

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗЕЛЕННОЙ ЛОГИСТИКЕ

*Кочешнов А.С.,*

*Центральная дирекция управления движением – филиал  
открытого Акционерного Общества «Российские железные дороги»*

**Аннотация:** в настоящей статье определена сущность зеленой логистики и обосновано управление «зелёными» цепями поставок с использованием инновационных технологий в следующих видах логистической деятельности: логистика снабжения, информационная логистика поставок, производственная логистика, логистика складирования, распределительная логистика, транспортная логистика. Выявлено, что среди инновационных экологических технологий в логистике стоит выделить такие, как: разработка «зеленой» упаковки, «зеленый» логистический центр, система сортировки грузов, автоматизированная система управления маршрутами, облачное программное обеспечение для экспедиции грузов, методология углеродной отчетности, складская робототехника, служба беспилотных электрических летательных аппаратов, электрокары, экологические заменители традиционных источников горючего, экологические элементы в двигателях, и т.д. Автором сделан вывод, что наиболее перспективными направлениями использования инновационных технологий в «зеленой» логистике являются: развитие новых «зеленых» логистических центров; производство и использование экологически чистого топлива вместо дизельного топлива и бензина; использование электромобилей, электролокомотивов, дронов для доставки товаров; внедрение специализированных компьютерных технологий, робототехники, цифровых двойников на складах; производство экологических упаковок из инновационных материалов; оптимизация маршрутов доставки с помощью информационных технологий, штучного интеллекта и аналитических платформ.

**Ключевые слова:** логистика, транспорт, транспортно-логистическая деятельность, «зеленая» логистика, инновации, упаковка, логистический центр

Научное направление «Зеленая логистика» (Green logistics) возникло недавно и касается научных исследований в сфере логистики рециклинга (Logistics of recycling), а также управление обратными цепями поставок (Back Supply Chain Management (BSCM)).

В связи с этим следует отметить, что в зарубежной и отечественной литературе применяются различные модификации понятия «зеленая логистика»: логистика переработки и утилизации отходов, логистика вторичного хозяйствования предприятия, логистика рециклинга, логистика отходов, логистика обратных потоков, реверсивная логистика, обратная логистика, экологистика, управление обратными цепями поставок, управление потоками возвращения и тому подобное. В то же время все эти категории являются близкими по сути и не противоречивыми.

С развитием современных технологий и нововведений в области логистики процесс транспортировки все больше сталкивается с проблемой экологии, но подход логистики к этой проблеме направлен на решение экологических проблем путем оценки и минимизации вредного воздействия логистической деятельности на окружающую среду с учетом баланса интересов бизнеса.

Целью данного исследования является определение перспектив применения инновационных технологий в зеленой логистике.

Одним из самых распространенных и полных определений зеленой логистики является определение, которое дано исследователями Л. Янбо и Л. Сонгхьян, которые к зеленой логистике относят новое научное направление, что предусматривает применение прогрессивных технологий логистики и современного оборудования с целью минимизации загрязнений и повышения эффективности использования логистических ресурсов [10].

Такое определение зеленой логистики связывает воедино вопросы экономической эффективности производственной деятельности и экологической безопасности, способствуя при этом повышению конкурентоспособности промышленных предприятий.

Сохранение окружающей среды имеет глобальное значение, где на протяжении многих лет исследовались проблемные вопросы по улучшению транспортных систем, обратной логистики, привлечения экологических проблем в корпоративные стратегии предприятий и др. Зеленая логистика является популярным направлением среди мировых компаний. Принципов экологизации придерживаются такие известные компании, как Casio, Toyota, Honda,

Xerox, Volkswagen, Hewlett-Packard, Johnson & Johnson, Sony и др.

Развитие зеленой логистики способствует увеличению жизненного цикла товара. Компании, придерживающиеся принципов «зеленой» логистики, имеют возможность не только заботиться о том, как доставить товар конечному потребителю, но и как минимизировать негативное влияние на окружающую среду при производстве, переработке, транспортировке и утилизации товара. К преимуществам зеленой логистики относят:

- снижение выбросов CO<sub>2</sub>;
- оптимизацию цепи поставок;
- повышение эффективности бизнеса;
- значительную экономию на издержках и снижение себестоимости единицы продукции.

Внедрение принципов экологистики обеспечивает преимущества не только для предприятия, но и для окружающей среды в целом [8]. В то же время опыт многих компаний показывает, что обычно возникают различия коммерческих целей предприятия и экологической логистики. Однако увеличение скорости международного обмена товарами и усиления элементов глобального обмена стимулирует ведущие международные корпорации внедрять инновационные технологии «зеленой логистики» в собственную деятельность, что, с одной стороны, оказывает значительный полезный эффект на имиджевую составляющую указанных компаний, а с другой – способствует сохранению окружающей среды (табл. 1).

Таблица 1

**Примеры инновационных технологий «зеленой» логистики в зарубежных компаниях**

Название компании	Направление деятельности	Инновационная технология «зеленой» логистики
Toyota	Автомобилестроение	Использование ветровых турбин и солнечных панелей
IKEA	Мебельная компания	Система мониторинга транспорта IKEA's Iway
Deutsche Bahn Schenker Rail	Транспортно-логистическая компания	Проект Eco Plus
Green Cargo	Транспортно-логистическая компания	Использование локомотивов с низким потреблением энергии
UPS	Транспортно-логистическая компания	Использование транспорта с гибридными двигателями
Новая почта	Транспортно-логистическая компания	Использование электрокаров для доставки грузов
DHL	Транспортно-логистическая компания	Сервис GoGreen
K Line	Транспортно-логистическая компания	Инновационная компьютерная система для оптимизации работы двигателей на основе мониторинга погодных и гидрографических условий
Lidl	Ритейлерская сеть	«Зеленый» логистический центр

Источник: составлено автором на основе [9, 11]

Кроме этого, И. Пустохина, И. Афанасьева, В. Чурилина к инновационным технологиям в логистике относят: Google Glass Google Glass – приспособление, представляющее собой «умные» очки; автоматизированные складские системы – управляемые компьютером подъемно-транспортные устройства, которые размещают

изделия на складе и извлекают их оттуда по команде; доставка дронами; роботизированные системы [6].

Таким образом, использование инновационных технологий в зеленой логистике проявляется в постепенной экологизации ее основных отраслей (рис. 1).

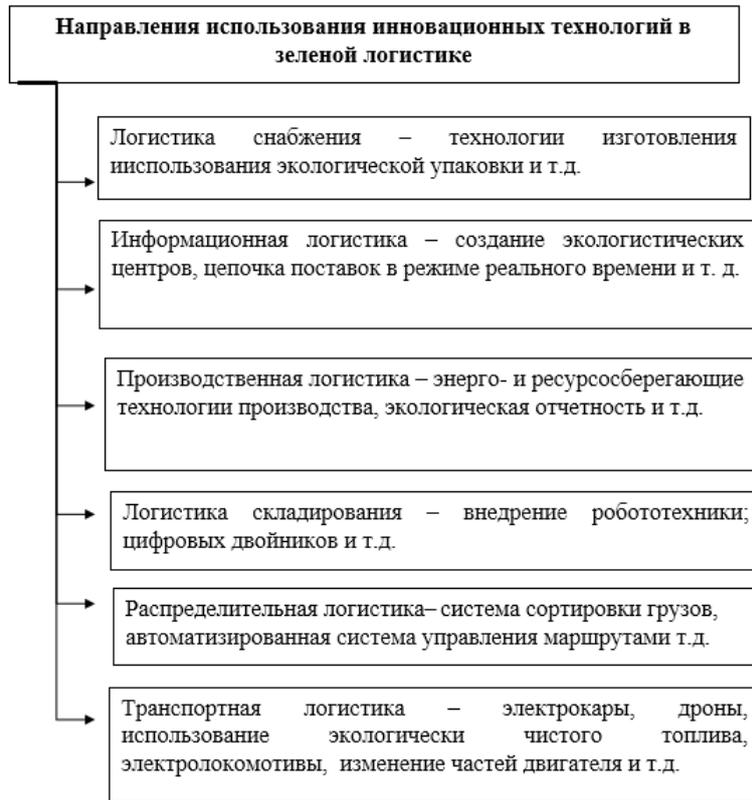


Рис. 1. Направления использования инновационных технологий в зеленой логистике

Источник: составлено автором на основе [9, 11, 5]

Рассмотрим данные направления различных видов логистики в соответствии с их функциональными областями.

1. Логистика снабжения. Одним из инновационных направлений развития зеленой логистики является разработка экологической упаковки. К примеру, в Германии действует программа «зеленый пункт», которая предусматривает утилизацию отходов упаковки [1, с. 67]. Также, например, взгляд глобального мебельного магазина ИКЕА, предлагающего «дешевую мебель, которую могут себе позволить как можно больше покупателей» на «зеленую» логистику – это, прежде всего, удаление деревянных поддонов из всей цепочки поставок. Вместо деревянных поддонов в компании используют поддоны из бумаги/картона и так называемые выступы [7]. Под этими выступами есть пластиковая ножка под товар. Благодаря такому подходу, компания резко уменьшила транспортировку, выбросы CO<sub>2</sub>, PP / LL, так как товар может быть упакован с меньшим пространством, чем на обычных деревянных поддонах. Вместе с тем система мониторинга ИКЕАs Iway управляет транспортом компании, а партнеры обязуются использовать оборудование с низким содержанием CO<sub>2</sub> [11, р. 91].

2. Информационная логистика. Беспокойство изменениями климата, повышением цен на

энергоносители и истощением природных ресурсов побудило немецкую ритейлерскую сеть Lidl к мерам, направленным на обеспечение «зеленой логистики» и устойчивого развития. Разработан план устойчивого развития, который проверен Немецкой ассоциацией технической инспекции (TÜV), и соответствующие отчеты направлены в международной организации GS1. Была пересмотрена концепция логистики и намечен план уменьшить выбросы CO<sub>2</sub> на 20% по всей цепи поставок. Инновационные принципы экологической логистики были использованы относительно сфер материально-технического снабжения, распределения, строительства и управления инфраструктурой, а также управление затратами. Благодаря оптимальному планированию маршрутов движения транспортных средств и сокращению пустых рейсов, Lidl удалось сократить выбросы CO<sub>2</sub> более чем на 42 тыс. тонн в год в цепи поставок. Инновационные технологии позволили также существенно уменьшить вес упаковочных материалов, не ухудшая качественные характеристики товаров. Компания активно привлекает принципы инновационного экологически ориентированного предпринимательства. В частности, заключает контракты с поставщиками, которые соблюдают правила «зеленой» логистики. В 2016 году в г. Лугож (Румыния) компания Lidl открыла

«зеленый» логистический центр, привлекая инвестиции на сумму 20 млн евро. Его площадь составляет 45 тыс. кв. м., он обслуживает 45 магазинов на юго-западе этой страны. Персонал прошел подготовку в Кьяжна, Недели и Еркути. Логистический центр построен в соответствии с требованиями «зеленых» технологий и соблюдением экономии энергетических ресурсов. Удобное размещение рядом с автодорогами позволяет оптимизировать траектории движения транспортных средств.

3. Производственная логистика. Компания DHL Global Forwarding обеспечивают надежный способ учета и управление выбросами CO<sub>2</sub> в цепочке поставок с помощью отчетности и комплексных услуг по компенсации выбросов углерода. DHL Global Forwarding разработала методологию углеродной отчетности с точностью и надежностью. За несколько отчетность компании по выбросам углерода дала возможность производить точные измерения CO<sub>2</sub> для клиентов, рассматривая каждую отдельную партию продукции, фактические эксплуатационные данные (вид, флот, возраст, торговая линия, вес/объем, фактическое пройденное расстояние) и достоверные источники. Их методология соответствует принципам Протокола по парниковым газам и Руководства Всемирного экономического форума (ВЭФ) по выбросам углерода на уровне грузовых перевозок [11, р. 92].

4. Логистика складирования. Одним из нововведений в этой сфере является складская робототехника. К примеру, мобильный робот Handle компании Boston Dynamics – это автономное компактное устройство, работающее от электроэнергии. Робот может быстро составлять поддоны, разгружать грузовики и перемещать ящики с грузом по всему складу. На современных складах в будущем появится большое количество таких автономных роботов, поскольку они обладают датчиками отслеживания и технологиями машинного обучения. Склады и предприятия могут также использовать технологию цифровых двойников для создания точных 3D-моделей грузов и оборудования для проведения экспериментов с изменениями компоновки или внедрения нового оборудования.

5. Распределительная логистика. Значимым примером компании Amazon является приложение Flexport – специализированное облачное программное обеспечение, предназначенное для экспедиции грузов и как платформа для анализа данных. Кроме того, компания использует систему сортировки грузов Pegasus, эффективность которой заключается в сокращении неправильно

отсортированных товаров на 50% [Инновации в области логистики, www].

6. Транспортная логистика. Поскольку транспорт является основным очагом загрязнения окружающей природной среды, к примеру, логистическая компания «Новая почта» рассматривает перспективный вариант перехода на электромобили. Переход на зеленые источники энергии не только спасает экологию, но и помогает экономить реальные деньги. На сегодняшний день на маршрутах адресной доставки с 2016 года осуществляют свою деятельность брендированные электрокары компании (электрофургоны модели Citroen Berlingo), которые могут работать без дополнительной подзарядки целый день. Так, например, одним из инновационных проектов компании Amazon выступает Prime Air, представляя собой службу беспилотных электрических летательных аппаратов. Такие аппараты могут доставлять небольшие посылки клиентам менее чем за 30 минут на территории до 15 миль [Инновации в области логистики, www].

Исследователи А.Н. Воронков, А.Г. Точков, Р.Я. Вакуленко предлагают ввести заменители традиционных источников горючего, при этом в качестве одного из которых можно использовать этиловый спирт или водотопливные эмульсии. Также исследователи предлагают использование в дизелях распылителей форсунка с углом раскрытия топливного факела на 150 град. вместо 140 град. через введение промежуточного охлаждения надувочного воздуха, рециркуляции отработавших газов и отключения части цилиндров при малых нагрузках для значительного снижения вредных веществ в отработавших газах является [1].

Итак, только комплексное внедрение предложенных инновационных технологий будет синергетический эффект и приведет к сохранению глобальной экосистемы Земли, с одной стороны, и экономии средств производства для промышленности, с другой.

Рассмотрев применения перспективных инновационных технологий в зеленой логистике целесообразно отметить, что экологизация транспортно-логистической деятельности в РФ должна иметь общесистемный и вместе с тем конкретно-целевой характер, учитывая специфику соответствующей отрасли, поскольку логистические процессы в каждой отрасли имеют свою специфику [3, с. 684].

При этом, ученый А.В. Мясков утверждает, что региональные правовые акты в экологической сфере ничуть не менее значимы, чем государственные, потому что они опираются на

местную специфику и учитывают уникальность как природных объектов, так и влияние на них транспортно-логистических компаний на уровне местного самоуправления, компаний, которые являются объектами федерального уровня и местного населения» [4, с. 40].

Таким образом, перспективами внедрения инновационных технологий в зеленой логистике выступают следующие:

1. Создание логистических «зеленых» центров с целью повышения эффективности грузовых перевозок и деятельности логистических предприятий.

2. Разработка и использование экологически чистого топлива, электромобилей, электролокомотивов, дронов для доставки товаров для

минимизации негативного влияния транспортной системы на окружающую среду.

3. Внедрение на складах тепло- и энергосберегающих технологий, а также автоматизированных складских систем целью уменьшения количества используемых ресурсов и отходов на складе.

4. Совершенствование маршрутов доставки с помощью информационных технологий и платформ, чтобы иметь возможность получать режиме реального времени, которая позволит уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу и сократить сроки доставки.

5. Использование экологических упаковок из инновационных материалов, маркировка продукции экологическими знаками.

### Литература

1. Воронков А.Н., Точков А.Г., Вакуленко Р.Я. Направления применения «зеленых» технологий в логистике // Вестник СамГУПС. 2012. № 2. С. 62 – 69.

2. Инновации в области логистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sfii.gov.ua/innovacii-v-galuzi-logistiki> (дата обращения: 8.10.2020)

3. Кочешнов А.С. Инструменты экологизации в транспортно-логистической деятельности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 10А. С. 680-691. DOI: 10.34670/AR.2020.91.10.079.

4. Мясков А.В. Экологическая безопасность: направления снижения негативных воздействий горнодобывающих предприятий на природные экосистемы // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. №3. С. 39 – 44.

5. Осинцев Н.А., Рахмангулов А.Н., Багинова В.В. Инновации в области зелёной логистики // Мир транспорта. 2018. Том 16. № 2 (75). С. 196 – 211.

6. Пустохина И., Афанасьева И., Чурилина В. Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок: зарубежный опыт и возможности применения в российских компаниях // Управление цепями поставок. 2018. № 9. С. 48 – 51.

7. Сосновская М.С. Проблемы и перспективы развития «зеленой» логистики в России // Инновационная наука. 2018. № 5-1. С. 143 – 147.

8. Стоянова И.А. Эколого-экономическое моделирование рисков возникновения ущерба окружающей среде при закрытии угольных шахт // Горный журнал. 2011. № 12. С. 79 – 82.

9. Christof Dr., Ehrhart E. Delivering Tomorrow: Towards Sustainable Logistics. 2012. 32 p.

10. Janbo Li, Songxian Liu. The Forms of Ecological Logistics and Its Relationship Under the Globalization // Ecological Economy. 2008. № 4. P. 290 – 298.

11. Saroha R. Green Logistics & its Significance in Modern Day Systems // International Review of Applied Engineering Research. 2014. Vol. 4. № 1. P. 89 – 92.

### References

1. Voronkov A.N., Tochkov A.G., Vakulenko R.YA. Napravleniya primeneniya «zelenyh» tekhnologij v logistike. Vestnik SamGUPS. 2012. № 2. S. 62 – 69.

2. Innovacii v oblasti logistiki [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://sfii.gov.ua/innovacii-v-galuzi-logistiki> (data obrashcheniya: 8.10.2020)

3. Kocheshnov A.S. Instrumenty ekologizacii v transportno-logisticheskoj deyatel'nosti. Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. 2019. Tom 9. № 10A. S. 680-691. DOI: 10.34670/AR.2020.91.10.079.

4. Myaskov A.V. Ekologicheskaya bezopasnost': napravleniya snizheniya negativnyh vozdeystvij gornodobyvayushchih predpriyatij na prirodnye ekosistemy. Vestnik nauchnogo centra po bezopasnosti rabot v ugol'noj promyshlennosti. 2018. №3. S. 39 – 44.

5. Osincev N.A., Rahmangulov A.N., Baginova V.V. Innovacii v oblasti zelyonoy logistiki. Mir transporta. 2018. Tom 16. № 2 (75). S. 196 – 211.

6. Pustohina I., Afanas'eva I., CHurilina V. *Innovacionnye tekhnologii v logistike i upravlenii cepyami postavok: zarubezhnyj opyt i vozmozhnosti primeneniya v rossijskih kompaniyah. Upravlenie cepyami postavok. 2018. № 9. S. 48 – 51.*
7. Sosnovskaya M.S. *Problemy i perspektivy razvitiya «zelenoj» logistiki v Rossii. Innovacionnaya nauka. 2018. № 5-1. S. 143 – 147.*
8. Stoyanova I.A. *Ekologo-ekonomicheskoe modelirovanie riskov vzniknoveniya ushcherba okruzhayushchej srede pri zakrytii ugol'nyh shaht. Gornyj zhurnal. 2011. № 12. S. 79 – 82.*
9. Christof Dr., Ehrhart E. *Delivering Tomorrow: Towards Sustainable Logistics. 2012. 32 p.*
10. Janbo Li, Songxian Liu. *The Forms of Ecological Logistics and Its Relationship Under the Globalization. Ecological Economy. 2008. № 4. P. 290 – 298.*
11. Saroha R. *Green Logistics & its Significance in Modern Day Systems. International Review of Applied Engineering Research. 2014. Vol. 4. № 1. P. 89 – 92.*

## PROSPECTS FOR APPLYING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN GREEN LOGISTICS

**Kocheshnov A.S.,**  
*Central Directorate of Traffic Management – branch*  
*Open Joint Stock Company “Russian Railways”*

**Abstract:** this article defines the essence of green logistics and justifies the management of «green» supply chains using innovative technologies in the following types of logistics activities: supply logistics, information supply logistics, production logistics, warehousing logistics, distribution logistics, transport logistics. It is revealed that among the innovative environmental technologies in logistics, it is worth highlighting such as: development of «green» packaging, «green» logistics center, cargo sorting system, automated route management system, cloud software for freight forwarding, carbon reporting methodology, warehouse robotics, service of unmanned electric aircraft, electric cars, environmental substitutes for traditional fuel sources, environmental elements in engines, etc. The author concludes that the most promising areas of use of innovative technologies in «green» logistics are: development of new «green» logistics centers; production and use of environmentally friendly fuel instead of diesel fuel and gasoline; use of electric vehicles, electric locomotives, drones for delivery of goods; introduction of specialized computer technologies, robotics, digital twins in warehouses; production of environmental packaging from innovative materials; optimize delivery routes using information technology, piece intelligence, and analytical platforms.

**Keywords:** logistics, transport, transport and logistics activities, «green» logistics, innovation, packaging, logistics center