РАЗДЕЛ 2. ЭКОНОМИКА И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

Научная статья

https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.88.4.009
УДК 338.49

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СРЕЗ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КИТАЯ

***Борисова В. В.*[1]*, *Лю Вэньин*[1]**
[1] *Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия*
** verabrsv@yandex.ru*

Аннотация. *Введение.* На современном этапе развития Китая актуальной и сложной проблемой остается влияние транспортно-логистических процессов на окружающую среду. Транспортно-логистические системы играют значительную роль в хозяйственной практике, обеспечивая доставку товаров потребителю в нужное время, требуемого качества и по конкурентной цене. Однако с ростом объемов товаропотоков возникают проблемы, характеризующиеся деструктивным влиянием транспортно-логистических процессов на окружающую среду и природопользование. *Материалы и методы.* В условиях растущего дефицита сырья и ухудшающейся экологической ситуации возникает необходимость анализа экологических аспектов транспортно-логистической деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Понимание термина «транспортно-логистическая система» становится ключевым в разработке стратегии оптимизации процессов движения товаров. В последние годы исследования в этой области значительно расширились, и сейчас они включают темы от оптимизации процессов и внедрения цифровых технологий до социальной и экологической устойчивости. Работа нацелена на определение ключевых инструментов экологизации транспортно-логистической деятельности, учитывающих сложность системы и ее взаимосвязь с экологическими аспектами на всех уровнях управления. Результаты данного исследования могут послужить основой для дальнейших исследований и внедрения устойчивых практик в данную сферу. *Результаты исследования.* Эффективным способом снижения экологического следа транспортно-логистических процессов является стимулирование использования экологически чистых транспортных средств. Другим важным решением сокращения негативного воздействия транспортно-логистических процессов на окружающую среду является разработка оптимальных маршрутов товародвижения и их поддержка экологичной инфраструктурой. *Обсуждение и заключение.* Использование современных систем экологического аудита и мониторинга транспортно-логистических процессов позволяет рационализировать транспортно-логистические коридоры, экономить время, топливные ресурсы и снижать выбросы в окружающую среду. Цифровая трансформация транспортно-логистических систем позволит координировать грузоперевозки с позиции их эффективности и соблюдения экологических аспектов товародвижения. Эти вопросы рассмотрены в статье с учетом китайской специфики.

Ключевые слова: экологичные транспортно-логистические системы, китайский опыт, экологический аудит, экологический контроль, экологические стандарты.

Для цитирования: Борисова В. В., Лю Вэньин. Экологический срез транспортно-логистических систем Китая. *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ).* 2024;4(31):95-106. doi: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.88.4.009.

Research article

JEL Q57 R49

ENVIRONMENTAL CROSS-SECTION OF CHINA'S TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS

Borisova V. [1]***, Liu Wenying***[1]
[1] *St. Petersburg State University of Economics,*
** verabrsv@yandex.ru*

Abstract. *Introduction.* At the present stage of China's development, the impact of transportation and logistics processes on the environment remains an urgent and complex problem. Transportation and logistics systems play a significant role in economic practice, ensuring the delivery of goods to the consumer at the right time, of the required quality and at a competitive price. However, with the growth of commodity flows, there are problems characterized by the destructive impact of transport and logistics processes on the environment and nature management. *Materials and methods.* In the conditions of growing scarcity of raw materials and deteriorating environmental situation, there is a need to analyze the environmental aspects of transport and logistics activities that have a negative impact on the environment. Understanding the term transport and logistics system becomes key in developing strategies for optimizing the processes of goods movement. Research in this field has expanded significantly in recent years and now includes topics ranging from process optimization and digitalization to social and environmental sustainability. The work aims to identify key tools for greening transport and logistics activities, taking into account the complexity of the system and its relationship with environmental aspects at all levels of management. The results of this study can serve as a basis for further research and implementation of sustainable practices in this area. *Research results.* An effective way to reduce the ecological footprint of transportation and logistics processes is to encourage the use of environmentally friendly vehicles. Another important solution to reduce the negative impact of transportation and logistics processes on the environment is the development of optimal routes of goods movement and their support by environmentally friendly infrastructure. *Discussion and conclusion.* The use of modern systems of environmental auditing and monitoring of transport and logistics processes allows rationalizing transport and logistics corridors, saving time, fuel resources and reducing emissions into the environment. The digital transformation of transportation and logistics systems will make it possible to coordinate freight transportation from the position of its efficiency and compliance with environmental aspects of goods movement. These issues are discussed in this article with a Chinese perspective.

Keywords: environmentally friendly transport and logistics systems, Chinese experience, environmental audit, environmental control, environmental standards.

For citation: Borisova V., Liu Wenying. Environmental cross-section of China's transport and logistics systems. *Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH).* 2024;4(31):95-106. doi: 10.54220/v.rsue.1991-0533.2024.88.4.009.2024.88.4.009.

Введение

В настоящее время в Китае активно развиваются и всесторонне поддерживаются со стороны правительства транспортно-логистические системы. При всей значимости роли транспортно-логистических систем в хозяйственной практике страны необходимо учитывать факторы, характеризующие их деструктивное влияние на экологию. В связи с этим вопросы

построения экологичных транспортно-логистических систем приобрели особую остроту и являются архиактуальными не только в Китае, но и в мире. Цель данного исследования состоит в проведении анализа функционирования транспортно-логистических систем (на примере Китая) и выявлении экологических аспектов транспортно-логистической деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Это позволит обозначить пути минимизации негативного воздействия транспортно-логистических систем на экологию. В своем исследовании мы исходим из того, что транспортно-логистическая система – это совокупность взаимосвязанных экономическим потоком элементов-звеньев (объектов и субъектов), реализующих функции товародвижения (перевозки, хранения, погрузки, разгрузки и распределения товаров, включая их финансовое, сервисное, информационное, правовое сопровождение. Поскольку транспортные и логистические процессы порождают значительные загрязнения окружающей среды, то важным элементом этой сложной социально-экономической системы является экологическая составляющая. Поэтому рассматриваемые в данной статье вопросы являются насущной и актуальной проблемой исследователей, практиков и всего современного общества.

Материалы и методы

Постановка вопроса о выявлении экологических аспектов транспортно-логистической деятельности, оказывающих негативное влияние на окружающую среду, обусловлена непрерывно растущим дефицитом сырья и ухудшением экологической ситуации в мире. В теоретическом плане целесообразно обратиться к состоянию научного знания относительно содержательного наполнения термина «транспортно-логистическая система».

Традиционно понятие «транспортно-логистическая система» определяют как «комплекс взаимосвязанных транспортных и логистических элементов, целью которого является оптимизация движения товаров и грузов». В последнее время исследования в этом направлении значительно расширились и охватывают широкий спектр тем: от оптимизации транспортно-логистических процессов и внедрения цифровых технологий, до социальной и экологической устойчивости транспортно-логистических систем. Одним из ключевых аспектов развития транспортно-логистических систем является оптимизация процессов транспортировки. Научные работы в области этого направления ориентированы на моделирование и практическое применение рациональных схем товародвижения. Большое количество исследований в области оптимизации транспортно-логистических процессов нацелено на развитие систем управления цепями поставок [1]. Однако следует отметить, что управление цепями поставок за последние два десятилетия существенно изменилось под воздействием различных факторов, таких как глобализация, развитие новых технологий и изменение потребительских предпочтений, включая экологические аспекты функционирования и управления взаимоотношениями в цепи поставщиков.

Работы по исследованию транспортно-логистических систем все больше охватывают вопросы цифровизации. Например, есть исследования ученых, касающиеся внедрения интернета вещей в транспортно-логистические системы, позволяющие отслеживать груз на каждом этапе доставки, включая мониторинг состояния товара (температура, влажность и т. д.). Исследователи обращают внимание на применение технологий искусственного интеллекта и аналитики больших данных при разработке транспортных маршрутов и логистической поддержке товародвижения.

С учетом глобальных изменений климата и усиливающегося давления общества на предприятия, связанного с экологическими проблемами, экологические аспекты стали важной составляющей в исследованиях транспортно-логистических систем. В экономической

литературе [2] активно исследуются вопросы применения зеленой логистики, которые включают использование экологически чистых транспортных средств и оптимизацию процессов для уменьшения углеродных выбросов.

Все большее внимание уделяется идеям экономики замкнутого цикла, рассмотрению, как транспортные и логистические процессы могут быть адаптированы для максимального сокращения отходов и повторного использования ресурсов.

Ученые акцентируют внимание на обсуждении социальных и этических аспектов в контексте воздействия транспортно-логистических систем на общество. Работы исследователей посвящены вопросам безопасности водителей и грузов, а также защите данных, связанных с автоматизированными системами доставки.

Проведенный нами анализ показал, что современные условия нестабильности мирохозяйственных связей требуют от научного сообщества глубокого анализа международных торговых потоков и их влияния на транспортно-логистические системы. Поэтому актуальным становится выявление факторов, воздействующих на эффективность международных логистических операций, включая тарифы, законодательные ограничения и политическую нестабильность. Эти факторы находятся во взаимосвязи с исследованием экологических аспектов транспортно-логистических систем.

Результаты исследования

Определение основных инструментов экологизации транспортно-логистической деятельности осуществлялось на основе изучения особенностей сложной многогранной транспортно-логистической системы. Эта система охватывает не только транспортные процессы, но и множество связанных с ними функций, таких как управление запасами, обработка информации и координация различных ресурсов. Каждая из этих функций сопряжена с экологическими аспектами (рис. 1).

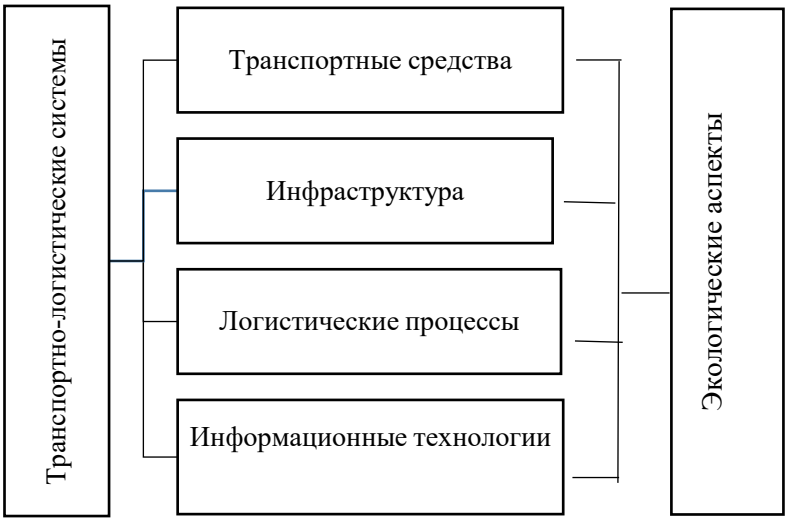

Рисунок 1 – **Ключевые компоненты транспортно-логистических систем и их взаимосвязь с экологическими аспектами**
Figure 1 – **Key components of transportation and logistics systems and their relationship with environmental aspects**

Транспортно-логистическая система в классическом представлении включает в себя такие компоненты, как транспортные средства (автомобили, грузовики, поезда, суда и самолеты, которые используются для перемещения грузов). Каждый из них, начиная от выбора транспортного средства, типа груза, расстояния и заканчивая

оптимизацией маршрута перевозки, непосредственным образом воздействует на экологию. Инфраструктура, к которой относятся сети дорог, железные дороги, аэропорты, порты и складские помещения, которые обеспечивают физическую среду для перемещения и хранения товаров, также охватывает экологические аспекты. Современные транспортно-логистические системы при идентификации экологических аспектов во многом полагаются на информационные системы, которые позволяют отслеживать движение грузов, управлять запасами и координировать действия различных участников цепи поставок (рис. 2).

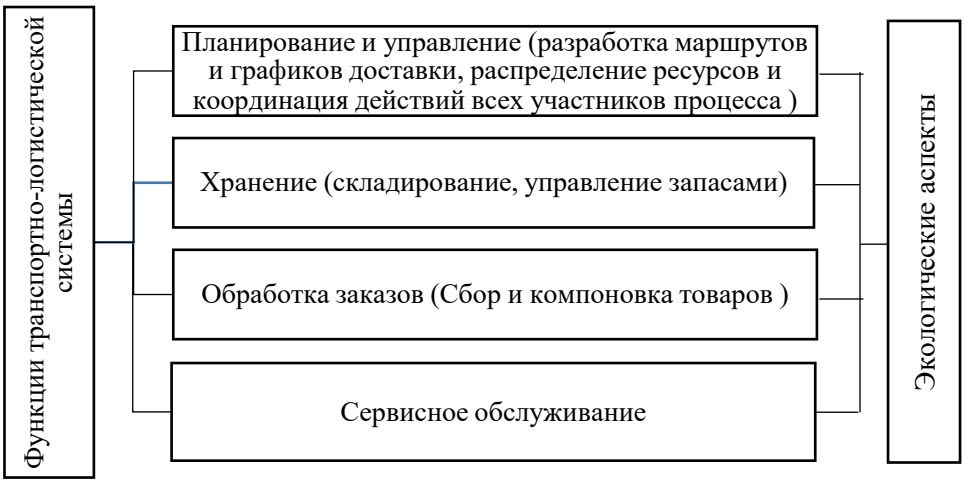

Рисунок 2 – **Взаимосвязь функций транспортно-логистической системы с экологическими аспектами**
Figure 2 – **Interrelation of transport and logistics system functions with environmental aspects**

В ходе исследования установлено, что экологический менеджмент транспортно-логистических систем представляет собой интегрированные механизмы, которые обеспечивают экологичные связи между производственными процессами и потребительским спросом на товары. Идентификация экологических аспектов играет важную природоохранную роль в перемещении как сырьевых материалов, так и готовой продукции, гарантируя минимизацию экологического следа. При этом есть элементы транспортно-логистической системы, которые оказывают или могут оказывать воздействие на окружающую среду, и те, которые могут непосредственно контролироваться, например: использование энергетических ресурсов и воды; образование отходов; сбросы сточных вод; выбросы в атмосферный воздух; загрязнение окружающей среды шумом; использование водоохранных зон водных объектов; управление воздействиями на окружающую среду; использование недр.

Адаптация к условиям окружающей среды становится необходимостью для обеспечения устойчивого и сбалансированного функционировании транспортно-логистических систем. Динамика экологической ситуации требует от транспортно-логистических систем внедрения ресурсосберегающих решений и технологий, создания действенного экологического менеджмента цепей поставок.

Поскольку функционирование транспортно-логистических систем зависит не только от внутренних факторов, таких как эффективность управления и организационные структуры, но и от внешних условий, включая законодательные нормы, экономическую конъюнктуру и международные торговые соглашения, возрастает роль экологических стандартов.

Обратим внимание на серию китайских национальных стандартов по экологическому управлению цепочками поставок: Национальные стандарты КНР «Состав и метод учета индекса зеленой логистики» (GB/T 37099-2018), «Индекс оценки зеленой логистики предприятия» (GB4403/ T 10-2019), «Управление экологическими цепочками поставок, контроль закупок производственных предприятий зеленого производства» (GB/T39258-2020).

В стандартах определена цель, объем, общие и конкретные требования к контролю управления закупками для управления экологическими цепочками поставок на производственных предприятиях, а также требования к уровню качества материала, его материалоемкости, энергоэффективности, экологичной упаковке и утилизации. Эти требования зафиксированы в методике отбора поставщиков и в утвержденных экологичных критериях отбора и аудита квалифицированных поставщиков сырья и материалов.

В Китае разработаны десятки экологичных национальных стандартов (по видам сырья) с целью сокращения выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу в процессе движения сырья и материалов от рынка закупок до складов предприятия. Среди них: «Стандарты контроля за охраной окружающей среды для ввозимых твердых отходов, которые могут быть использованы в качестве сырья: плавильный шлак, древесина, макулатура, лом металлов, отходы цветных металлов, отходы двигателей, отходы кабелей, отходы оборудования, отходы плавучих масс, отходы пластмасс, лом автомобильный». В данных стандартах представлены конкретные требования для отнесения отходов производства и потребления к сырью, а также описаны их требуемые физические и химические свойства [3].

Опыт Китая подтверждает продуктивность государственной поддержки экологических инициатив в транспортно-логистической деятельности, «когда государственная политика непосредственным образом направлена на улучшение экологической устойчивости логистической сферы экономики. Так, правительство Китая активно развивает инфраструктуру для электромобилей. Множество логистических компаний, таких как SF Express, стали использовать электрические фургоны для доставки грузов. Это помогает существенно снизить выбросы углерода и улучшить качество воздуха в городах. Известны примеры того, как Китай вкладывает большие средства в развитие высокоскоростных железнодорожных сетей. Железнодорожный транспорт является более экологически чистым вариантом по сравнению с автомобильным, так как он может заменить значительное количество грузовых перевозок на дорогах» [4].

Экологические аспекты транспортно-логистических систем становятся все более актуальными в условиях глобальных изменений и усиливающегося давления деятельности человека на окружающую среду (табл. 1). Интегрированная оценка совокупности экологических аспектов и их влияния на функционирование транспортно-логистических систем позволяет заключить, что необходимо выполнить целый ряд управленческих решений и исследовательских действий, ориентированных на комплексный подход к оценке и внедрению современных эколого ориентированных технологий и стратегий. В этом контексте установлено, что транспортно-логистические организационные формы играют стратегическую роль для роста национальной экономики Китая. С возрастанием масштаба транспортных перевозок и логистики данный сектор экономики предлагает существенную поддержку различным отраслям, потребляя при этом много энергии и выбрасывая большое количество углекислого газа. Будучи крупнейшей развивающейся страной и потребителем энергии в мире, Китай берет на себя ответственность за энергосбережение и сокращение выбросов. Китай взял на себя обязательство достичь «углеродного пика» к 2030 г. и «углеродной нейтральности» к 2060 г.

Таблица 1 – **Экологические аспекты и их влияние на функционирование транспортно-логистических систем**
Table 1 – **Environmental aspects and their impact on the functioning of transportation and logistics systems**

Экологические аспекты	Возможное решение проблемы
1. Углеродный след и выбросы	
Выбросы CO2 и других загрязняющих веществ	Оценка углеродного следа. Различные инструменты и методики для оценки углеродного следа, позволят выявить области, где можно сократить выбросы (системы мониторинга и отчетности по выбросам)
2. Энергоэффективность	
Оптимизация маршрутов. Эффективное планирование маршрутов помогает снизить расход топлива за счет минимизации времени в пути и расстояния.	Использование современных технологий, таких как GPS и системы управления транспортом (TMS), позволяет повысить энергоэффективность. Использование электромобилей, гибридов и водородных транспортных средств
3. Инновационные технологии и автоматизация	
Интеллектуальные транспортные системы. Используются передовые технологии для управления движением и повышения эффективность транспортных операций (датчики для мониторинга трафика и оптимизации потоков транспорта помогает сократить задержки и связанные с ними выбросы)	Внедрение автоматизированных систем управления для оптимизации хранения, обработки и транспортировки товаров уменьшает энергопотребление
4. Устойчивые логистические решения	
Логистика замкнутого цикла. Эта концепция подразумевает уменьшение отходов за счет повторного использования ресурсов и материалов	Переработка упаковки и возврат износившихся продуктов обратно в цикл производства. Проектирование устойчивых логистических цепей поставок, которые учитывают экологические, социальные и экономические аспекты
5. Упаковка и утилизация	
Экологические материалы. Использование устойчивых, перерабатываемых и биоразлагаемых упаковочных материалов	Управление отходами. Процессы утилизации и переработки упаковки и транспортных материалов
6. Социальные аспекты и этика	
Социальная ответственность. Внедрение экологически чистых технологий и практик управления предприятием	Социальная ответственность компаний, осведомленность о экологических инициативах компании и участие в их реализации

Проблема состоит в том, что уровень технологий и энергетическая структура транспортно-логистической отрасли в полной мере не претерпела экологичных изменений; ископаемое топливо на основе нефти продолжает доминировать в потреблении энергии, что делает транспортные и логистические процессы одними из самых сложных для достижения целей по сокращению выбросов углекислого газа.

Политика по сокращению выбросов углерода требует от Китая сократить выбросы углекислого газа на единицу ВВП более чем на 65 % по сравнению с 2005 г. к 2030 г. и увеличить долю потребления не ископаемой энергии до 80 % к 2060 г. Чтобы достичь этого, Китаю необходимо построить новую энергетическую систему, основанную на экологичных не ископаемых источниках энергии, таких как ветер и солнечная энергия.

Китайские предприятия активно стремятся к низкоуглеродному развитию. Например, быстрое развитие интернет-платформ грузоперевозок Китая повысило операционную эффективность предприятий автомобильных грузоперевозок в магистральных и городских распределительных секторах, сократив для автомобильных перевозок пустые обратные поездки, неполную погрузку и простаивающие транспортные средства, тем самым способствуя сокращению выбросов углерода. Так, Full Truck Alliance Co., Ltd. использует цифровую интернет-платформу грузовых перевозок и значительно сокращает выбросы углерода в автомобильных грузоперевозках за счет повышения эффективности сопоставления с алгоритмами больших данных. Согласно совместному отчету Full Truck Alliance и Института транспортного планирования и исследований Министерства транспорта КНР, Full Truck Alliance помог китайским компаниям по грузоперевозкам сократить выбросы углерода в общей сложности на 11,68 млн т за счет предоставления водителям грузовиков обратных перевозок и сетевого планирования маршрутов между несколькими исходными точками. Экологичность перевозок обеспечивается за счет сокращения порожней загрузки и совместного использования LTL-автомобилей[1] (компания сократила выбросы углерода на 820 килотонн в год). Также за счет оптимизации уровня вакантных мест недоиспользуемых транспортных средств в пунктах погрузки и разгрузки компания сократила выбросы углерода на 1,70 млн т.

Государственная политика играет важную роль в формировании транспортно-логистических систем в Китае. Об этом свидетельствует формирование правил и норм, касающихся грузоперевозок, безопасности и экологии, а также государственная поддержка через субсидии и налоговые льготы для логистических компаний, особенно в рамках интеграции новых технологий.

На сегодняшний день с увеличением объемов грузоперевозок Китай, как и многие страны, сталкивается с проблемами загрязнения и изменения климата. В связи с этим правительство и бизнес стремятся к применению экологически чистых технологий и транспортных средств, снижению углеродного следа через эффективное использование ресурсов и логистики последней мили.

Китай активно работает над укреплением своих логистических связей с мировыми рынками. Это подтверждает сотрудничество с международными компаниями, участие в глобальных инициативных проектах.

Транспортно-логистические системы в Китае продолжают развиваться, адаптируясь к новым экономическим реалиям и технологическим изменениям. Стремление к инновациям, улучшению инфраструктуры и устойчивому развитию делает Китай одним из ведущих игроков в мировых логистических процессах. На фоне глобального изменения климата и нестабильной экологической ситуации принцип поддержки экологического обеспечения логистических процессов приобретает особую актуальность в транспортно-логистических системах. Акцент в организации хозяйственных связей смещается на оптимизацию всех процессов с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Разработка и внедрение таких принципов требует комплексного подхода, совместных усилий всех участников транспортно-логистических процессов и активной позиции со стороны государственного управления (рис. 3). Сравнительный анализ классических принципов функционирования транспортно-логистических систем и принципов поддержки экологического обеспечения транспортно-логистических процессов позволяет в полной мере оценить трансформацию, происходящую в области экологического менеджмента системы товародвижения (табл. 2).

[1] LTL-перевозки (англ. Less Truck Load, частичная загрузка грузового автомобиля) – доставка грузов с частичной загрузкой транспортного средства.

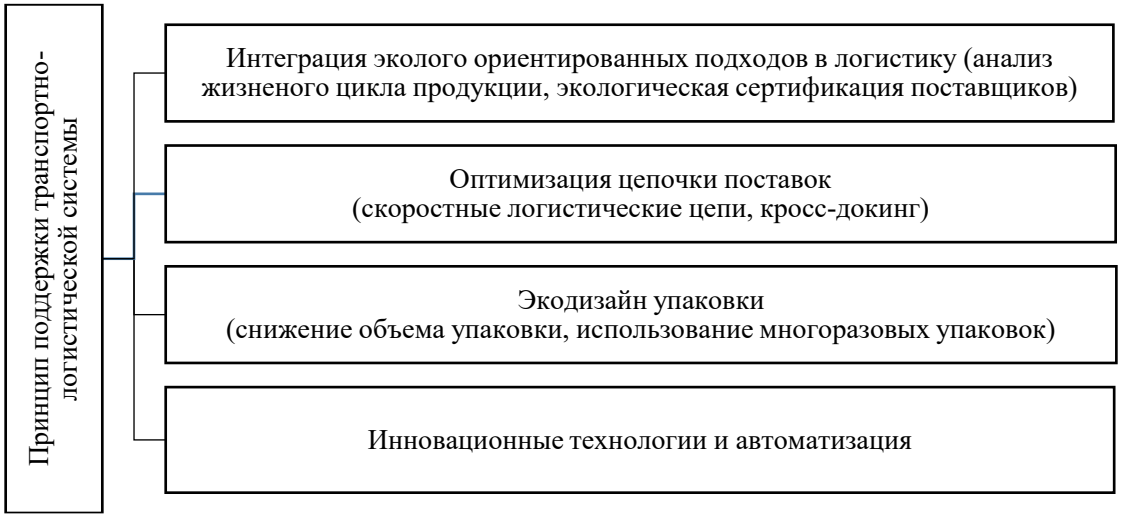

Рисунок 3 – **Основные принципы поддержки экологического обеспечения транспортно-логистических процессов**
Figure 3 – **Basic principles of support for environmental support of transportation and logistics processes**

Таблица 2 – **Сравнительный анализ классических и экологически ориентированных принципов транспортно-логистических систем**
Table 2 – **Comparative analysis of classical and environmentally oriented principles of transport and logistics systems**

Классический принцип транспортно-логистических систем		**Экологический принцип транспортно-логистических систем**	
1. Основные цели			
Главная цель – оптимизация затрат и повышение эффективности обслуживания клиентов	Основное внимание уделяется минимизации временных и материальных затрат на транспортировку и хранение товаров	Основная цель – устойчивое развитие, которое включает не только экономическую эффективность, но и социальные и экологические аспекты	Обеспечение минимального воздействия на окружающую среду становится приоритетом наряду с традиционными KPI (ключевыми показателями эффективности)
2. Оценка эффективности			
Оценка эффективности базируется, как правило, на финансовых показателях, таких как затраты на логистику, прибыль и скорость выполнения заказов	Важны такие показатели, как уровень сервиса и конкуренция на рынке	Эффективность оценивается не только через экономическую призму, но и с учетом экологических показателей, таких как углеродный след, объем отходов и уровень рационального использования ресурсов. Внедрение новых экологических KPI, например, удельный расход топлива на тонну груза или уровень выбросов CO2	Внедрение новых экологических KPI, например, удельный расход топлива на тонну груза или уровень выбросов CO2

Классический принцип транспортно-логистических систем		Экологический принцип транспортно-логистических систем	
3. Подходы к управлению			
Управление сосредоточено на жесткой иерархии, где большинство решений принимается на верхнем уровне в компании	Использование традиционных технологий управления и планирования	Принятие решений осуществляется с учетом мнения всех заинтересованных сторон, включая сотрудников, клиентов и местные сообщества	Внедрение инновационных технологий, таких как цифровизация и использование IT-решений для мониторинга экологических показателей
4. Взаимодействие с партнерами			
Партнерство и сотрудничество строится на ценовых и сервисных показателях, ориентированных на краткосрочные выгоды	Малый акцент на устойчивость и долгосрочные отношения	Стратегические альянсы и партнерства, основанные на принципах совместной ответственности и устойчивого развития	Коллаборация с поставщиками и клиентами для достижения общих экологических целей
5. Инновации и технологии			
Внедрение технологий идет главным образом с целью снижения затрат и повышения скорости процессов	Ориентация на традиционные методы автоматизации и механизации	Инновации направлены на уменьшение углеродного следа и устойчивое использование ресурсов	Использование альтернативных источников энергии, а также развитие технологий, способствующих уменьшению негативного воздействия на природу
6. Прогнозирование и планирование			
Прогнозирование и планирование основаны на статистических данных и историческом анализе	Основной акцент на краткосрочное планирование	Учитываются не только экономические, но и экологические тренды. Например, прогнозирование может включать потенциальные изменения законодательства в области экологии	Долгосрочное планирование с учетом устойчивого развития и социальных нужд

Обсуждение и заключение

В результате анализа можно заключить, что принципы экологического обеспечения транспортно-логистических процессов представляют собой важный эволюционный шаг в контексте их гармоничного развития с окружающей средой. Это принципы становятся базисом для пересмотра существующих экологических стандартов и создания новых стандартов, способствующих минимизации негативного воздействия транспортно-логистических процессов на окружающую среду. Целесообразно регулярно идентифицировать зоны ответственности участников транспортно-логистической деятельности с точки зрения влияния экологических аспектов на окружающую среду и подготовить реестр экологических аспектов, с последующей их дифференциацией на особо значимые, включая риски их сопровождающие. С учетом прогнозных оценок роста объемов грузопотоков в Китае, который ожидается в пределах 6-7 %, транспортно-логистическая система страны сталкивается с новыми вызовами, связанными с поддержкой экологической безопасности.

Действенным инструментом повышения экологической устойчивости в сфере логистики и транспорта стал экологический аудит. Актуальность экологических аспектов транспортно-логистической деятельности базируется на материалах ежегодного аудита. Результаты экологического аудита стано-

вятся метриками таких показателей, как углеродный след, объем отходов и уровень рационального использования ресурсов и внедрения новых экологических KPI, например, удельный расход топлива на тонну груза или уровень выбросов CO2.

Экологический аудит позволяет участникам транспортно-логистической деятельности не только соответствовать современным требованиям к охране окружающей среды, но и развиваться в условиях растущей конкурентной борьбы на рынке, где забота об экологии становится все более важным фактором для успеха и гармоничного развития.

Список литературы

1. Транспортно-логистические системы – современные тренды и инновационные подходы [Электронный ресурс]. – URL: https://logists.by/blog/transportno-logisticheskie-sistemy-sovremennye-trendy-i-innovatsionnye-podhody.

2. Зеленая экономика: от А до Я / А. У. Альбеков, Э. А. Исраилова, А. А. Полуботко [и др.] // Зеленая экономика. Модернизация социально-экономической системы Юга России. – Ростов-на-Дону, 2017. – С. 18-61.

3. *Борисова, В. В.* Эколого-ресурсная сбалансированность логистической системы // Конкуренция хозяйственных систем евразийского и западноевропейского типа : сб. науч. статей по итогам VIII Междунар. науч. конф. – СПб., 2023. – С. 311-315.

4. *Лю, Вэньин.* Совершенствование управления экологическими аспектами в логистической системе // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2024. – № 3 (31). – С.48-59.

5. *Борисова, В. В.* Симбиоз цифровых и экологических технологий в логистике // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2017. – № 4 (60). – С. 21-24.

6. *Щербаков, В. В., Шульженко, Т. Г.* Стратегические приоритеты регулирования направленности и интенсивности грузопотоков в условиях новой макроэкономической ситуации // Железнодорожный транспорт. – 2022. – № 9. – С. 51-55.

7. *Евтодиева, Т. Е.* Логистические системы товародвижения: экологические аспекты развития // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2017. – № 4 (60). – С. 32-38.

8. *Афанасенко, И. Д.* Междисциплинарность и формирование экологического самосознания // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2017. – № 4 (60). – С. 12-14.

9. *Журбина, В. В.* Эколого-рациональный подход к проектированию цепей поставок // Вестник РГЭУ (РИНХ). – 2023. – № 1 (81). – С. 20-26.

10. *Борисова, В. В.* Экологический потенциал логистики // Зеленая логистика: концепция минимизации нагрузки на окружающую среду и сохранения планеты для будущих поколений : материалы междунар. науч.-практ. конф. XII Южно-Российский логистический форум. – Ростов-на-Дону, 2016. – С. 39-42.

11. Агентство стратегических инициатив. Проект «Горизонт 2040» [Электронный ресурс]. – URL: www.asi.ru.

References

1. Transport and logistics systems – modern trends and innovative approaches [Electronic resource]. – URL: https://logists.by/blog/transportno-logisticheskie-sistemy-sovremennye-trendy-i-innovatsionnye-podhody.

2. Green economy: from A to Z / A. Albekov, E. Israilova, A. Polubotko [et al.] // Green Economy. Modernization of socio-economic system of South of Russia. – Rostov-on-Don, 2017. – P. 18-61.

3. *Borisova, V.* Environmental-resource balance of the logistics system // Competition of economic systems of Eurasian and Western European type : collection of scient. articles of VIII International scient. conf. – SPb., 2023. – P. 311-315.

4. *Liu, Wenying.* Improving the management of environmental aspects in the logistics system // Vestnik of RSUE (RINH). – 2024. – № 3 (31). – P. 48-59.

5. *Borisova, V.* Symbiosis of digital and environmental technologies in logistics // Vestnik of RSUE (RINH). – 2017. – № 4 (60). – P. 21-24.

6. *Scherbakov, V., Shulzhenko, T.* Strategic priorities of regulating the direction and intensity of freight flows under the new macroeconomic situation // Railroad Transport. – 2022. – № 9. – P. 51-55.

7. *Evtodieva, T.* Logistic systems of goods movement: environmental aspects of development // Vestnik of RSUE (RINH). – 2017. – № 4 (60). – C. 32-38.

8. *Afanasenko, I.* Interdisciplinary and the formation of ecological self-consciousness // Vestnik of RSUE (RINH). – 2017. – № 4 (60). – P. 12-14.

9. *Zhurbina, V.* Ecological-rational approach to supply chain design // Vestnik of RSUE (RINH). – 2023. – № 1 (81). – P. 20-26.

10. *Borisova, V.* Ecological potential of logistics // Green logistics: the concept of minimizing the load on the environment and preserving the planet for future generations : materials of International scient.-pract. conf. XII South-Russian Logistics Forum. – Rostov-on-Don, 2016. – P. 39-42.

11. Agency for Strategic Initiatives. Project «Horizon 2040» [Electronic resource]. – URL: www.asi.ru.

Об авторах:

Борисова Вера Викторовна, *доктор экономических наук, профессор кафедры логистики и управления цепями поставок, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, verabrsv@yandex.ru*

Лю Вэньин, *аспирант, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия, liudashuangx1@gmail.com*

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

About the Authors:

Vera Borisova, *Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Logistics and Supply Chain Management, St. Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia, verabrsv@yandex.ru*

Liu Wenying, *Postgraduate student, St. Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia, liudashuangx1@gmail.com*

Conflict of Interest: The authors declare no conflicts of interest.