

# Обеспечение логистических компаний операционными материальными ресурсами: состояние, технологии, тренды

## Provision of Logistics Companies with Operational Material Resources: Status, Technologies, Trends

DOI: 10.12737/2306-627X-2025-14-1-91-102

Получено: 01 февраля 2025 г. / Одобрено: 10 февраля 2025 г. / Опубликовано: 31 марта 2025 г.

**Чичин Г.Г.**

Аспирант, Воронежский филиал ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва

**Эльяшевич И.П.**

Д-р экон. наук, профессор, Международный центр управления цепями поставок, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

**Макаров Е.И.**

Д-р экон. наук, профессор, Воронежский филиал ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва

**Chichin G.G.**

Postgraduate Student, Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

**Elyashevich I.P.**

Doctor of Economic Sciences, Professor, HSE International Supply Chain Management Center, Moscow

**Makarov E.I.**

Doctor of Economic Sciences, Professor, Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

**Аннотация**

Статья посвящена вопросам влияния обеспечения логистических компаний операционными ресурсами на их конкурентоспособность. Показано влияние геополитических факторов на обеспечение логистических компаний операционными ресурсами. Сделаны выводы о необходимости интеграции мирового опыта и адаптации лучших практик для повышения конкурентоспособности и устойчивости логистических компаний в условиях глобализации. Проиллюстрированы примеры успешных технологий из различных стран, которые позволили повысить устойчивость и эффективность логистических операций в условиях глобальных экономических изменений и геополитической нестабильности. Предложены инновационные подходы к управлению материальными ресурсами, способствующие снижению зависимости от отдельных поставщиков и увеличению адаптивности логистических сетей. Рассмотрены перспективы дальнейших исследований в данной области и предложены направления для разработки новых стратегий снабжения.

**Ключевые слова:** логистика снабжения, операционные материальные ресурсы, управление цепями поставок, устойчивость, глобализация.

**Abstract**

The article is devoted to the issues of the influence of provision of logistics companies with operational resources on their competitiveness. The influence of geopolitical factors on the provision of logistics companies with operational resources is shown. Conclusions are made about the need to integrate global experience and adapt best practices to improve the competitiveness and sustainability of logistics companies in the context of globalization. Examples of successful technologies from various countries are illustrated, which have made it possible to increase the sustainability and efficiency of logistics operations in the context of global economic changes and geopolitical instability. Innovative approaches to material resource management are proposed, which help reduce dependence on individual suppliers and increase the adaptability of logistics networks. Prospects for further research in this area are considered and directions for the development of new supply strategies are proposed.

**Keywords:** supply logistics, operational material resources, supply chain management, sustainability, globalization.

**1. ВВЕДЕНИЕ**

В условиях современной глобальной экономики, играя ключевую роль в обеспечении бесперебойного функционирования цепей поставок, логистические компании становятся одним из важнейших элементов мировой хозяйственной системы [2]. Однако с ростом глобализации и усилением конкуренции на международных рынках логистические операторы, сталкиваясь с множеством вызовов, среди которых особое место занимают проблемы снабжения материальными ресурсами, являющихся объектом управления в логистике, оказываются перед необходимостью обеспечения надёжного и эффективного обеспечения этими ресурсами, что является критическим фактором для поддержания непрерывности и устойчивости логистических процессов [3; 4; 7; 10]. В этом контексте анализ мирового опыта приобретает особую значимость, позволяя выявить и адаптировать лучшие практики, направленные на оптимизацию цепей поставок и повышение общей эффективности логистических операций. Проблемы

снабжения операционными материальными ресурсами, обусловленные множеством факторов, таких как колебания на сырьевых рынках, политическая и экономическая нестабильность в отдельных регионах, а также природные катастрофы и другие форс-мажорные обстоятельства, требуют от логистических компаний не только гибкости и адаптивности, но и стратегического планирования [1]. Включая в себя диверсификацию источников снабжения, использование альтернативных материалов, а также внедрение инновационных технологий и методов управления рисками, это планирование становится одним из ключевых факторов, влияющих на успешность управления снабжением, и требует способности компании интегрировать мировой опыт, адаптируя его к специфическим условиям своей операционной деятельности [1].

В условиях нестабильности мировых рынков и усиления конкуренции традиционные подходы к управлению материальными ресурсами, утратившие способность обеспечить необходимый уровень

устойчивости и эффективности, вынуждают логистические компании искать новые решения, направленные на минимизацию рисков, связанных с перебоями в снабжении, и повышение общей эффективности своей деятельности [8]. Одним из таких решений, широко применяемым на международной арене, является диверсификация поставок, которая, снижая зависимость от отдельных поставщиков, позволяет обеспечить более стабильное снабжение даже в условиях кризисных ситуаций. Хотя эта практика зарекомендовала себя среди многих крупных компаний, её внедрение требует тщательного анализа и адаптации к конкретным условиям. Важным аспектом управления снабжением, направленным на сокращение издержек и повышение общей эффективности логистических операций, является также оптимизация цепей поставок [2; 3]. В этом контексте мировой опыт, предоставляемый множеством примеров успешной реализации различных стратегий, таких как интеграция цифровых технологий, автоматизация процессов и применение новых методов управления запасами, играет ключевую роль в обеспечении прозрачности и оперативности управления снабжением [2]. Особенно важным это становится в условиях быстро меняющейся экономической среды [5].

Применяя цифровые решения, такие как системы управления цепями поставок (*SCM*) и технологии больших данных (*Big Data*), компании не только повышают точность прогнозирования и планирования, но и значительно улучшают управление рисками, связанными с колебаниями на рынках и изменениями в условиях поставок [2]. Не менее важным фактором управления снабжением, особенно в условиях усиленного внимания к вопросам устойчивого развития и ответственности бизнеса за воздействие на окружающую среду, становится экологическая составляющая. Вынужденные искать пути минимизации своего экологического следа, логистические компании, используя возобновляемые и экологически чистые материалы, а также оптимизируя транспортные маршруты и снижая потребление энергии, делают это одним из приоритетных направлений [8]. Мировой опыт показывает, что компании, активно внедряющие экологические стандарты и стремящиеся к снижению негативного воздействия на окружающую среду, не только улучшают свою репутацию, но и получают экономические выгоды, оптимизируя процессы и снижая издержки.

Кроме того, управление снабжением включает в себя управление рисками, что требует разработки стратегий на случай различных форс-мажорных ситуаций, таких как природные катастрофы, полити-

ческая нестабильность или экономические кризисы [10]. В этом контексте мировой опыт, предоставляющий множество примеров успешного применения стратегий управления рисками, таких как создание резервных запасов, использование альтернативных маршрутов и поставщиков, а также внедрение систем раннего предупреждения о потенциальных угрозах, позволяет значительно снизить негативные последствия кризисных ситуаций и обеспечить непрерывность логистических операций [11–15].

## 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При исследовании различных аспектов проблемы обеспечения логистических компаний операционными ресурсами широко использовались научные и практические результаты отечественных и зарубежных ученых. Эмпирическое исследование проводилось в рамках анализа глобальных тенденций в управлении цепями поставок, который направлен на выявление ключевых вызовов и барьеров. Особое внимание уделено международным практикам, включая оптимизацию цепей поставок, диверсификацию источников снабжения, внедрение цифровых технологий и методов управления рисками.

При написании статьи использовались фундаментальные принципы логистического анализа, системный метод, методы дедукции и индукции, ретроспективный метод анализа.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ

### 3.1. Влияние geopolитических факторов на процесс обеспечений компаний операционными ресурсами

Проблемы снабжения логистических компаний материальными ресурсами становятся всё более актуальными в условиях современной глобальной экономики, где на процессы снабжения влияют разнообразные внутренние и внешние факторы. Основные трудности, с которыми сталкиваются логистические компании, включая нестабильность цен на сырьевые материалы, geopolитические риски, колебания валютных курсов и изменения в торговых соглашениях, требуют особого внимания и стратегического подхода. Во-первых, одной из самых критичных проблем является дефицит сырьевых материалов, оказывающий значительное влияние на всю цепочку поставок. В 2024 г. этот вопрос обострился из-за глобальных кризисов, связанных с нарушениями в производственных и транспортных цепочках. Например, дефицит полупроводников и металлов, вызвавший замедление производственных процессов во многих отраслях, привёл к перебоям в поставках готовой

продукции. Это требует от компаний разработки стратегий для диверсификации источников сырья и внедрения новых технологий управления запасами, позволяя минимизировать риски и повысить устойчивость к внешним шокам. Геополитическая нестабильность, играя значительную роль в усложнении процессов снабжения, также вносит серьёзные корректирующие факторы.

Санкции, торговые барьеры и политические конфликты, серьёзно нарушая традиционные маршруты поставок, требуют от компаний адаптации к новым регуляторным требованиям и поиска альтернативных путей обеспечения бесперебойной доставки материалов и товаров. Это ведёт к необходимости пересмотра стратегий управления снабжением, включая усиление взаимодействия с поставщиками и использование технологий для повышения прозрачности цепочек поставок. Рост транспортных расходов и сложности с доступностью транспортных мощностей, создавая значительные проблемы для снабжения логистических компаний, особенно в условиях пандемии и после неё, приводят к задержкам и удороожанию логистических операций. Это заставляет компании вкладывать средства в развитие транспортной инфраструктуры и внедрение инновационных решений, таких как использование автономных транспортных средств и оптимизация маршрутов с помощью цифровых технологий. Одной из важнейших задач для логистических компаний становится управление рисками, связанными с перебоями в поставках. Разрабатывая стратегии, направленные на минимизацию воздействия таких рисков, как природные катастрофы и внезапные изменения в условиях рынка, компании могут оперативно реагировать на изменения и сохранять стабильность в снабжении.

Внедрение технологий для мониторинга и прогнозирования возможных рисков, являясь ключевым элементом в управлении этими рисками, способствует поддержанию бесперебойности поставок. Не менее важной проблемой, требующей внимания, является необходимость соблюдения экологических стандартов. Усиливая требования к устойчивому развитию и повышая осведомлённость потребителей о необходимости ответственного потребления, логистические компании вынуждены искать пути для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Включая использование экологически чистых материалов, оптимизацию транспортных маршрутов с целью снижения выбросов углекислого газа и внедрение устойчивых практик на всех этапах цепочки поставок, компании могут добиться значительных улучшений в этом направлении. Инновации и циф-

ровизация, играя всё более важную роль в преодолении проблем снабжения, открывают новые возможности для улучшения прогнозирования спроса, повышения эффективности управления запасами и обеспечения прозрачности на всех этапах цепочки поставок. Внедряя такие технологии, как искусственный интеллект и Интернет вещей (*IoT*), компании не только оптимизируют текущие процессы, но и повышают свою адаптивность к будущим вызовам, обеспечивая конкурентоспособность и устойчивость в условиях меняющегося глобального рынка.

Аутсорсинг части бизнес-процессов и глобальные стратегии закупок расширяют цепочки поставок по всему миру, что увеличивает количество интерфейсов между новыми и существующими предприятиями, а также затраты, связанные с этими цепочками. С увеличением числа интерфейсов также возрастает сложность этих процессов, что включает как сложные структурные, так и функциональные взаимосвязи. Увеличение сложности и количества интерфейсов затрудняет компаниям достижение долговременного успеха.

Для обеспечения высокой надежности поставок конечному потребителю требуется комплексное рассмотрение и оптимизация процессов, что часто приводит к потере прозрачности и усложнению выявления потенциальных проблемных участков. Увеличивается также разнообразие продуктов, количество новых запусков и число краткосрочных изменений, что, в свою очередь, усиливает проблемы на стыках цепочки создания стоимости. При высокоспециализированном производстве бесперебойный информационный и материальный поток приобретает особую значимость. Любые проблемы и сбои на стыках цепочки поставок влияют на всех участников, так как между ними существует высокая степень взаимозависимости. Например, при производстве по методам *Just-in-Time* или *Just-In-Sequence*, где поставка продукции осуществляется в определенные сроки и в нужной последовательности, участники цепочки поставок особенно зависят от надежности предшествующих поставщиков. Аутсорсинг отдельных бизнес-процессов также усиливает значимость поставщиков, создавая большую взаимозависимость между участниками, что приводит к увеличению требований по координации и организации взаимодействия на интерфейсах между двумя или более предприятиями.

Отсутствие синхронизации, например, нехватка персонала для принятия поставок, приводит к задержкам и возможным узким местам в логистике. Логистический узкий момент может быть вызван как количественными, так и качественными факторами.

Увеличение числа интерфейсов вдоль цепочки создания стоимости приводит к усложнению процессов и увеличению затрат на координацию этих структур. Это также увеличивает вероятность возникновения ошибок и сбоев в цепочке поставок. Широкие последствия таких сбоев повышают риск и связанные с ним затраты. Координация интерфейсов должна быть гибкой, чтобы справляться с увеличением числа интерфейсов и последующими последствиями для цепочки поставок, что повышает количество возможных источников ошибок. Эти рисковые факторы накапливаются вдоль цепочки создания стоимости, что подчеркивает важность управления рисками в условиях увеличения длины цепочек поставок и усиления влияния внешних факторов, таких как катастрофы и изменения климата. В результате управления рисками будет становиться всё более важной задачей для компаний, особенно в условиях аутсорсинга и низкой глубины создания стоимости, что усиливает их зависимость от поставщиков и клиентов. Предложение по созданию «супер-адаптивных» логистических систем, которое представляет собой возможное решение для сложных цепочек поставок с множеством интерфейсов, основывается на постоянной адаптации систем к изменяющимся условиям внешней среды.

Эта адаптация измеряется способностью к быстрой реакции, обучению и эволюции в условиях повышенной волатильности. Возрастающее значение сферы услуг по сравнению с производственным сектором усиливает значение инновационных продуктов и процессов, однако в логистической отрасли инновационный менеджмент развит лишь частично. Способность к постоянному приспособлению к меняющимся требованиям рынка может стать важным конкурентным преимуществом, позволяя компаниям заранее распознавать возможности и риски. Следовательно, анализ инновационного менеджмента требует введения понятий инновации и управления инновациями. Важно отличать инновацию от изобретения, поскольку изобретение представляет собой первую реализацию технической проблемы или новый способ сочетания существующих научных знаний. Инновация же интегрирована в производственный процесс и внедрена на рынок, способствуя улучшению рыночных успехов или внутренним качественным изменениям.

Управление инновациями, являясь частью стратегического управления компанией, включает планирование, организацию и контроль за развитием и внедрением инноваций, что особенно важно в логистике. Однако наличие формализованного инновационного менеджмента не всегда ведет к увеличе-

нию инвестиций, что свидетельствует о спонтанности появления многих инноваций. Недостаток компетенций и структур для внедрения институционального инновационного менеджмента остается проблемой для многих компаний, особенно в условиях недостаточного давления на затраты. Это также приводит к тому, что роль логистики и ее вклад в успех компании остаются слабо исследованными, что мешает восприятию логистики как потенциального центра прибыли.

Отдельного внимания требует рассмотрение особенностей операционных ресурсов, используемых компанией для текущей деятельности.

### **3.2. Классификация операционных материальных ресурсов транспортно-экспедиционных компаний**

В логистических (транспортно-экспедиционных) компаниях используются различные виды материальных ресурсов, в том числе операционные, которые необходимы для поддержания эффективной работы и выполнения ежедневных операций. Операционные материальные ресурсы можно классифицировать следующим образом [6; 7].

1. *Запасные части для грузовых автомобилей.* Это одна из ключевых категорий материальных ресурсов. В неё входят тормозные колодки, фильтры, шины, ремни, аккумуляторы и другие компоненты, необходимые для ремонта и технического обслуживания транспортных средств, используемых в логистике.
2. *Расходные материалы для складской техники.* В эту категорию входят масла, гидравлические жидкости, фильтры и аккумуляторы для погрузчиков, штабелеров и другой техники, используемой на складах. Эти материалы необходимы для поддержания работоспособности оборудования и обеспечения бесперебойного функционирования складских процессов.
3. *Упаковочные материалы.* В логистике упаковочные материалы играют важную роль, обеспечивая защиту товаров во время транспортировки и хранения. Сюда входят картонные коробки, паллеты, стрейч-плёнка, ленты, пластиковые контейнеры и другие виды упаковки, используемые для укладки, фиксации и защиты грузов.
4. *Тележки (ролики).* Это основные инструменты для перемещения грузов на складе. Они используются для транспортировки паллет, коробок и других грузов на короткие расстояния внутри складских помещений.
5. *Ремонтные комплекты и инструменты.* Логистические компании также нуждаются в наборе ин-

струментов и ремонтных комплектов для оперативного обслуживания как транспортных средств, так и складской техники. В эту категорию входят ключи, отвертки, гаечные ключи, а также специализированные наборы для ремонта различных механизмов.

6. *Топливо и смазочные материалы.* Эти ресурсы включают дизельное топливо, бензин, смазки и масла, которые необходимы для работы транспортных средств и складской техники. Они обеспечивают надёжную работу двигателей и других движущихся частей.
7. *Шины и камеры.* Эта категория ресурсов необходима для поддержания колесного парка логистической компании. Регулярная замена шин и камер важна для обеспечения безопасности и эффективности перевозок.
8. *Складское оборудование и принадлежности.* В эту категорию входят стеллажи, полки, ящики для хранения, а также различные вспомогательные принадлежности, такие как маркировочные этикетки и защитные покрытия, которые помогают организовать складское пространство и обеспечивают безопасное хранение товаров.

Одним из ключевых видов операционных материальных ресурсов, необходимых для работы логистических компаний, являются запасные части для грузовых автомобилей. Включая разнообразные компоненты, такие как тормозные системы, двигатели, шины, фильтры, амортизаторы и другие элементы, необходимые для поддержания и ремонта транспортных средств, они обеспечивают долгосрочную надёжность и эффективность техники. Современные производители, такие как *Bosch*, *ZF Friedrichshafen* и *Continental*, предлагая высококачественные запасные части, разрабатывают инновационные решения, например, интеллектуальные шины, оснащённые датчиками для мониторинга давления и температуры в реальном времени, что помогает предотвратить аварии и уменьшить износ шин, тем самым повышая безопасность и снижая эксплуатационные затраты. Используя на складах расходные материалы для складской техники, такие как аккумуляторы, масла, гидравлические жидкости и фильтры для погрузчиков и штабелеров, компании обеспечивают бесперебойную работу оборудования. На рынке представлены аккумуляторы от компаний *Exide* и *Hawker*, специализирующихся на производстве мощных и долговечных батарей, которые, увеличивая время работы техники без подзарядки, способствуют оптимизации складских операций [6].

Также производители, такие как *Mobil* и *Shell*, предлагая экологически чистые масла и жидкости,

не только увеличивают срок службы техники, но и снижают воздействие на окружающую среду, что соответствует современным требованиям к устойчивому развитию. Упаковочные материалы, составляющие значительную часть расходных ресурсов в логистике, включают картонные коробки, пластиковые контейнеры, паллеты, стрейч-плёнку и пузырчатую плёнку. Производители, такие как *Sealed Air* и *Smurfit Kappa*, предлагая инновационные решения, включая биоразлагаемую упаковку и материалы, созданные из переработанного сырья, помогают логистическим компаниям не только защитить товары во время транспортировки, но и снизить углеродный след, соответствующий современным экологическим стандартам [12]. Тележки и рохи, используемые для перемещения грузов на складе и в транспортных узлах, также занимают важное место среди материальных ресурсов. Разнообразные модели от компаний *Jungheinrich* и *Linde Material Handling*, оснащённые функцией автоматического подъёма и дополнительными системами безопасности, позволяют ускорять процессы обработки грузов и снижая нагрузку на персонал, значительно повысить эффективность складских операций [13–15].

Используя ремонтные комплекты и инструменты, логистические компании могут эффективно проводить ремонт и техническое обслуживание как транспортных средств, так и складской техники. Специализированные наборы инструментов от компаний *Snap-on* и *Würth*, отличающиеся высокой прочностью и удобством в использовании, значительно облегчают проведение ремонтных работ в полевых условиях, что, сокращая времяостояния техники, способствует поддержанию непрерывности операционных процессов. Необходимыми для работы логистических компаний остаются топливо и смазочные материалы. В условиях роста требований к экологичности компании внедряют решения на основе биодизеля и других альтернативных видов топлива, что, снижая выбросы углекислого газа, соответствует современным стандартам. На рынке представлены высокоэффективные виды топлива, такие как дизельное топливо от *BP* и *Shell*, а также синтетические масла и смазки от *Castrol* и *Mobil*, которые, обеспечивая оптимальную работу двигателей, увеличиваю их срок службы, что способствует снижению эксплуатационных расходов и повышению общей эффективности транспортных операций. Не менее важными являются шины и камеры для грузовых автомобилей, обеспечивающие надёжное сцепление с дорогой и повышающие безопасность транспортных операций. Ведущие производители, такие как *Michelin* и *Bridgestone*, предлагая широкий

ассортимент шин для различных условий эксплуатации, включая зимние, летние и всесезонные модели, разрабатывают шины, оснащённые технологиями самоисцеления, что позволяет избежать простоя из-за проколов или повреждений, тем самым снижая риски и улучшая показатели производительности [13–15].

Для оптимизации складских процессов необходимы складское оборудование и принадлежности, такие как стеллажи, полки, контейнеры для хранения и марковочные системы. Инновационные решения, предлагаемые компаниями *SSI Schäfer* и *Mecalux*, включающие автоматизированные системы хранения и роботов для обработки товаров, позволяют, значительно увеличивая скорость и точность операций, сократить время обработки заказов и снизить затраты на рабочую силу, что способствует повышению общей эффективности логистических процессов.

Таким образом, разнообразие материальных ресурсов, представленных на рынке, позволяет логистическим компаниям эффективно справляться с текущими задачами, адаптируясь к изменениям и требованиям современного рынка.

### **3.3. Особенности современного логистического рынка и методы решения существующих проблем**

В современных логистических и транспортно-экспедиторских компаниях управление операционными ресурсами, такими как запчасти, расходные материалы для грузовых автомобилей, складская техника, упаковочные материалы и тележки (рохи), требует применения централизованного подхода, обеспечивающего бесперебойность работы компаний. Понимая важность постоянного пополнения и замены этих ресурсов, компании сталкиваются с задачей стабильных поставок, избегая простоев и снижая риск сбоев в цепочке поставок. Используя современные технологии и методы управления запасами, компании стремятся повысить точность прогнозов, одновременно разрабатывая стратегии диверсификации поставщиков. Регулярно контролируя состояние складской техники и проводя своевременное техническое обслуживание, компании поддерживают эффективность складских операций, предвидя возможные задержки и избегая их. В условиях глобальных сбоев, таких как пандемия и геополитические кризисы, необходимость устойчивости и создания резервных запасов становится особенно актуальной, позволяя компаниям оперативно реагировать на изменения и минимизировать риски [9].

Применяя цифровые технологии и прогностические модели, компании эффективно управляют ресурсами, балансируя между снижением затрат и поддержанием высокого уровня обслуживания. Важным аспектом является также управление услугами перевозчиков и складских операторов. В условиях высокой конкуренции и ограниченных мощностей логистические компании стремятся к максимальной эффективности, используя системы мониторинга и оценки партнеров. Опираясь на прогнозирование и цифровизацию процессов, компании обеспечивают устойчивость логистических операций, что способствует повышению их конкурентоспособности на рынке, минимизируя влияние внешних факторов и оптимизируя использование ресурсов [14].

Использование беспилотных транспортных систем (БТС) позволяет не только минимизировать транспортные повреждения, но и сократить затраты на персонал. Снижая частоту транспортных повреждений, можно добиться более эффективного использования ресурсов, так как уменьшаются материальные потери. Благодаря постоянному обмену данными и маршрутизированному управлению автономными транспортными единицами через транспортную диспетчерскую систему, сокращаются время движения и ожидания. Это обеспечивает непрерывный и быстрый поток материалов, от которого выигрывает, в том числе, предшествующее производство. В настоящее время транспортные роботы доступны для выполнения всех задач внутри логистики, будь то перевозка небольших контейнеров или транспортировка палет с многотонным грузом. Задачи по развитию автоматизированных транспортных систем в сторону автономных заключаются в том, чтобы такие системы самостоятельно распознавали потребности, объезжали препятствия и определяли оптимальный путь по заводу, исходя из текущей транспортной ситуации. Управление запасами и мощностями может помочь сравнивать складские запасы с необходимыми или востребованными товарами и прогнозировать потребности на определенный период, что позволяет избежать дорогостоящих срочных заказов или экстренных поставок, а также предотвратить остановки производства из-за дефицита. Оптимизация транспортных путей и более эффективное использование транспортных средств способствует снижению потребности в топливе или энергии, что также экономит время и деньги [12].

Время простоев в производстве связано с высокими затратами и дополнительными энергетическими расходами, поэтому своевременные поставки и оперативное выполнение транспортных операций помогают минимизировать эти простои. Эффектив-

ное управление информацией и прозрачные логистические процессы позволяют также сократить временные и энергетические затраты, а также количество ошибок в поставках. Ситуация, когда производственные мощности уже заполнены заказами на несколько месяцев вперед, становится все более редкой. Возникает необходимость в гибкости, требующей оперативного регулирования запасов и резервов в зависимости от спроса. Для этого требуется быстрая передача информации от точки продаж не только основному производителю, но и его основным поставщикам, а также быстрая поставка от поставщиков к производителю. Чем лучше и быстрее работают эти процессы, тем меньше запасов необходимо хранить на складах. Цифровизация также предлагает значительный потенциал для улучшения в области обслуживания и ремонта машин и оборудования внутри логистики, например, конвейерных систем.

С помощью сенсорных технологий можно измерять и анализировать текущую нагрузку, износ частей машин или температуру. Используя специализированное программное обеспечение в облаке, можно управлять данными и готовить их для удобного использования. Это позволяет заблаговременно прогнозировать возможные поломки, ошибки или перегрузки, на основании анализа полученных данных, и предотвращать их. Запасные части могут быть заказаны заранее, а замена частей оборудования будет проводиться в плановые периодыостоя, не влияя на производственные мощности. Таким образом, снижается вероятность серьёзных технологических ошибок, которые могут привести к повреждению материалов. Цифровизация машин и оборудования также приносит экономическую выгоду, так как снижает затраты на обслуживание. Меры по обслуживанию проводятся только тогда, когда это действительно необходимо, так как состояние частей оборудования может быть оценено с максимальной точностью. Для цифровых двойников существует множество возможностей применения на всех этапах цепочки создания стоимости.

Например, с помощью датчиков *IoT* можно отслеживать местоположение контейнеров и одновременно контролировать их на предмет повреждений или загрязнений. Полученные данные, обработанные цифровым двойником сети контейнеров с использованием машинного обучения, позволяют повысить эффективность их использования. Цифровые двойники позволяют оптимизировать целые логистические сети, такие как склады, создавая 3D-модель объекта или системы и наполняя её данными о наличии и состоянии. Система может отображать со-

стояние машин и наличие продуктов, прогнозировать будущие запасы, а также самостоятельно принимать решения о поставках. Этот принцип применим ко всем размерам логистических центров и сетей. Цифровые двойники также могут быть использованы для предсказания поведения и пригодности новых материалов в упаковке или целых упаковочных систем. Моделирование воздействий температуры, вибрации и ударов, используя цифровой двойник уже существующего продукта как источник данных для описания его геометрии, позволяет компании повышать эффективность упаковки и транспортировки, будь то посредством автоматизированного выбора упаковки или оптимизации стратегии упаковки контейнеров.

Цифровой двойник складских помещений может непрерывно получать данные в ходе текущей работы склада, используя различные автоматизационные технологии, включая дроновые системы инвентаризации, беспилотные транспортные системы, системы комплектации товаров персоналом, а также автоматические устройства для складирования и изъятия. Повышенная производительность этих технологий автоматизации, цифровые двойники способствуют снижению энергопотребления без необходимости уменьшения пропускной способности. Сбор и анализ данных о перемещении инвентаря, оборудования и персонала позволяют также уменьшить материальные потери в складских операциях, выявляя такие проблемы, как перегруженные или чрезмерно загруженные коридоры, низкая производительность, ошибки при комплектации заказов и другие. Используя возможности цифрового двойника для моделирования, можно протестировать и оценить потенциальные последствия изменений в процессах или оборудовании до их внедрения в реальных условиях. В будущем возрастающее значение будет иметь децентрализованная сеть и прямая взаимосвязь участников процессов в цепочках создания стоимости. Идентификационные и сенсорные системы обеспечат сбор данных о состоянии машин и оборудования и их устойчивость для оптимизации процессов [9].

Компоненты цепочки создания стоимости смогут автономно взаимодействовать между собой, используя каналы связи от машины к машине (*M2M*), от транспортного средства к транспортному средству (*V2V*), а также от транспортного средства к инфраструктуре (*V2I*). Технологии, такие как *RFID* (радиочастотная идентификация), *NFC* (связь ближнего поля), штрихкоды и визуальная идентификация, позволяют собирать информацию о текущем и будущем состоянии машин, транспортных средств, обо-

рудования и товарных запасов. Беспроводные системы связи, основанные на *WLAN*, радиосвязи, *LTE* и других технологиях, открывают возможности для множества вариантов сетевых структур. Управление оборудованием и процессами осуществляется в реальном времени, как централизованно, так и децентрализованно. В условиях увеличивающегося объема информации децентрализованная сеть и управление имеют определенные преимущества. Используя коллективный интеллект и облачные вычисления, можно принимать наилучшие решения для управления процессами в зависимости от ситуации.

Это позволяет ресурсам поступать в нужное время, в нужное место и в нужном количестве, минимизируя потери. Благодаря возможностям децентрализованной сети процессы создания стоимости можно эффективно реализовать даже при очень небольших объемах производства с минимальными затратами на управление. Во главе мер по реализации ресурсоэффективных перевозок должны стоять предотвращение и снижение объема перевозок, а также уменьшение их вредного воздействия. Последнее подразумевает снижение степени негативного влияния на окружающую среду, вызванного транспортировкой. Полное избегание перевозок возможно лишь в очень редких случаях, поэтому в сфере торговли и логистики эта мера практически не имеет значения. Основным способом снижения затрат на транспортировку является увеличение загрузки транспортных средств. Следует максимально избегать пустых рейсов. Повышение загрузки транспортных единиц можно достичь, оптимально объединяя материальные потоки за счет консолидации грузов.

В качестве возможных мер можно рассматривать сокращение числа перевозчиков, создание парных маршрутов (загрузка транспортных средств как на пути туда, так и обратно) или так называемые «молочные пробеги» (последовательная доставка и приемка товаров, аналогичная доставке молока в США в частные домохозяйства). Некоторые компании уже внедрили в практику такие меры, как модификация транспортных средств, направленные на повышение их эффективности. Путем применения соответствующих мер к автопарку логистических и торговых компаний можно существенно сократить ресурсы и затраты. В качестве возможных подходов выступают альтернативные технологии привода, использование возобновляемого топлива, а также другие меры, такие как аэродинамически оптимизированные грузовики. Существует множество факторов, указывающих на то, что альтернативные технологии привода для автомобилей будут играть все более значимую

роль. Строгие законодательные нормы по снижению выбросов, истощающиеся запасы ископаемых энергоресурсов, а также технологический прогресс способствуют внедрению новых видов привода в сфере торговли и логистики [14].

Европейский Союз, например, поставил перед собой цель, согласно «Белой книге по транспорту», к 2030 г. сделать логистику в городах полностью углеродно-нейтральной [15]. Замещающие технологии для классического двигателя внутреннего сгорания набирают популярность. В сфере исследований и разработок, а также на практике, в настоящее время доминируют электрические приводы, для которых источником энергии зачастую служат батареи. Однако и транспортные средства с топливными элементами уже успешно применяются, например, такие как вилочные погрузчики в области внутристорожевой логистики. Дополнительные экологически выгодные альтернативы предоставляют газовые двигатели, особенно при использовании природного газа, биогаза или так называемого «ветрогаза», который представляет собой водород, произведенный с использованием энергии ветра. Описав коротко некоторые альтернативные технологии привода, можно выделить их потенциал. В то время как меньшая масса автомобиля обычно приводит к снижению расхода топлива или электроэнергии, в случае с грузовиком ситуация несколько иная. Снижение массы коммерческого транспортного средства обычно компенсируется за счет дополнительного груза в кузове, что также ведет к повышению ресурсной эффективности. Дополнительный вес груза при неизменной общей массе снижает удельный расход топлива на единицу груза, т.е. необходимую энергию на килограмм полезной нагрузки. Для всей компании это означает, что потребуется меньше рейсов, поскольку за один раз можно перевезти больше, или же ту же партию можно доставить меньшим количеством транспортных средств, что позволяет сократить размер автопарка.

Это экономит дополнительные материальные и энергетические ресурсы, которые в противном случае были бы затрачены на производство транспортных средств. С экономической точки зрения такая мера может быть весьма выгодной, так как срок окупаемости инвестиций в грузовые автомобили с меньшим весом обычно сравнительно короток. Конечно, этот срок может варьироваться в зависимости от конкретной ситуации и требует индивидуальной оценки. Сокращение необходимого размера автопарка также может стать ответом на существующую проблему нехватки водителей. Под интермодальными перевозками понимается использо-

зование нескольких различных транспортных средств для доставки груза от места отправки до конечного пункта. В этом процессе могут задействоваться наземные, водные и воздушные пути. На суше возможен выбор между автомобильным и железнодорожным транспортом. Длинный грузовик, или EuroCombi, представляет собой удлиненную комбинацию из тягача с полуприцепом и одного или нескольких прицепов. Максимально допустимая общая длина такого грузовика составляет 25,25 метра при максимально допустимом общем весе до 44 тонн в рамках комбинированных перевозок.

### **3.4. Мировой опыт обеспечения логистических компаний операционными ресурсами**

В промышленных и коммерческих зонах возможно создание синергии и повышение общей ресурсной эффективности за счёт кооперации и взаимодействия между предприятиями. В сфере логистики, например, можно организовать транспортные кооперации, объединяя поставки различного рода, что позволяет уменьшить транспортный поток в зону. Так, покупательские объединения способны сократить количество транспортных операций, направленных в коммерческую зону. Координируя время поставок, можно повысить загрузку отдельных грузовиков, что ведёт к сокращению их общего числа. Также возможны совместные концепции обращения с отходами, что минимизирует транспортные километры, необходимые для их утилизации, и сокращает количество отходов. Отходы одного предприятия могут быть использованы другим предприятием в качестве вторичного сырья. Однако это возможно лишь через межотраслевое сотрудничество или создание кластера, включающего кооперированных субъектов [10]. Наибольшим препятствием на пути к этому является необходимость в коммуникации между предприятиями внутри зоны, которая часто остаётся неосуществленной из-за нехватки времени и персонала.

В таких случаях полезны сетевые менеджеры, организующие совместные встречи и координирующие межотраслевое общение. С их помощью могут быть организованы совместные закупки энергии и материалов, использование общего автопарка, объединение отходов, а также переработка сырья и отходов. Для повышения ресурсной эффективности в целом по промышленной зоне можно предпринять следующие меры: создание ассоциации заинтересованных сторон, развитие коопераций в ключевых для зоны вопросах, таких как совместные закупки, утилизация отходов, использование железнодорожного сообщения, а также развитие горизонтальных и вертикаль-

ных сетей между предприятиями, находящимися на одинаковых или различных стадиях производства одного продукта. Совместное использование автопарка, складов и логистики также способствует этой цели. Оптимизация транспортного управления направлена на уменьшение транспортного потока и связанных с ним экологических нагрузок как внутри промышленной зоны, так и при перевозках сотрудников и грузов в зоны и из них. Среди возможных мер: прямая связь зоны с автомагистралью, комбинирование доставки и вывоза товаров, сокращение площадей, занятых транспортом, использование железнодорожных путей, согласование рабочего времени с расписанием общественного транспорта, упорядочение парковки (совместное использование парковочных мест, многоэтажные паркинги), подключение к велодорожкам, сокращение использования топлива и переход на альтернативные виды топлива. Пример сети предприятий на улице Моцена наглядно демонстрирует, как объединение транспортных операций через кооперации может снизить негативное воздействие на окружающую среду. Совместное использование парковок и паркингов, столовых, спортивных и развлекательных объектов снижает затраты и обеспечивает более эффективное использование этих ресурсов благодаря их высокой загруженности, а также способствует уменьшению застройки территорий [11].

Эффективное, экологически чистое управление упаковкой требует рационального использования материалов при её производстве и эксплуатации, а также надлежащей утилизации отходов. В сфере логистики важны транспортные и перераспределительные упаковки. Закон об упаковке, введённый в 2019 г., регулирует обязанность возврата транспортной и перераспределительной упаковки. В торговле продолжается оптимизация товарной, сервисной и почтовой упаковки. Экологически чистое управление упаковкой предполагает соблюдение иерархии действий, направленных на минимизацию экологического ущерба: предотвращение создания упаковки, сокращение её количества и вредности, повторное использование через системы многоразовой упаковки, переработка упаковочного материала. В логистике, ориентированной на многоразовое использование, применяются складывающиеся пластиковые контейнеры, которые могут многократно использоваться благодаря системе обратной логистики, тогда как в одноразовой логистике упаковки используются лишь единожды и затем утилизируются. Экологически чистые упаковки должны в процессе их производства потреблять минимальное количество ресурсов, легко перерабатываться и быть экологи-

чески безопасными после использования. Природа предоставляет идеальный пример такой упаковки в виде банановой кожуры [11].

Также бумага и картон, изготавливаемые из возобновляемых ресурсов, хорошо поддаются переработке и утилизации. Относительно новыми являются упаковки из биопластиков, которые в основном производятся из возобновляемых ресурсов и обычно требуют небольшого количества ресурсов при изготовлении. Кроме того, многие виды биопластиков способны быстро разлагаться в природных условиях. Важно учитывать, что упаковка должна быть компостируемой в необходимый временной период, поскольку слишком долгий процесс разложения может привести к блокировке процессов переработки в обычных компостных установках, требуя сложного отсортирования таких материалов. В созданной бюро пищевых наук и качества *Dr. Alexander Beck* интернет-базе данных по биопластиковым упаковочным материалам можно оценить экологическую совместимость материалов на основе факторов устойчивости. Пользователь этой бесплатной базы данных может проверить техническую пригодность различных пластиков и сравнить их между собой. В последние годы объём транспортных перевозок в дистанционной торговле значительно возрос, что привело к увеличению потребления упаковочных материалов в этой отрасли. Количество бумажных упаковок в дистанционной торговле с 1996 по 2017 г. увеличилось более чем в шесть раз.

Увеличение объёмов упаковок в основном обусловлено тремя факторами: дополнительное использование упаковки к основной, больший вес упаковки по сравнению с розничной, а также отсутствие компенсации дополнительной экологической нагрузки за счёт исключения использования одноразовых сумок. Упаковки можно классифицировать по различным категориям, для каждой из которых существуют возможные меры по повышению ресурсной эффективности и способности к переработке. В случае продуктовых упаковок следует стремиться к минимальному количеству используемых материалов, желательно применять мономатериалы, слои которых легко отделяются друг от друга как для клиента при сортировке отходов, так и для предприятий при их переработке. Упаковки должны быть полностью опустошаемыми, чтобы не создавать ненужных отходов и минимизировать загрязнение. Пластиковые упаковки следует делать светлыми, так как тёмные и чёрные пластики сложно сортировать с помощью автоматических систем из-за особенностей оптического распознавания.

Количество печатных элементов на упаковках необходимо минимизировать, избегая металличе-

ских надписей. Используемые клеи и краски должны быть водорастворимыми и не термостойкими, чтобы их можно было легко отделить. Если возможно, следует избегать использования этикеток или делать их из того же материала, что и упаковка, и как можно меньшими по размеру, используя водорастворимые этикетки, которые легко отделяются от остальной упаковки. Для сервисных упаковок предпочтительно избегать использования упаковки или применять многоразовые системы. Упаковочный материал и его размеры должны оптимально соответствовать продукту и его требованиям. Важно использовать моно материалы упаковки без этикеток и по возможности повторно использовать сервисные упаковки, даже для других целей. В случае транспортных и отправочных упаковок следует минимизировать количество используемого наполнителя, применять экологически безопасные материалы, такие как переработанная бумага, материалы на основе дерева или соломы, компостируемые материалы из пшеничного крахмала. Также желательно использовать коробки и подобные упаковки из мономатериалов без ненужных крупных этикеток.

#### 4. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Торговля и логистика относятся к наиболее доходным отраслям экономики и продолжают демонстрировать тенденции к росту. В обеих этих сферах потребляются значительные объёмы природных ресурсов, в частности сырья и энергии. Однако благодаря соответствующим стратегиям и мерам предприятия могут противостоять этому и действовать более ресурсосберегающие. Настоящий краткий анализ демонстрирует возможные подходы к этому, а также на примерах из практики показывает, что ресурсосберегающее поведение зачастую не только экологически оправдано, но и экономически выгодно. В области внутри логистики и складского хозяйства существует значительный потенциал для экономии, например, за счёт оптимизации конвейерных систем. Поскольку около 67% промышленного потребления электроэнергии приходится на электрические приводы, оптимизация оборудования и процессов предоставляет огромные возможности для снижения энергопотребления и эксплуатационных расходов. Цифровизация также открывает многочисленные возможности для повышения ресурсной эффективности. Используя меры по цифровизации и оптимизации энергии, одно предприятие ежегодно экономит около 500 тыс. евро на материалах и энергозатратах, а также сокращает выбросы парниковых газов более чем на 2600 т эквивалента  $\text{CO}_2$ .

Логистические объекты играют значительную роль в выбросах парниковых газов в секторе услуг. Путём повышения энергоэффективности зданий можно внести важный вклад в защиту окружающей среды. Так, одно предприятие смогло построить логистический центр в формате здания с положительным энергетическим балансом, генерируя возобновляемую энергию в объёме, превышающем потребности здания. Существенный потенциал для повышения эффективности также существует в сфере транспортных услуг. Использование возобновляемых видов топлива, альтернативных двигателей и другие модификации транспортных средств являются одними из возможных подходов. Например, одному логистическому предприятию удалось, используя мульти температурную концепцию для грузовых автомобилей, ежегодно избежать 260 тыс. остановок и сократить пробег на 3,4 млн км. Применение адаптивных аэродинамических элементов позволяет сэкономить до 22% топлива. Кроме того, эффективное планирование маршрутов и управление автопарком также способствуют снижению потребления ресурсов и затрат [11].

Благодаря увеличению числа возможных маршрутов и выбору ближайшего логистического центра, транспортная кооперация двух независимых поставщиков автомобильных комплектующих позволила сократить количество пройденных километров на 54%. Цифровые технологии в этой области обладают высоким потенциалом на будущее и уже сегодня доступны для многих приложений. Как для торговли, так и для логистических компаний открывается множество возможностей по сокращению использования упаковочных материалов, как в продуктовых упаковках, так и в сервисных и транспортных. Например, объём упаковки для транспортировки свечей-таблеток удалось сократить на 30%, изменив дизайн упаковки. Краткий анализ показывает, что существуют многочисленные способы сократить использование материалов и затраты в торговле и логистике. Цифровые и автоматизированные технологии продолжают развиваться. Предприятия, особенно малые и средние, могут воспользоваться этими и другими технологическими новшествами, а также различными мерами по повышению эффективности, чтобы раскрыть потенциал ресурсосбережения и извлечь из этого выгоду.

## Литература

1. Борисова В.В. Экосистема государственных закупок [Текст] / В.В. Борисова // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. — 2020. — № 2. — С. 86–91.
2. Дыбская В.В. Управление сбоями в цифровой цепи поставок [Текст] / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев, И.В. Сергеев // В кн.: Экосистемный подход в логистике: ретроспектива, состояние, ожидания. Материалы международной научно-практической конференции. XVII Южно-Российский логистический форум. Ростов н/Д: Изд-во Ростовского гос. экономич. ун-та «РИНХ», 2021.
3. Евтодиева Т.Е. Ресурсосберегающие технологии логистики в условиях цифрового общества [Текст] / Т.Е. Евтодиева // Актуальные проблемы экономики и управления: сборник статей Восьмой всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Екатеринбург, 20–21 октября 2020 г. / ответственные редакторы М.Н. Игнатьева, Л.А. Мочалова. — Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного горного ун-та, 2020. — С. 29–33.
4. Макаров Е.И. О некоторых аспектах проблемы создания регионального логистического индустриального парка [Текст] / Е.И. Макаров, В.В. Шалин // Логистика. — 2015. — № 11. — С. 22–25.
5. Малов А.О. Совершенствование механизмов логистической координации в процессах снабжения ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // Вестник науки. — 2023. — № 8. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-mehanizmov-logisticheskoy-koordinatsii-v-protsessah-snabzheniya-oao-rzhd> (дата обращения: 11.01.2025).
6. Плетнева Н.Г., Бадокин О.В. Логистический аудит процессов снабжения на автомобильном транспорте: опыт и особенности методики [Электронный ресурс] // Финан-

## References

1. Borisova V.V. Public procurement ecosystem. Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics. 2020, no. 2, pp. 86–91.
2. Dybskaya V.V., Sergeev V.I., Sergeev I.V. Managing disruptions in the digital supply chain // In the book: Ecosystem approach in logistics: retrospective, state, expectations. Proceedings of the international scientific and practical conference. XVII South-Russian logistics forum. Rostov n/D: Rostov State University of Economics "RINH", 2021.
3. Evtodieva T.E. Resource-saving logistics technologies in the context of a digital society / T.E. Evtodieva. Text: electronic // Actual problems of economics and management: collection of articles of the Eighth All-Russian scientific and practical conference with international participation, Ekaterinburg, October 20-21, 2020 / editors-in-chief M.N. Ignatyeva, L.A. Mochalova. Ekaterinburg: Ural State Mining University, 2020, pp. 29–33.
4. Makarov E.I. On some aspects of the problem of creating a regional logistics industrial park / E.I. Makarov, V.V. Shalin // Logistics. 2015, no. 11, pp. 22–25.
5. Malov A.O. Improving the mechanisms of logistics coordination in the supply processes of JSC Russian Railways // Bulletin of Science. 2023. No. 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-mehanizmov-logisticheskoy-koordinatsii-v-protsessah-snabzheniya-oao-rzhd> (accessed: 11.01.2025).
6. Pletneva N.G., Badokin O.V. Logistics audit of supply processes in road transport: experience and features of the methodology // Financial markets and banks. 2024, no. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskiy-audit-protsessov-snabzheniya-na-avtomobilnom-transporte-opyt-i-osobennosti-metodiki> (accessed: 11.01.2025).

- совые рынки и банки. — № 5. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskiy-audit-prosessov-snabzheniya-na-avtomobilnom-transporte-opryt-i-osobennosti-metodiki> (дата обращения: 11.01.2025).
7. Сергеев В.И. Логистика снабжения [Текст]: учебник / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Юрайт, 2015. — 523 с.
  8. Гурова Г.А. Современный менеджмент [Текст]: коллективная монография / Гурова Г.А., Николаева Ю.Р., Аборнева О.И. [и др.]. — Воронеж, 2016.
  9. Dabral V., Purohit H.C. Addressing Human Resource Challenges in the Logistics and Supply Chain Management Industry: Impediments on the Path to Achieving Sustainability // DME Journal of Management. 2024, vol. 4, p. 10.53361/dmejm.v4i02.01
  10. Impact of risks on stable and safe functioning of transport and logistics cluster of the transit region. Makarov E.I., Nikolaeva Y.R., Shubina E.A., Golikova G.V. // В сборнике: Russia and the European Union. Development and Perspectives. Сер. "Contributions to Economics" © Springer International Publishing AG 2017. Cham, Switzerland, 2017, pp. 321–326.
  11. Jiao Z. Low-Carbon Transformation and Development of China's Logistics // In: Contemporary Logistics in China: 20 Years of Progress and Achievement. Springer Singapore, 2024, pp. 239–260.
  12. Krishnan R., Perumal E., Govindaraj M., Logasakthi K. Enhancing Logistics Operations Through Technological Advancements for Superior Service Efficiency // In: Advances in Logistics and Supply Chain Management: From Planning to Implementation. 2024. DOI: 10.4018/979-8-3693-2019-8.ch004
  13. Li X., Wu X., Liu B., Wang L., Liu J. Contemporary Logistics in China: 20 Years of Progress and Achievement. Springer Singapore, 2024. 278 p.
  14. Reznik N., Yusuf I., Bugayko O., Marchenko V., Reznik V., Smerichevska S., Dolynskyi S., Kostina T., Voskolupov V., Garmash O. 2024. Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management #25 // Electronic Scientific Journal Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management. DOI: 10.46783/smart-scm/2024-25
  15. Ristovska N., Kozuharov S., Petkovski V. The Impact of Logistics Management Practices on Company's Performance // International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences. 2017, vol. 7, p. 10.6007/IJARAFMS/v7-i1/2649
  7. Sergeev V.I. Supply logistics: Textbook / V.I. Sergeev, I.P. Elyashevich. 2nd ed., trans. and add. Moscow: Publishing house Yurait, 2015. 523 p.
  8. Modern management. Gurova G.A., Nikolaeva Yu.R., Aborneva O.I., Rodionov E.V., Bunina E.A., Mitina N.N., Shubina E.A., Golikova G.V., Golikova N.V., Taidaev R.M., Shchevel'eva T.N. Collective monograph / Voronezh, 2016.
  9. Dabral V., Purohit H.C. Addressing Human Resource Challenges in the Logistics and Supply Chain Management Industry: Impediments on the Path to Achieving Sustainability // DME Journal of Management, vol. 4, p. 10.53361/dmejm.v4i02.01
  10. Impact of risks on stable and safe functioning of transport and logistics cluster of the transit region. Makarov E.I., Nikolaeva Y.R., Shubina E.A., Golikova G.V. In the collection: Russia and the European Union. Development and Perspectives. Ser. "Contributions to Economics" Springer International Publishing AG 2017. Cham, Switzerland, 2017, pp. 321–326.
  11. Jiao Z. 2024. Low-Carbon Transformation and Development of China's Logistics // In: Contemporary Logistics in China: 20 Years of Progress and Achievement. Springer Singapore, pp. 239–260.
  12. Krishnan R., Perumal E., Govindaraj M., Logasakthi K. 2024. Enhancing Logistics Operations Through Technological Advancements for Superior Service Efficiency // In: Advances in Logistics and Supply Chain Management: From Planning to Implementation. DOI: 10.4018/979-8-3693-2019-8.ch004
  13. Li X., Wu X., Liu B., Wang L., Liu J. 2024, Contemporary Logistics in China: 20 Years of Progress and Achievement. Springer Singapore, 278 p.
  14. Reznik N., Yusuf I., Bugayko O., Marchenko V., Reznik V., Smerichevska S., Dolynskyi S., Kostina T., Voskolupov V., Garmash O. 2024. Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management #25 // Electronic Scientific Journal Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management. DOI: 10.46783/smart-scm/2024-25
  15. Ristovska N., Kozuharov S., Petkovski V. The Impact of Logistics Management Practices on Company's Performance // International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences. 2017, vol. 7, p. 10.6007/IJARAFMS/v7-i1/2649