environment, and society. In economics and transportation, the terms “green supply chains” and “sustainable supply chains” have emerged. However, the specific applications of each term are still unclear. Typically, both are assumed to consider economic, social, and environmental aspects in freight transportation processes. This study aims to clarify the specifics of these concepts as academic interest in these supply chains is growing, leading to an increasing number of scientific publications and subsequent attempts to consolidate existing knowledge. This study tests the hypothesis that, despite their respective meanings, the terms “green supply chain” and “sustainable supply chain” are used interchangeably in academic literature. The hypothesis was tested using a combination of methods, including PRISMA, bibliometric analysis, and content analysis of scientific publications from the Scopus database. Analyzing 1,871 articles on green supply chains and 1,501 articles on sustainable supply chains made it possible to determine publication dynamics, identify the most influential authors, scientific organizations, journals, and countries, and determine the most significant, highly cited papers. Additionally, the study identifies and summarizes methodologies, key research topics, and promising future studies. The results clarify the application areas for the terms “green supply chain” and “sustainable supply chain”, distinguish their respective scopes, and lay the groundwork for further research on various types of supply chains.

Keywords: green supply chains, sustainable supply chains, green logistics, sustainable logistics, systematic literature review, supply chains management, logistics, sustainable development, Scopus

Acknowledgements. The work was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation No. 23-21-10038 <https://rscf.ru/en/project/23-21-10038/> and No. 23-11-00164 <https://rscf.ru/project/23-11-00164>

For citation: Osintsev N.A., Rakhmangulov A.N. Green and sustainable supply chain research: a systematic review of the Scopus database. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2025, vol. 19, no. 2, pp. 156–176. (In Russ.). DOI: 10.14529/em250213

Введение

Зелёные цепи поставок и устойчивые цепи поставок – это современные направления в области логистики и управления цепями поставок, интерес к которым со стороны различных стейкхолдеров – власти, бизнеса, граждан и учёных – с каждым годом повышается (Ren et al., 2020). Такое внимание вызвано возможностью объединения в рамках единого подхода к управлению цепями поставок решений по удовлетворению потребностей общества в качественных продуктах и услугах при одновременном обеспечении защиты окружающей среды. В качестве основы управления зелёными и устойчивыми цепями поставок применяются различные концепции, связанные с защитой окружающей среды: Sustainable Development (устойчивое развитие), Triple Bottom Line, TBL (концепция тройного критерия), Environmental, Social, and Corporate Governance, ESG (экологическое, социальное и корпоративное управление).

Важную роль в формировании политики и инициатив по продвижению социальной ответственности бизнеса, повышению экологических стандартов в бизнесе, финансовой прозрачности компаний в области ESG, контролю соблюдения прав человека и охраны окружающей среды в деятельности компаний – участников глобальных цепей поставок играют различные нормативно-правовые акты. К ним относятся, например, Sustainable Finance Disclosure Regulation, SFDR (Регламент по раскрытию информации об устойчивом финансировании)¹, Corporate Sustainability Due Diligence Directive, CSDDD (Директива о должной ком-

¹ Sustainable Finance Disclosure Regulation. URL: https://finance.ec.europa.eu/regulation-and-supervision/financial-services-legislation/implementing-and-delegated-acts/sustainable-finance-disclosures-regulation_en (дата обращения 05.04.2025).

плексной проверке корпоративной устойчивости)² и др. Эти и другие документы, помимо повышения экологической устойчивости цепей, способствуют формированию устойчивых финансов в цепях, обеспечивая принятие инвестиционных решений по их совершенствованию.

Учёные по всему миру делают попытки связать логистику и её влияние на окружающую среду. Цепи поставок как фрагмент глобальной логистической системы на протяжении всего цикла продвижения материального потока (от закупки материалов, снабжения, производства, складирования, транспортировки и сбыта) являются потребителями возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, загрязнителями окружающей среды. Поэтому каждый участник цепи поставок – от источников сырья до конечного потребителя – должен стремиться к уменьшению экологического следа. Успешное использование результатов научных исследований множеством коммерческих компаний на практике свидетельствует об эффективности и перспективности зелёных решений (Kumar Shetty & Subrahmanya Bhat, 2021; Mugoni et al., 2024). Однако среди учёных продолжаются дискуссии относительно терминологии, применяемой при управлении цепями поставок, в том числе для достижения экологических целей функционирования цепей (Starostka-Patyk et al., 2024). Многие склоняются к тому, что понятие green («зелёный») тяготеет больше к экологическим аспектам функционирования цепей, а sustainable («устойчивый») предполагает интеграцию социального, экономического и экологического аспектов в управление цепями (Brandenburg et al., 2014).

Семантический анализ терминов, используемых в области управления зелёными и устойчивыми цепями поставок, показывает отсутствие единого понимания содержания понятий «зелёная цепь поставок» и «устойчивая цепь поставок». Возникают вопросы – являются ли эти понятия синонимами, какое понятие более общее, а какое частное, какой функциональный состав каждой из этих цепей и т. д.? В научных работах и нормативно-правовых документах используются различные определения данных понятий. Авторы акцентируют внимание на различных целях, функциональных областях логистики, процессах и операциях, аспектах устойчивого развития, объектах управления. Выявленные различия подтверждают тезисы и выводы, установленные нами в работе (Осинцев & Рахмангулов, 2024) при сравнении понятий «зелёная логистика» и «устойчивая логистика».

Целью настоящей статьи является анализ публикаций по зелёным и устойчивым цепям поставок на основе систематического обзора науч-

ных исследований, результаты которых опубликованы в течение последних 25 лет. Комплексная оценка научных статей и сравнение двух концептуальных подходов управления цепями поставок позволили выявить основные тенденции в исследованиях в данной области, существующие пробелы и определили направления развития исследований.

Основные вопросы настоящего исследования:

1. Оценка количественных и качественных изменений в научных статьях в области зелёных и устойчивых цепей поставок в период 1999–2024 гг.

2. Выявление авторов, журналов, организаций и стран, которые способствуют развитию научных знаний в области зелёных и устойчивых цепей поставок.

3. Оценка цитируемости публикаций по зелёным и устойчивым цепям поставок.

4. Определение ключевой тематики исследований в области зелёных и устойчивых цепей поставок.

Решение перечисленных исследовательских вопросов ограничено следующими двумя условиями. Авторы в качестве источника исходных данных использовали только одну наукометрическую базу данных Scopus и выполняли поиск публикаций по ключевым словам в названиях статей, используя фильтр поиска [Article title]. Тем не менее такие ограничения позволили обеспечить достаточное для анализа количество статей и одновременно исключить излишнюю детализацию.

Теория и методы

В работе выполнен анализ существующих обзоров в области зелёных и устойчивых цепей поставок с целью оценки их актуальности и выявления возможных недостатков. Анализировались обзорные статьи, проиндексированные в базе Scopus в период с 2022 по 2024 годы. Было выявлено 26 обзорных статей по зелёным цепям поставок и 37 обзорных статей по устойчивым цепям поставок. Полный список проанализированных обзорных статей представлен на внешних ресурсах, соответственно, по зелёным цепям поставок (Osintsev & Rakhmangulov, 2025a) и по устойчивым цепям поставок (Osintsev & Rakhmangulov, 2025b). Основные выводы выполненного анализа:

1. В своих исследованиях авторы наиболее часто используют систематический обзор, библиометрический анализ, мета-анализ, контент-анализ, тематический, частотный, сетевой, кластерный и другие виды анализа, в т. ч. на основе руководящих принципов PRISMA, для критического анализа, оценки и обобщения данных в публикациях. Основу большинства статей, в зависимости от тематики исследования, составляют анализ количественных и качественных наукометрических показателей публикаций (численность публикаций по годам, журналам, странам, показатели цитируемости), анализ ведущих авторов, ана-

² Corporate Sustainability Due Diligence Directive. URL: <https://www.corporate-sustainability-due-diligence-directive.com/> (дата обращения 05.04.2025).

лиз ключевых слов и совместных слов, анализ предметных областей и тематики исследований.

2. Для библиометрического и контент-анализа, а также визуализации полученных результатов применяются различные инструменты, такие как VOSviewer, RStudio, Publish or Perish, Mendeley и Excel. В качестве источника данных используются реферативные базы – Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Google Scholar, IEEE Explore и ProQuest.

3. Основные темы обзоров по зелёным цепям поставок (ЗЦП) включают:

- общие проблемы (анализ состояния и тенденции развития ЗЦП; моделирование и оптимизация ЗЦП; практики в ЗЦП);

- кросс-функциональные исследования (связи между зелёными практиками и эффективностью функционирования ЗЦП; между ЗЦП и показателями устойчивости; между ЗЦП и эффективностью работы фирм; между практикой управления человеческими ресурсами, зелёными практиками и эффективностью TBL; между ЗЦП, реверсивной логистикой и замкнутыми цепями поставок);

- тематические исследования (эко-дизайн продукта в ЗЦП; снабжение и распределение; ЗЦП в цифровой экономике; процесс и модели принятия решений в ЗЦП; технологии Индустрии 4.0 в ЗЦП; цифровые технологии в ЗЦП; многоцелевая оптимизация в управлении ЗЦП; управление ЗЦП с использованием нечёткого многокритериального подхода; проектирование зелёной сети цепочек поставок в соответствии с политикой выброса CO₂; организационная культура в управлении ЗЦП);

- вопросы функционирования отраслевых ЗЦП (ЗЦП строительных материалов, управление ЗЦП в энергетике; управление ЗЦП в гостиничном бизнесе), а также с учётом специфики национальных экономических систем (Китай, Пакистан).

4. Основные темы обзоров по устойчивым цепям поставок (УЦП) включают:

- общие проблемы (развитие теории управления УЦП; тенденции исследований УЦП; перспективы развития УЦП; модели и методы проектирования устойчивой сети цепей поставок; модели оптимизации в управлении УЦП; зелёные практики и технологии в УЦП);

- кросс-функциональные исследования (связь устойчивого управления цепями поставок, контроля выбросов CO₂ и оценки жизненного цикла; практики и эффективность УЦП; нечёткие методы в ЗЦП и УЦП);

- тематические исследования (проектирование устойчивой сети цепи поставок; использование искусственного интеллекта в УЦП; партнёрство поставщиков в УЦП; гибкость в управлении УЦП после пандемии; инновации в УЦП; футуристические технологий в УЦП; управление рисками

в УЦП; технология блокчейн для УЦП; интернет вещей в УЦП; мета эвристические методы в управлении УЦП; управление УЦП в экономике замкнутого цикла; роль неправительственных организаций в устойчивом управлении цепями поставок);

- вопросы функционирования отраслевых УЦП (автомобильная, перерабатывающая, текстильная и швейная, нефтегазовая промышленности; управление УЦП в энергетике; молочная промышленность; здравоохранение; туризм), а также с учётом специфики национальных экономических систем (Индонезия, Индия, другие развивающиеся страны).

5. Отсутствуют обзоры, в которых совместно изучается состояние зелёных и устойчивых цепей поставок. Единственный обзор (Nirmal et al., 2024), в котором сравниваются ЗЦП и УЦП, посвящён применению нечётких методов при моделировании, оценке и изучении различных аспектов данных концепций.

6. В последних обзорах за 2024 год анализируются статьи до 2022–2023 годов и не охватывают или частично охватывают статьи, проиндексированные в 2024 году. С учётом ежегодного увеличения публикаций по проблемам зелёных и устойчивых цепей поставок более чем на 500 научных статей такие обзоры не позволяют выявить актуальные тенденции.

Основным научным вкладом данной работы по сравнению с предыдущими обзорами является:

1. Формирование комплексного представления об исследовательской среде, которая связывает проблемы управления зелёными и устойчивыми цепями поставок в течение двадцатипятилетнего периода – с 1999 по 2024 годы.

2. Выявление общемировых тенденций развития зелёных и устойчивых цепей поставок на основе библиометрического и контент-анализа научных публикаций, определения пробела существующих и направления будущих исследований.

В качестве основного метода исследования в работе выбран метод систематического обзора научных публикаций. Систематический обзор направлен на выявление, оценку, интерпретацию и классификацию научных статей, затрагивающих один или несколько исследовательских вопросов и тем. Основными этапами обзора является постановка исследовательских вопросов, поиск и отбор публикаций, анализ публикаций (библиометрический и контент-анализ).

В настоящей статье основным исследовательским вопросом является сравнение двух концептуальных подходов управления цепями поставок – зелёные цепи поставок и устойчивые цепи поставок. За основу структуры обзора и основных этапов исследования взята предыдущая работа авторов (Осинцев & Рахмангулов, 2024), в которой выполнено сравнение зелёной и устойчивой логи-

стики с использованием методологии PRISMA³. В качестве исходных данных для анализа использованы публикации, проиндексированные в базе Scopus (Elsevier)⁴. Библиографический и контент-анализ, а также визуализация полученных результатов выполнялись с использованием программы VOSviewer⁵.

Первичная идентификация публикаций в базе Scopus включала поисковые запросы с использованием фильтра «Название статьи, Аннотация, Ключевые слова» [Article title, Abstract, Keywords] ([At,A,K]) и двух ключевых слов “Green Supply Chain” и “Sustainable Supply Chain”. При поиске отсутствовали ограничения по годам, типу публикаций, языку и др. Количество публикаций, найденных с использованием трёх комбинаций ключевых слов, представлены в табл. 1.

Из-за большого количества публикаций, делающих анализ трудоёмким, был использован фильтр «Название статьи» [Article title] ([At]), который позволил сократить число публикаций по зелёным цепям поставок до 2652, а по устойчивым цепям поставок до 2191. Установка ограничений по типу публикации (Статьи в журналах), языку (Английский) и периоду (до 2024 года включительно) сократили число публикаций, соответственно, по зелёным и устойчивым цепям поставок до 1912 и 1568.

Схема методологии исследования PRISMA, использованная для поиска, фильтрации и анализа данных в данном исследовании, представлена на рис. 1.

Таким образом, общее количество отобранных для библиометрического анализа и контент-анализа научных работ составило 3369 публикаций. Полный перечень анализируемых статей представлен на внешнем ресурсе в форме отдельных файлов для статей по зелёным цепям поставок (Osintsev & Rakhmangulov, 2025a) и устойчивым цепям поставок (Osintsev & Rakhmangulov, 2025b).

Результаты

Первичный анализ распределения публикаций по типу показал (рис. 2), что наибольшая доля результатов научных работ приходится на статьи в журналах и сборниках конференций и составляет, соответственно, для публикаций по зелёным цепям поставок 70 и 20 %, по устойчивым цепям поставок – 64 и 15 %.

В соответствии с методологией, представленной на рис. 1, для дальнейшего анализа были выбраны только статьи в рецензируемых журналах на английском языке. На рис. 3 представлена ди-

намика числа публикаций, индексируемых в Scopus с 1999 по 2024 годы. Общее число публикаций составило 3377, из них у 1871 публикации в названии присутствует словосочетание “Green Supply Chain” и у 1501 публикации – словосочетание “Sustainable Supply Chain”. В трёх публикациях (Aladaileh et al., 2024; Guo et al., 2022; Karmaker et al., 2023) встречаются оба словосочетания. Первой индексируемой публикацией, в названии которой присутствует «зелёная цепь поставок», является статья голландского профессора Ремко И. ван Хоека “From reversed logistics to green supply chains” (van Hoek, 1999), опубликованная в 1999 году, а «устойчивая цепь поставок» впервые использовано в названии работы из Великобритании 2002 года “Mapping building materials and products in remote areas: Sustainable supply chains and the specifier” (Stevenson et al., 2002).

На рис. 3 видно, что если в первые годы количество публикаций составляло не более 5 статей в год, то за последние пять лет в Scopus ежегодно в среднем индексируется 216 статей по зелёным цепям и 192 статьи по устойчивым цепям поставок. Начиная с 2012 года наблюдается ежегодный прирост числа публикаций в среднем на 40 %, что говорит об интересе исследователей к изучению проблем негативного влияния цепей поставок на окружающую среду и реализации концепции устойчивого развития при управлении цепями поставок.

Наиболее часто статьи исследуемой тематики публикуются в журналах с высоким импакт-фактором “Sustainability (Switzerland)” (Q1/Q2) и “Journal Of Cleaner Production” (Q1). За анализируемый период в этих журналах опубликовано более 500 статей. Всего в результате анализа выявлено 236 научных журналов, что позволяет сделать вывод о широкой географии публикаций. Многие из этих журналов являются журналами открытого доступа, что способствует распространению результатов исследований и расширению круга читателей. На рис. 4 представлено распределение числа публикаций по десяти журналам, наиболее популярным у авторов анализируемых публикаций.

В табл. 2 представлена пятёрка ведущих авторов с наибольшим числом публикаций по зелёным и устойчивым цепям поставок. Два автора из топ-5 (профессор Джозеф Саркис из Вустерского политехнического института, США и профессор Каннан Говиндан из Университета Аделаиды, Австралия) входят одновременно в оба списка топ-5.

В табл. 3 представлен список из пяти наиболее цитируемых публикаций в Scopus по зелёным цепям поставок и устойчивым цепям поставок. Суммарное число цитат на эти 10 статей составило 21 487. Публикациями с наибольшим цитированием в каждом из направлений являются литературные обзоры. В работе Самира К. Шриваставы

³ Prisma. URL: <https://www.prisma.io/> (дата обращения 20.01.2025).

⁴ Scopus. URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 20.01.2025).

⁵ VOSviewer. URL: <https://www.vosviewer.com/> (дата обращения 20.01.2025).

Таблица 1

Первичные результаты поиска публикаций в базе Scopus

№	Комбинация ключевых слов	Количество публикаций
1	“Green Supply Chain” OR “Sustainable Supply Chain” [Article title, Abstract, Keywords]	9504
2	“Green Supply Chain” [Article title, Abstract, Keywords]	4788
3	“Sustainable Supply Chain” [Article title, Abstract, Keywords]	5061

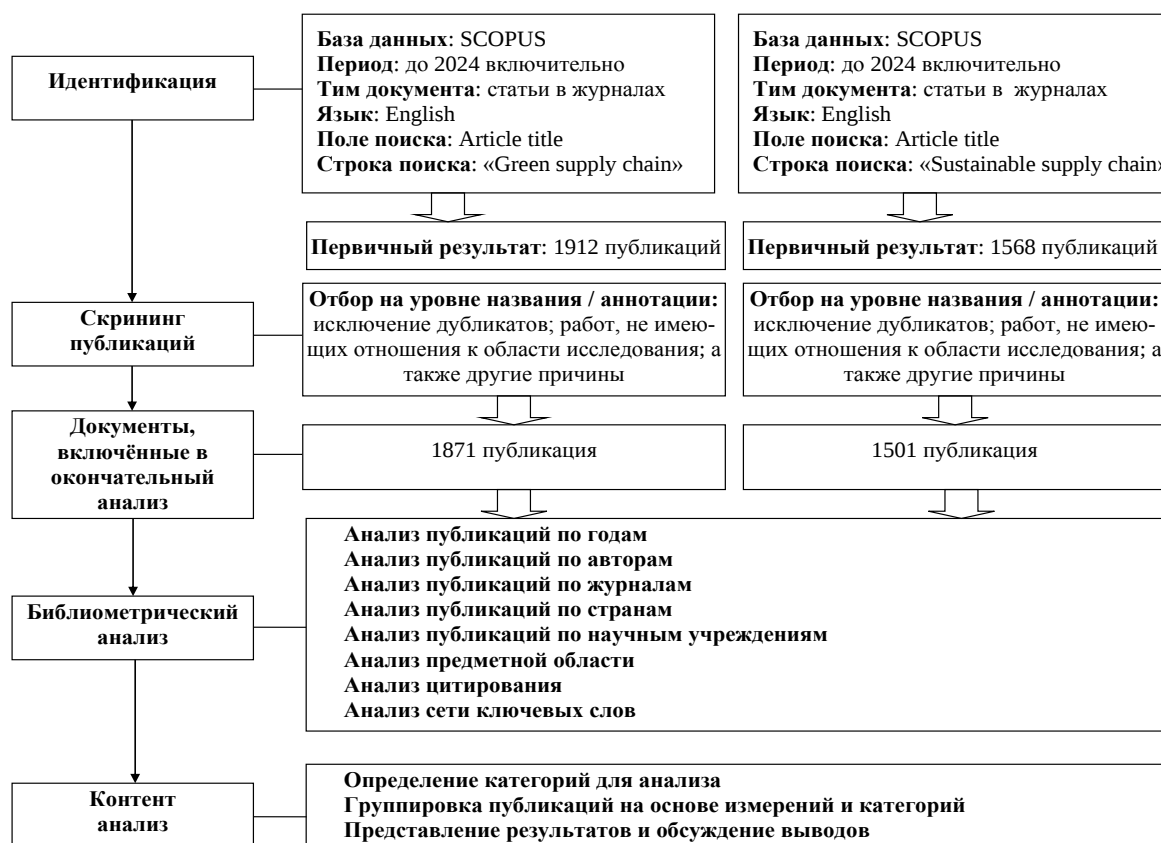


Рис. 1. Схема методологии исследования



Рис. 2. Распределение публикаций по типу (по результатам первичного отбора)

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.

URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

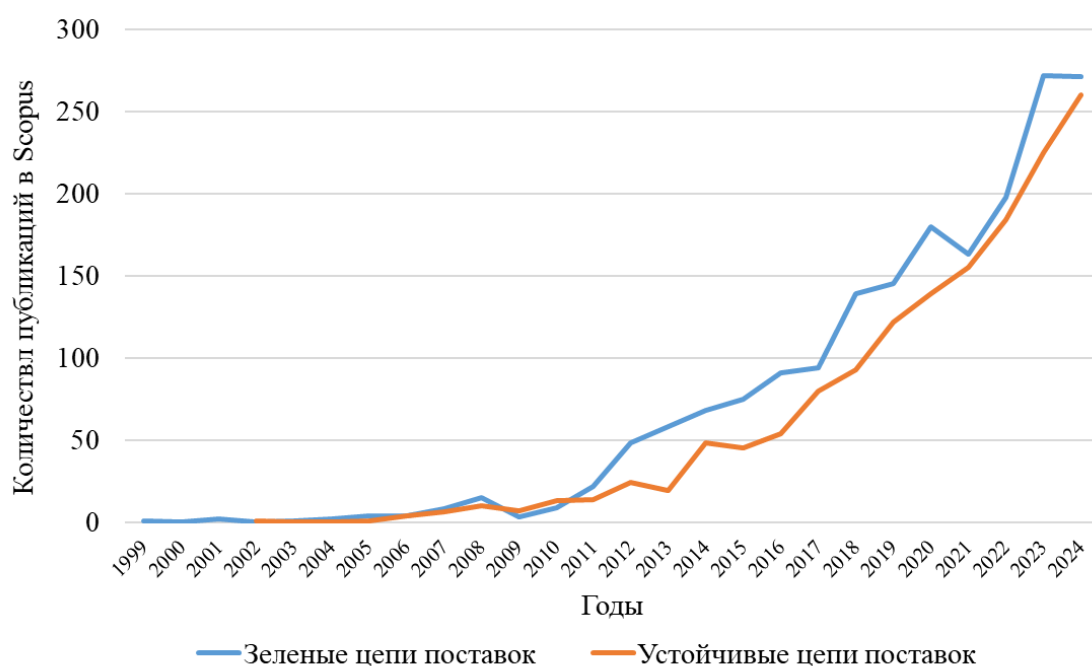


Рис. 3. Динамика числа публикаций, проиндексированных в Scopus в период 1999–2024 гг.
Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.
URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

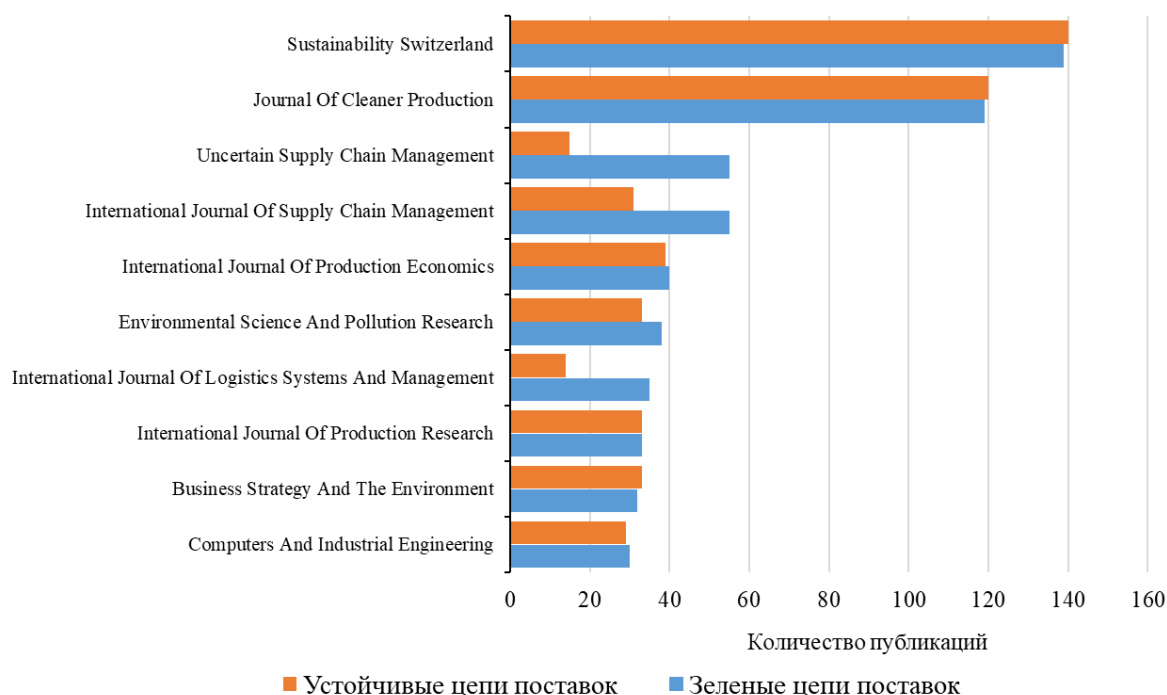


Рис. 4. Распределение публикаций по журналам (Топ-10 журналов)
Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.
URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

Таблица 2

Топ-5 ведущих авторов

№	Зелёные цепи поставок		Устойчивые цепи поставок	
	Автор (h-индекс)	Число публикаций	Автор (h-индекс)	Число статей
1	Sarkis, J. (h = 118)	34	Seuring, S. (h = 60)	24
2	Zhu, Q. (h = 69)	29	Sarkis, J. (h = 118)	17
3	Govindan, K. (h = 113)	18	Tseng, M.L. (h = 77)	17
4	Feng, T. (h = 35)	16	Govindan, K. (h = 113)	16
5	Jabbour, C.J.C. (h = 38)	16	Gunasekaran, A. (h = 117)	14

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus. URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

Таблица 3

Наиболее цитируемые публикации

Направление	№	Название	Авторы, год	Число цитирований	Ссылка
Зелёные цепи поставок	1	Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review	Srivastava, S.K. (2007)	2889	(Srivastava, 2007)
	2	Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises	Zhu, Q., Sarkis, J. (2004)	2080	(Zhu & Sarkis, 2004)
	3	Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?	Rao, P., Holt, D. (2005)	1762	(Rao & Holt, 2005)
	4	An organizational theoretic review of green supply chain management literature	Sarkis, J., Zhu, Q., Lai, K.-H. (2011)	1615	(Sarkis et al., 2011)
	5	Green supply chain management: A review and bibliometric analysis	Fahimnia, B., Sarkis, J., Davarzani, H. (2015)	1400	(Fahimnia et al., 2015)
Устойчивые цепи поставок	1	From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management	Seuring, S., Müller, M. (2008)	4347	(Seuring & Müller, 2008)
	2	A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory	Carter, C.R., Rogers, D.S. (2008)	2673	(Carter & Rogers, 2008)
	3	Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management	Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., Shen, L. (2019)	2163	(Saberi et al., 2019)
	4	Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars	Pagell, M., Wu, Z. (2009)	1282	(Pagell & Wu, 2009)
	5	Sustainable supply chains: An introduction	Linton, J.D., Klassen, R., Jayaraman, V. (2007)	1276	(Linton et al., 2007)

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus. URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

(Srivastava, 2007) (2889 цитирований) представлен анализ существующих определений «зелёная цепь поставок», выполнена классификация известной на тот момент литературы по зелёным цепям, используемых математических инструментов, методов и методик, а также представлена хронология появления работ по управлению зелёными цепями поставок. В исследовании Стефана Зейринга и Мартина Мюллера (Seuring & Müller, 2008) (4347 цитирований) выполнен обзор 191 научной статьи по устойчивому управлению цепями поставок и разработана концептуальная схема обобщения исследований по двум основным направлениям: управление поставщиками с учётом рисков и производительности, управление цепочками поставок для создания устойчивых продуктов.

В результате анализа выявлено 160 и 158 научных организаций, к каждой из которых аффилировано не менее 5 статей по управлению зелёными цепями поставок и устойчивыми цепями поставок. Пятёрка лидеров среди научных организаций по наибольшему числу публикаций представлена в табл. 4. В области зелёных цепей поставок лидерами являются два университета из Китая и по одному из Ирана, Гонконга и Малайзии, а в области устойчивых цепей поставок – три университета из Ирана, а также университеты из Германии и США.

Анализ распределения публикаций по странам позволил установить пятёрку лидеров по числу статей – это Китай, Индия, Иран, США и Великобритания. Всего в базе Scopus публикации по зелёным цепям поставок аффилированы к 87 странам, а по устойчивым цепям поставок – 86 странам. К странам с наименьшим числом публикаций относятся: в Европе – Болгария, Латвия, Монако, Украина, Чешская Республика; в Азии – Бахрейн, Бруней, Кувейт, Монголия, Непал; в Африке – Алжир, Камерун, Кения, Ливия, Уганда; в Южной Америке – Колумбия, Никарагуа, Панама; а также Доминиканская Республика. География распределения числа статей представлена на рис. 5.

На рис. 6 и 7 показаны результаты кластеризации исследований по странам в динамике за последнее десятилетие. По цветовой гамме можно проследить как развивался научный интерес к проблемам управления зелёными и устойчивыми цепями поставок, как формировались связи между странами, и исследователи из каких стран внесли наибольший вклад. На рис. 6 сформировано восемь кластеров из 58 стран. Наибольшим по численности стран является кластер во главе с Китаем, куда входят ещё 10 стран – Бангладеш, Египет, Гана, Венгрия, Пакистан, Польша, Саудовская Аравия, Шри-Ланка и Турция. Наименьший по численности кластер включает три страны – Канаду, Литву и Иран.

На основе кластеризации публикаций по устойчивым цепям поставок (рис. 7) сформировано семь кластеров, которые включают 53 страны. Наибольший по численности кластер включает 10 стран (Гана, Венгрия, Индонезия, Япония, Иордания, Малайзия, Филиппины, Тайвань, Таиланд и Вьетнам), а наименьший – 4 страны (Бангладеш, Гонконг, Катар и Сингапур).

Тематика исследованных статей связана с различными предметными областями (рис. 8). В топ-5 входят «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учёт», «Инженерное дело», «Компьютерные науки», «Экологические науки» и «Науки о принятии решений», на долю которых приходится 71 % от общего количества публикаций. Разнообразие предметных областей указывает на междисциплинарный характер решения проблем, связанных с управлением зелёными и устойчивыми цепями поставок.

Анализ ключевых слов по обоим направлениям показал, что наиболее распространённым является словосочетание «управление цепями поставок». Для вычисления количества совпадений из выявленных 6766 слов, при минимальном пороге совпадения в пять слов, выявлено 641 слово, которые распределены по 8 кластерам (рис. 9). Топ-10 включает следующие ключевые слова: «управле-

Таблица 4

Топ-5 организаций с наибольшим числом публикаций

Зелёные цепи поставок	Число статей	Устойчивые цепи поставок	Число статей
Даляньский технологический университет	34	Тегеранский университет	32
Исламский университет Азад	29	Университет в Касселе	30
Гонконгский политехнический университет	25	Исламский университет Азад	28
Научный университет Малайзии	21	Научно-технологический университет Ирана	20
Тяньцзиньский университет	21	Институт в Вустере	17

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus. URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

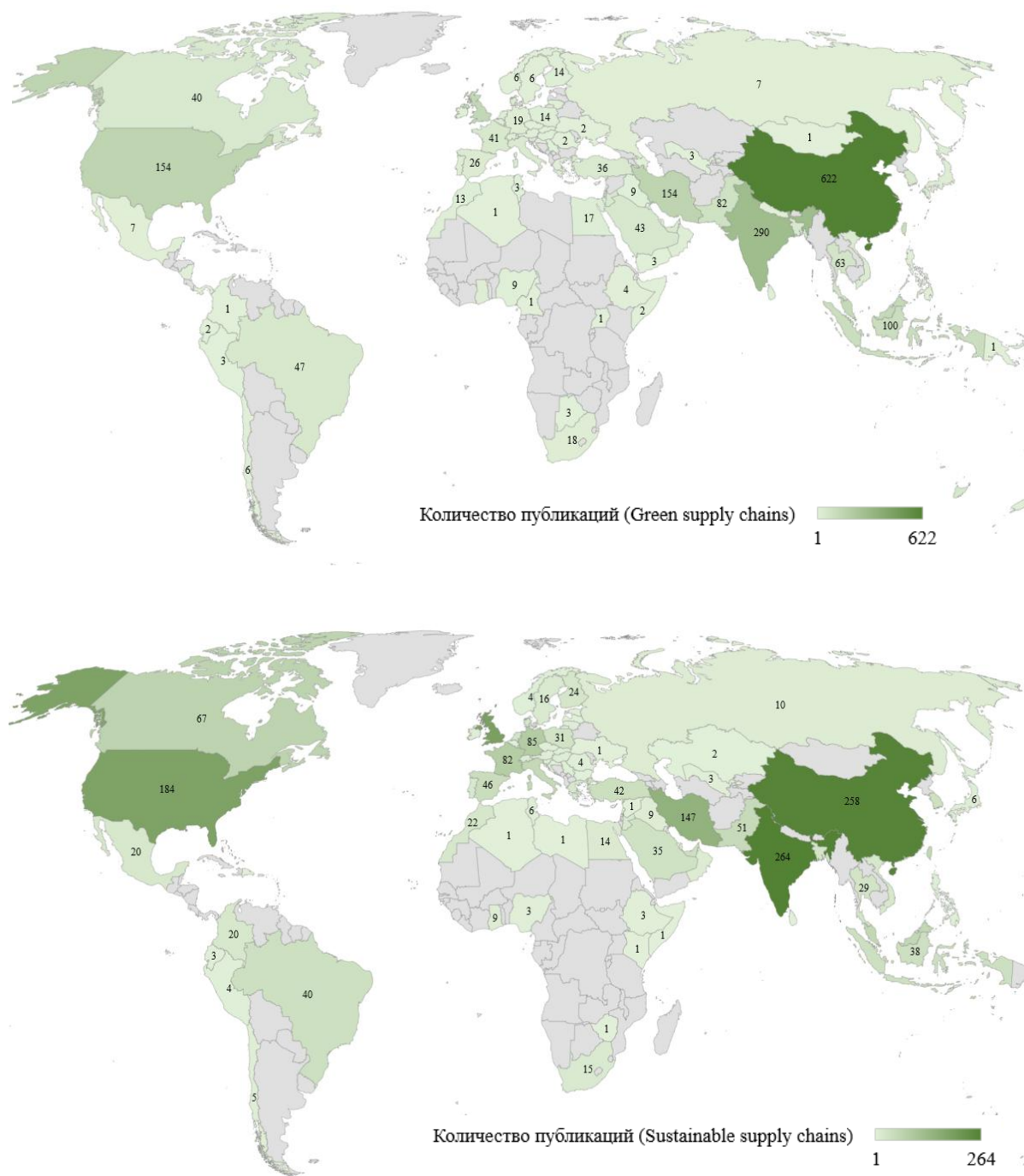


Рис. 5. Распределение публикаций по странам

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.
URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

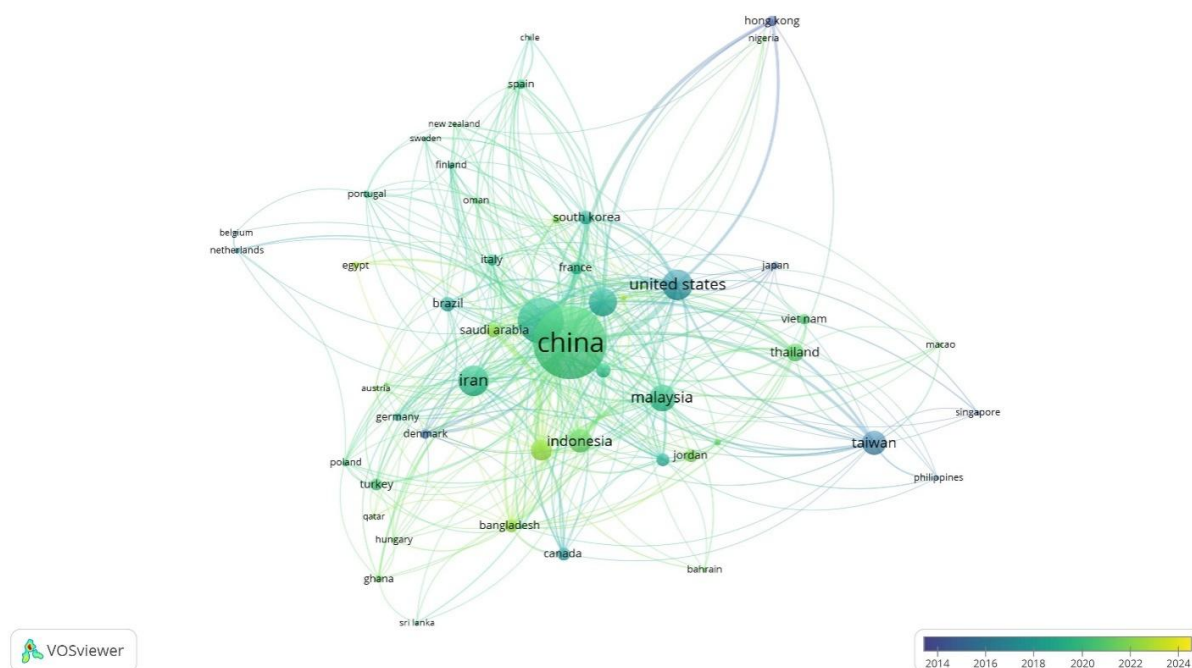


Рис. 6. Результат кластеризации исследований по странам в динамике (зелёные цепи поставок)

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.

URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)

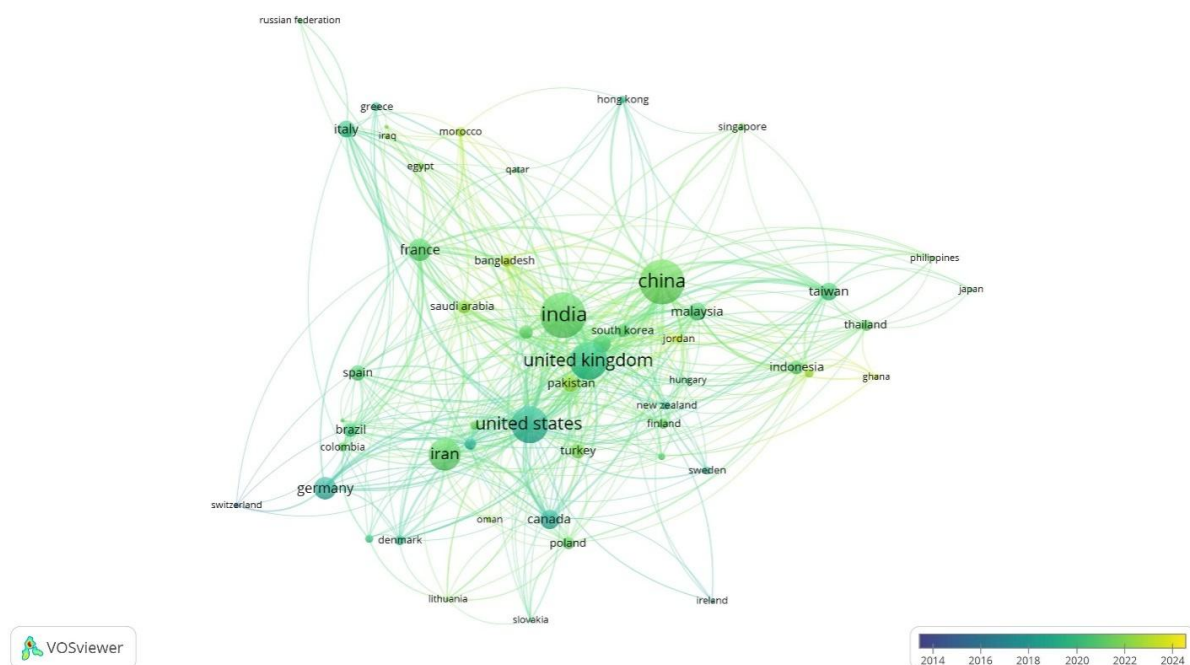
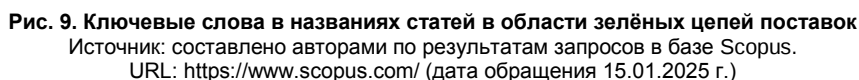
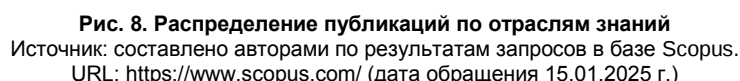


Рис. 7. Результат кластеризации исследований по странам в динамике (устойчивые цепи поставок)

Источник: составлено авторами по результатам запросов в базе Scopus.

URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения 15.01.2025 г.)



ние цепями поставок» (supply chain management), «управление зелёной цепью поставок» (green supply chain management), «зелёные цепи поставок» (green supply chains), «цепь поставок» (supply chain), «устойчивое развитие» (sustainable development), «экологический менеджмент (рациональное природопользование)» (environmental management), «принятие решений» (decision making), «устойчивость» (sustainability), «продажи» (sales) и «торговля» (commerce).

В устойчивых цепях поставок анализ количества совпадений из выявленных 6137 слов, при минимальном пороге совпадения в пять слов, позволил выявить 540 слов, которые распределены по 10 кластерам (рис. 10). Топ-10 включает: «управление цепями поставок» (supply chains management), «устойчивые цепи поставок» (sustainable supply chains), «устойчивое развитие» (sustainable development), «устойчивость» (sustainability), «цепи поставок» (supply chains), «принятие решений» (decision making), «экологический менеджмент (рациональное природопользование)» (environmental management), «воздействие на окружающую среду» (environmental impact), «люди» (human) и «экономический и социальный эффект» (economic and social effect).

Сопоставление топ-10 ключевых слов показывает совпадение по основным направлениям исследований в области устойчивого развития и управления цепями поставок. Однако в статьях в области зелёных цепей наблюдается тяготения к логистике (торговля, продажи), а в области устойчивых цепей – к социальным аспектам концепции устойчивого развития («воздействие на окружающую среду, люди, экономический и социальный эффект»). На рис. 11 показаны шесть совместных областей исследований в статьях по зелёным и устойчивым цепям поставок: управление цепями поставок, устойчивое развитие, цепи поставок, устойчивость, принятие решений и экологический менеджмент.

Изменение тематики публикаций в период с 1999 по 2024 годы путём анализа ключевых слов, названий и аннотаций публикаций. Анализ сети совпадений ключевых слов выполнялся с разделением на следующие периоды: 1999–2003 гг., 2004–2008 гг., 2009–2013 гг., 2014–2018 гг., 2019–2023 гг. и 2024 г. Из табл. 5 видно, что на протяжении всего двадцатипятилетнего анализируемого периода в публикациях незначительно изменяется качественный состав топ-10 ключевых слов – лидерами остаются ключевые слова, представленные на рис. 11. Вместе с тем, количество упоминаний этих ключевых слов многократно возрастает. Например, «управление цепями поставок» в период 2004–2008 гг. упоминалось 28 раз (20 раз в статьях по зелёным и 8 раз по устойчивым цепям поставок). Число упоминаний этого словосочетания в период 2019–2023 гг. составило уже 725 раз (348 и

377 упоминаний соответственно для зелёных и устойчивых цепей).

В течение анализируемых периодов наблюдается расширение тематики исследований и практик применительно к различным функциональным областям логистики и управления цепями поставок. Кроме того, происходило развитие методологии, увеличение разнообразия используемых научных методов, усложнение алгоритмов и методик, появление новых теорий.

Все проанализированные публикации отличаются междисциплинарностью, заключающаяся в отражении связей процесса управления зелёными и устойчивыми цепями поставок не только с общеизвестными аспектами устойчивого развития – социальными, экономическими и экологическими, но и с другими различными концепциями и теориями: тройного критерия TBL, бережливого производства, Индустрией 4.0, теорией принятия решений, институциональной теорией, а также циркулярной экономикой, зелёной экономикой, зелёной логистикой и др.

Результаты группировки тематик публикаций, посвящённых исследованиям специфики определённых логистических потоков, позволяют говорить о преобладании публикаций, касающихся информационного и финансового потоков во взаимодействии с материальным. Выявлено, соответственно, 71 и 55 различных тематических областей для всех типов цепей (рис. 12). Названия наиболее часто встречающихся тем исследований специфики различных логистических потоков в ЗЦП и УЦП представлены в табл. 6.

Установлено применение широкого спектра научных методов. Наиболее широкое распространение получили многокритериальные методы принятия решений (например, DEMATEL, АНР), методы многоцелевой оптимизации, линейного программирования, моделирование структурными уравнениями (Structural equation modeling), факторный анализ, анализ среды функционирования (Data envelopment analysis), методы теории нечётких множеств, теории игр, генетические алгоритмы и многие другие.

В течение 2024 год в базе Scopus индексирована 271 статья по ЗЦП и 261 статья по УЦП. Тематика публикаций продолжает развитие направлений, наиболее популярных в период 2019–2023 гг. Однако помимо тем, относящихся к этому периоду (см. табл. 5), авторы все чаще акцентируют внимание на использовании конкретных технологий Индустрии 4.0 и 5.0 (Искусственный интеллект, Блокчейн, Большие данные), а также на проблемах принятия решений с учётом неопределённости и высокой динамики среды функционирования цепей поставок. Кроме того, повышается интерес к комбинированию различных методов моделирования процессов функционирования и развития цепей поставок.

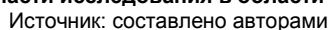
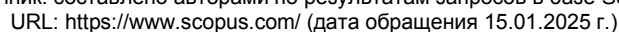


Таблица 5

Эволюция тематики публикаций по зелёным и устойчивым цепям поставок с 1999 по 2023 гг.

Период	Вид	Кол-во статей	Количество ключевых слов	Наиболее распространённые ключевые слова (в порядке убывания)	Тематика публикаций
1	2	3	4	5	6
1999–2003 гг.	ЗЦП	4	30	Воздействие на окружающую среду, Принятие решений, Промышленный менеджмент, Производственная практика, Производство	Стратегические решения; Формирование ЗЦП, Расчёт затрат в ЗЦП, Реверсивная логистика в ЗЦП
2004–2008 гг.	УЦП	1	4	Устойчивое развитие, Экологическое планирование, Строительные материалы, Горнодобывающая промышленность	Едиственная публикация посвящена проблемам поиска и спецификации строительных материалов с точки зрения концепции устойчивого развития для региональных цепей поставок
	ЗЦП	33	111	Управление цепями поставок, Управление зелёными цепями поставок, Экологический менеджмент, Эмпирическое исследование, Зелёные цепи поставок, Устойчивое развитие	Тематические исследования в различных странах (Китай, Азия, Тайвань, Евразия, Канада, Корея) и отраслях (электронная, автомобильная, химическая, обрабатывающая, транспорт); Барьеры и драйверы управления ЗЦП; Система управления ЗЦП; Методы управления ЗЦП; Реверсивная логистика в ЗЦП; Государственное регулирование; Оценка эффективности ЗЦП; Экономика замкнутого цикла; Бережливое производство; Зелёные операции в цепях поставок; Зелёные практики и технологий; Моделирование ЗЦП; Интегрированное управление ЗЦП; Управление рисками; Конкуренция в ЗЦП; Энергосбережение; Обмен опытом в ЗЦП; Литературный обзор
	УЦП	21	266	Управление цепями поставок, Устойчивое развитие, Устойчивость, Корпоративная социальная ответственность, Цепи поставок, Экономическая устойчивость, Устойчивое управление цепями поставок, Устойчивые цепи поставок	Основы устойчивого управления цепями поставок; Теория и практика управления УЦП; Структура управления УЦП; Проектирование УЦП; Устойчивые сети цепей поставок; Управление отходами; Управление рисками; Экологическая мотивация; Управление УЦП в туризме; Тематические исследования в различных странах; Литературные обзоры
2009–2013 гг.	ЗЦП	140	513	Управлении цепями поставок, Зелёные цепи поставок, Экологический менеджмент, Цепи поставок, Промышленность, Производство, Устойчивое развитие, Воздействие на окружающую среду, Принятие решений	Тематические исследования в различных странах (Китай, развивающиеся страны, Малайзия, Бразилия) и отраслях (обрабатывающая, автомобильная, электронная); Методы и модели принятия решений; Конкуренция в ЗЦП; Дистрибуция в ЗЦП; Оценка жизненного цикла; Торговля и международная торговля; Логистика в ЗЦП; Зелёная продукция; Продажи в ЗЦП; Методы и модели моделирования ЗЦП; Законодательство и государственное регулирование; Оптимизация, Оценка затрат; Удовлетворение потребителей; Производство и зелёное производство; Барьеры и драйверы управления ЗЦП; Бенчмаркинг в ЗЦП; Сертификация; Проектирование и зелёное проектирование; Контроль выбросов; Прогнозирование; Зелёный маркетинг; Зелёные практики; Поведение и межорганизационные отношения; Управление отходами; Экологический след и влияние

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
	УЦП	77	1059	Управление цепями поставок, Устойчивые цепи поставок, Устойчивое развитие, Устойчивость, Цепи поставок, Устойчивое управление цепями поставок, Экологический менеджмент, Принятие решений, Тематические исследования	Тематические исследования в различных странах (развивающиеся страны, Китай) и отраслях (пищевая, сельское хозяйство, металлургия, автомобильная, строительство); Принятие решений в УЦП; Логистика в УЦП; Методы управления УЦП; Оценка эффективности; Оценка экономического и социального эффекта, экологического влияния; Литературные обзоры; Проектирование и планирование в УЦП; Реверсивная логистика в УЦП; Конкуренция; Корпоративная социальная ответственность; Замкнутый цикл в УЦП; Стратегия управления УЦП; Взаимодействие с потребителем; Всемирная торговля; Стандартизация и сертификация; Законодательство и государственное регулирование; Оптимизация; Устойчивые поставщики; Управление ресурсами; Устойчивое производство; Устойчивая продукция; Выбросы; Барьеры и драйверы управления УЦП; Обмен знаниями; Исследовательские мотивации в УЦП
2014–2018 гг.	ЗЦП	467	1829	Управление зелёными цепями поставок, Устойчивые цепи поставок, Зелёные цепи поставок, Цепи поставок, Устойчивое развитие, Экологический менеджмент, Принятие решений, Устойчивость, Экологическая эффективность, Производство, Продажи, Воздействие на окружающую среду	Тематические исследования в различных странах (Индия, Малайзия, Бразилия, Китай, Тайвань, развивающиеся страны) и отраслях (автомобильная, электронная, обрабатывающая, горная, строительство); Методы и модели моделирования ЗЦП; Методы и модели принятия решений; Производство и зелёное производство; Продажа в ЗЦП; Оценка эффективности и рентабельности; Определение затрат; Логистика в ЗЦП; Зелёная дистрибуция; Оптимизация; Барьеры и драйверы управления ЗЦП; Торговля в ЗЦП; Конкуренция в ЗЦП; Оценка жизненного цикла; Бенчмаркинг в ЗЦП; Оценка экономического и социального эффекта; Зелёные практики; Литературные обзоры; Устойчивые операции; Зелёные закупки; Связь зелёной экономики и ЗЦП; Реверсивная логистика в ЗЦП; Институциональное давление; Дизайн и экологический дизайн продукта; Рециклинг и управление отходами в ЗЦП; Управление человеческими ресурсами; Корпоративная стратегия; Инновации; Планирование в ЗЦП; Оценка риска; Энергосбережение; Инвестиции

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6
	УЦП	320	2233	Устойчивые цепи поставок, Управление цепями поставок, Устойчивое развитие, Устойчивость, Цепи поставок, Устойчивое управление цепями поставок, Принятие решений, Экологический менеджмент, Экономические и социальные эффекты, Воздействие на окружающую среду, Оптимизация, Затраты, Жизненный цикл	Тематические исследования в различных странах (развивающиеся страны, Китай, Индия) и отраслях (автомобильная, текстильная, мода); Методы и модели моделирования УЦП; Методы и модели принятия решений; Оценка экономического и социального эффекта, экологического влияния; Оптимизация; Затраты; Оценка жизненного цикла; Литературные обзоры; Торговля в УЦП; Конкуренция в УЦП; Корпоративная социальная ответственность; Человеческие ресурсы; Оценка эффективности и рентабельности; Инновации; Производство и устойчивое производство; Продажа в УЦП; Взаимодействие со стейкхолдерами; Планирование; Выбор поставщиков; Устойчивые практики; Разработка продукта; Публичная политика; Устойчивые операции; Транспортирование; Экологическое топливо; Рециклинг; Связь циркулярной экономики с УЦП; Стратегическое планирование; Индикаторы УЦП; Оценка риска в УЦП; Барьеры и драйверы управления УЦП
2019–2023 гг.	ЗЦП	958	4016	Управление цепями поставок, Управление зелёными цепями поставок, Зелёные цепи поставок, Цепи поставок, Устойчивое развитие, Устойчивость, Продажи, Принятие решений, Экологический менеджмент, Производство, Экологическая эффективность, Теория игр, Торговля, Зелёное производство	Тематические исследования в различных странах (Китай, Индия, Пакистан, Индонезия, развивающиеся страны, Иордания); Методы и модели принятия решений; Методы и модели моделирования ЗЦП; Продажа в ЗЦП; Производство и зелёное производство; Оценка эффективности; Определение затрат; Торговля в ЗЦП; Связь зелёной экономики и ЗЦП; Эффективность фирм; Зелёные инновации; Операционная деятельность; Государственное регулирование; Конкуренция в ЗЦП; Литературные обзоры; Управление человеческими ресурсами; Контроль выбросов; Стратегическое управление; Зелёные практики и технологии; Оптимизация; Блокчейн технологии; Корпоративная социальная ответственность; Зелёные закупки; Зелёная продукция; ЗЦП в условиях COVID-19; Оценка экономического и социального эффекта; Барьеры и драйверы управления ЗЦП; Рециклинг и управление отходами в ЗЦП; Логистика в ЗЦП; Средние и малые предприятия в ЗЦП; Реверсивная логистика в ЗЦП; Эко-дизайн; Отношение потребителей; Industry 4.0 в ЗЦП; Инвестиции; Оценка риска; Зелёный маркетинг; Бенчмаркинг в ЗЦП; Связь зелёной экономики и ЗЦП; Энергосбережение
	УЦП	824	3978	Управление цепями поставок, Устойчивое развитие, Устойчивые цепи поставок, Устойчивость развития, Устойчивое управление цепями поставок, Цепи поставок, Принятие решений, Обзор литературы, Индустрия 4.0, Блокчейн, Циркулярная экономика	Тематические исследования в различных странах (Индия, Китай, Пакистан, развивающиеся страны, Иран) и отраслях (пищевая, текстильная, сельское хозяйство, автомобильная); Методы и модели принятия решений; Литературные обзоры; Industry 4.0 в УЦП; Связь циркулярной экономики и УЦП; Методы и модели моделирования УЦП; Торговля в УЦП; Продажа в УЦП; Человеческие ресурсы; Оценка экономического и социального эффекта, экологического влияния; Анализ затрат; Производство и устойчивое производство; Контроль выбросов; Оптимизация; Оценка эффективности и рентабельности; Инновации; Оценка риска в УЦП; УЦП в условиях COVID-19; Формирование устойчивых сетей поставок; Блокчейн технологии; Логистика в УЦП; Барьеры и драйверы управления УЦП; Большие данные; Разработка продукта; Взаимодействие со стейкхолдерами; Рециклинг и управление отходами; Цифровые технологии в УЦП; Стратегическое управление УЦП; Конкуренция в УЦП; Инвестиции; Управление запасами в УЦП; Оценка жизненного цикла; Малые и средние предприятия; Корпоративная социальная ответственность

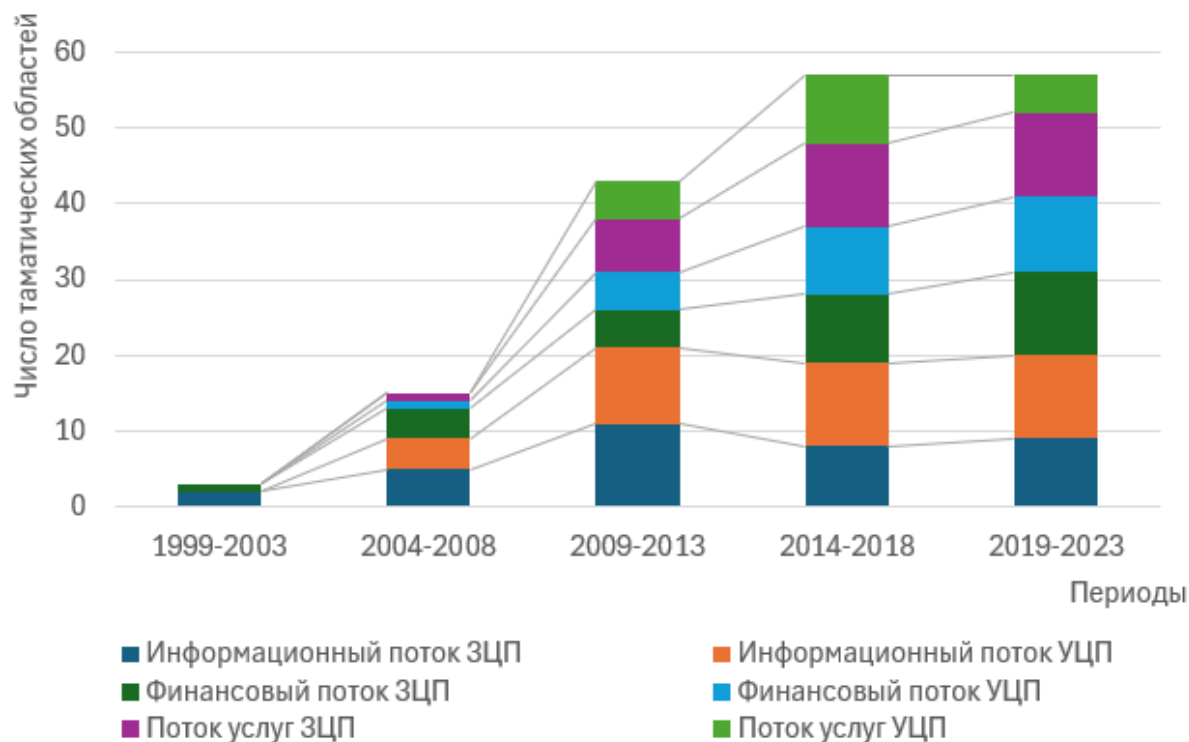


Рис. 12. Динамика числа тематических областей с распределением по логистическим потокам и типам цепей поставок
Источник: составлено авторами

Таблица 6
Тематика публикаций по результатам исследований специфики различных логистических потоков в зелёных и устойчивых цепях поставок в период с 1999 по 2023 гг. (без материального потока)

Потоки	Зелёная цепь поставок	Устойчивая цепь поставок
Информационный	Методы и модели принятия решений; Методы и модели моделирования ЗЦП; Стратегическое управление; Блокчейн технологии; Industry 4.0 в ЗЦП; Барьеры и драйверы управления ЗЦП	Методы и модели принятия решений; Industry 4.0 в УЦП; Методы и модели моделирования УЦП; Блокчейн технологии; Большие данные; Цифровые технологии в УЦП; Стратегическое управление УЦП; Индикаторы УЦП; Барьеры и драйверы управления УЦП
Финансовый	Оценка эффективности и рентабельности; Определение затрат; Торговля в ЗЦП; Связь зелёной экономики и ЗЦП; Эффективность фирм; Зелёные инновации; Конкуренция в ЗЦП; Оценка экономического и социального эффекта; Инвестиции; Оценка риска; Зелёный маркетинг; Связь зелёной экономики и ЗЦП	Связь циркулярной экономики и УЦП; Торговля в УЦП; Оценка экономического и социального эффекта; Анализ затрат; Оценка эффективности и рентабельности; Инновации; Инвестиции; Оценка риска в УЦП
Услуги	Производство и зелёное производство; Зелёные практики и технологии; Зелёные закупки; ЗЦП в условиях COVID-19; Рециклинг и управление отходами в ЗЦП; Логистика в ЗЦП; Эко-дизайн; Industry 4.0 в ЗЦП; Бенчмаркинг в ЗЦП; Энергосбережение; Продажа в ЗЦП; Зелёная дистрибуция; Сертификация	Industry 4.0 в УЦП; Производство и устойчивое производство; Контроль выбросов; УЦП в условиях COVID-19; Логистика в УЦП; Рециклинг и управление отходами; Управление запасами в УЦП; Взаимодействие со стейкхолдерами; Выбор поставщиков; Устойчивые практики; Транспортирование; Стандартизация и сертификация

Таким образом, эволюция исследований и тенденции развития зелёных и устойчивых цепей поставок позволяют сделать вывод о том, что данные концепции в настоящее время интегрированы во все известные логистические процессы и функции, используются во всех отраслях промышленности и народного хозяйства, различных сферах жизни общества, а также не имеют географических границ для практической реализации. Интерес исследователей к проблемам управления зелёными и устойчивыми цепями поставок возрастает с каждым годом. Тематика исследований и обсуждаемые вопросы постепенно переходят из области теоретических концепций и проблем частных зелёных практик к проблемам системного управления цепями поставок с использованием моделей и алгоритмов поиска и реализации решений, направленных на обеспечение устойчивости цепей поставок и снижение их негативного влияния на окружающую среду.

Обсуждение и выводы

Настоящее исследование является первым русскоязычным систематическим обзором научных исследований в области зелёных и устойчивых цепей поставок, проиндексированных в реферативной базе данных Scopus с 1999 по 2024 годы. Было проанализировано 1912 статей, в заголовках которых используется словосочетание “green supply chain”, и 1568 статей со словосочетанием “sustainable supply chain”. Проанализирована динамика публикаций по годам, журналам, странам, типу публикаций; определены наиболее авторитетные авторы и научные организации, наиболее цитируемые статьи; выявлены актуальные темы и направления исследований; выполнена таксономия ключевых слов, характеризующих зелёные и устойчивые цепи поставок в исследованиях на протяжении 25 лет.

Получены следующие основные результаты в соответствии с поставленными исследовательскими вопросами:

1. Наблюдается интенсивное повышение интереса исследователей по всему миру к тематике зелёных и устойчивых цепей поставок. Прирост числа публикаций, проиндексированных в базе Scopus, в среднем составляет 40% год к году, что обусловлено актуальностью проблем негативного влияния цепей поставок на окружающую среду. Тематика исследований охватывает различные предметные области, что объясняется интеграцией логистики во все сферы человеческой деятельности. Однако 70 % всех исследований тесно связано с вопросами управления и принятия решений, экономикой и бизнесом, инженерией, компьютерными науками и экологией.

2. Число исследователей, занимающихся проблемами управления зелёными и устойчивыми цепями поставок, также увеличивается. Расширяется коллаборация учёных, организаций и стран.

Наиболее авторитетными исследователями обеих концепций являются Джозеф Саркис (Joseph Sarkis) и Каннан Говиндан (Kannan Govindan), имеющие как наибольшее количество соответствующих публикаций, так и наивысшие показатели цитируемости. Странами – лидерами по числу научных публикаций являются Китай, Индия, Иран, США, а также страны Европейского союза. С каждым годом география публикаций расширяется и в настоящее время включает 87 стран, авторы из которых опубликовали результаты исследований по зелёным, и 86 стран – по устойчивым цепям поставок. В последние годы наблюдается увеличение публикаций авторов из развивающихся стран Азии, Ближнего Востока, Латинской Америки и Африки. Россия слабо представлена публикациями в Scopus, что говорит о начальном этапе развития исследований в области управления зелёными и устойчивым цепям поставок.

3. Самой цитируемой публикацией в области зелёных цепей поставок является обзорная статья Самира К. Шриваставы 2008 года «Управление зелёными цепочками поставок: Обзор современной литературы» (Srivastava, 2007) – 2889 цитирований. В области устойчивых цепей поставок 4347 цитирований имеется у работы Стефана Зейринга и Мартина Мюллера «От обзора литературы к концептуальной схеме устойчивого управления цепочками поставок» (Seuring & Müller, 2008). Лидерами по числу публикаций на протяжении всего анализируемого периода являются журналы “Sustainability (Switzerland)” и “Journal Of Cleaner Production”.

4. Тематика исследований в области зелёных и устойчивых цепей поставок менялась на протяжении 25-летнего периода. Шесть направлений исследований в обеих концепциях оставались неизменными – это управление цепями поставок, устойчивое развитие, цепи поставок, устойчивость, принятие решений и экологический менеджмент. На основе анализа совпадений ключевых слов в течение пяти 5-летних периодов показана эволюция изменения тематики исследований. Выделены следующие основные тематические области: реализация практик управления зелёными и устойчивыми цепями поставок; развитие теории и методологии каждой концепции в различных функциональных областях логистики и элементах цепей поставок; проблемы применения различных теорий, методов, методик для получения научных знаний о состоянии и развитии зелёных и устойчивых цепей поставок.

5. Несмотря на изменение и расширение тематики в проанализированных статьях в последние годы, в них не прослеживается стремление авторов к унификации терминологии. Это выражается, в частности, в том, что одни и те же авторы в разные годы в статьях различной тематики могут использовать понятия «зелёные» и «устойчивые» примени-

тельно к цепям поставок как синонимы. Мы приходим к выводу о том, что до сих пор не сформировалось однозначного и унифицированного понимания этих терминов. Причём более чёткое разделение этих понятий наблюдается в более ранних из проанализированных публикаций. В них термин «зелёные цепи поставок» использовался в случаях, когда авторы хотели сделать акцент на экологию, а термин «устойчивые цепи поставок» применялся в исследованиях, связанных с концепцией устойчивого развития. В современных научных публикациях наблюдается расширенное использование термина «зелёные» для обозначения всех аспектов устойчивого развития и, кроме того, вызывающего положительные ассоциации. Термин «устойчивые» чаще встречается в статьях, в которых исследуется более узкая проблема достижения целей устойчивого развития с использованием конкретных концепций, таких как Triple Bottom Line, ESG и другие.

Результаты исследования подтвердили выдвинутую гипотезу о том, что большинство учёных, в независимости от страны, используют термины «зелёная цепь поставок» и «устойчивая цепь поставок» в качестве синонимов для обозначения цепей поставок, в управление которыми интегрированы разнообразные методы и инструменты снижения экологического воздействия на окружающую среду. Кроме того, важным результатом является уточнение сфер использования данных

терминов. Основываясь на анализе частоты использования того или иного термина в публикациях, касающихся решения различных проблем и задач в области логистики, мы рекомендуем применять термин «зелёная цепь поставок» в случае системного анализа цепей, когда исследуются разнообразные взаимосвязи всех логистических потоков и элементов цепей поставок между собой и с внешней средой. Термин «устойчивая цепь поставок», учитывая акцент соответствующих исследований, в основном, на методы и способы устойчивого развития цепей поставок, рекомендуем использовать в работах, посвящённых связи цепей с различными аспектами как общей концепции устойчивого развития (Sustainable Development), так и с частными концепциями её реализации.

Основными ограничениями данного исследования являются: использование для анализа научных публикаций, проиндексированных только в базе Scopus; применение в качестве критериев поиска ключевых слов только из заголовков статей; использование для библиометрического анализа открытого программного обеспечения с функциональными ограничениями. Перечисленные ограничения не позволяют выполнить более детальный анализ и исследовать специфические вопросы управления зелёными и устойчивыми цепями поставок. Авторы предполагают устранить перечисленные ограничения в будущих исследованиях.

Список литературы / References

Aladaileh, M. J., Aladayleh, K. J., Lahuerta-Otero, E., & Cordero-Gutiérrez, R. (2024). Leveraging lean and green supply chain practices for sustainable supply chain performance: the moderating role of environmental orientation. *Engineering Management in Production and Services*, 16(3), 75–97. <https://doi.org/10.2478/emj-2024-0025>

Brandenburg, M., Govindan, K., Sarkis, J., & Seuring, S. (2014). Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 299–312. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.09.032>

Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38(5), 360–387. <https://doi.org/10.1108/09600030810882816>

Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101–114. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.003>

Guo, X., Xia, W., Feng, T., & Sheng, H. (2022). Sustainable supply chain finance adoption and firm performance: Is green supply chain integration a missing link? *Sustainable Development*, 30(5), 1135–1154. <https://doi.org/10.1002/sd.2307>

Karmaker, C. L., Aziz, R. A., Ahmed, T., Misbaudhin, S. M., & Moktadir, M. A. (2023). Impact of industry 4.0 technologies on sustainable supply chain performance: The mediating role of green supply chain management practices and circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 419, 138249. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138249>

Kumar Shetty, S., & Subrahmanya Bhat, K. (2021). Green supply chain management practices implementation and sustainability – A review. *Materials Today: Proceedings*, 19(2), 131. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.135>

Linton, J. D., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1075–1082. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.012>

Mugoni, E., Kanyepe, J., & Tukuta, M. (2024). Sustainable Supply Chain Management Practices (SSCMPS) and environmental performance: A systematic review. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 3(1), 100050. <https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100050>

- Nirmal, D. D., Nageswara Reddy, K., & Singh, S. K. (2024). Application of fuzzy methods in green and sustainable supply chains: critical insights from a systematic review and bibliometric analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 31(5), 1700–1748. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2022-0563>
- Osintsev N., Rakhmangulov A. (2025a). *Green Supply Chains Papers indexed in Scopus (1999–2024)*. doi: 10.6084/m9.figshare.28268546. URL: https://figshare.com/articles/dataset/Green_Supply_Chains_Papers_indexed_in_Scopus_1999-2024_/28268546?file=51891554 (дата обращения 24.01.2025).
- Osintsev N., Rakhmangulov A. (2025b). *Sustainable Supply Chains Papers indexed in Scopus (2002–2024)*. DOI: 10.6084/m9.figshare.28268504. URL: https://figshare.com/articles/dataset/Sustainable_Supply_Chains_Papers_indexed_in_Scopus_2002-2024_/28268504?file=51891041 (дата обращения 24.01.2025).
- Pagell, M., & Wu, Z. (2009). Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. *Journal of Supply Chain Management*, 45(2), 37–56. <https://doi.org/10.1111/j.1745-493X.2009.03162.x>
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898–916. <https://doi.org/10.1108/01443570510613956>
- Ren, R., Hu, W., Dong, J., Sun, B., Chen, Y., & Chen, Z. (2020). A systematic literature review of green and sustainable logistics: Bibliometric analysis, research trend and knowledge taxonomy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010261>
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1533261>
- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. (2011). An organizational theoretical review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2010.11.010>
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53–80. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x>
- Starostka-Patyk, M., Bajdor, P., & Białas, J. (2024). Green logistics performance Index as a benchmarking tool for EU countries environmental sustainability. *Ecological Indicators*, 158, 111396. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111396>
- Stevenson, F., Jones, M., & Macrae, J. (2002). Mapping building materials and products in remote areas: Sustainable supply chains and the specific. *Built Environment*, 28(1), 33–45. <https://doi.org/10.2307/23288549>
- van Hoek, R. I. (1999). From reversed logistics to green supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 4(3), 129–135. <https://doi.org/10.1108/13598549910279576>
- Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265–289. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2004.01.005>
- Осинцев Н., Рахмангулов А. Систематический обзор исследований в области зелёной и устойчивой логистики // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2024. № 68. С. 7–39. [Osintsev, N., & Rakhmangulov, A. (2024). A systematic review of green and sustainable logistics research. *Tomsk State University Journal of Economics*, (68), 7–39. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17223/19988648/68/1>

Информация об авторах

Осинцев Никита Анатольевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Логистика и управление транспортными системами», Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия; osintsev@magtu.ru

Рахмангулов Александр Нельевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Логистика и управление транспортными системами», Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия; ran@magtu.ru

Information about the authors

Nikita A. Osintsev, D.Sc. (Eng), Professor, Department of Logistics and Transportation Systems Management, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; osintsev@magtu.ru

Aleksandr N. Rakhmangulov, D.Sc. (Eng), Professor, Department of Logistics and Transportation Systems Management, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russia; ran@magtu.ru

Статья поступила в редакцию 07.03.2025

The article was submitted 07.03.2025