

О.І. Дорош¹, Ю.В. Огерчук², Ю. Пліш³
ORCID: ¹ 0000-0002-4537-9558, ² 0000-0002-8924-9130, ³ 0009-0004-7183-6283
Національний університет «Львівська політехніка»
Кафедра зовнішньоекономічної та митної діяльності

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ

<https://doi.org/10.23939/smeu2024.02.286>

© Дорош О.І., Огерчук Ю.В., Пліш Ю., 2024

Досліджено актуальні питання розвитку зеленої логістики, яка спрямована на мінімізацію негативного впливу транспортних та логістичних процесів на навколишнє середовище. Розглянуто ключові проблеми впровадження екологічно чистих рішень у логістичні ланцюги, включаючи зниження викидів парникових газів, оптимізацію транспортних маршрутів та зменшення енергоспоживання. Також проаналізовано перспективи розвитку зеленої логістики у контексті глобальних тенденцій сталого розвитку та зростаючого попиту на екологічно безпечні послуги.

Ключові слова: логістика, «зелена» логістика, навколишнє середовище, «зелені технології», логістичні процеси.

Постановка проблеми

Сучасні логістичні системи значно впливають на екологічний стан планети, що зумовлює необхідність переходу до зеленої логістики. Зростання інтенсивності вантажоперевезень, використання традиційних джерел енергії, низька ефективність транспортних маршрутів призводять до підвищення рівня викидів парникових газів, що негативно впливає на кліматичні зміни. Основною проблемою є необхідність інтеграції екологічних стандартів у логістичні процеси при мінімізації витрат та збереженні конкурентоспроможності компаній. Однак, реалізація таких рішень стикається з рядом викликів, включаючи високу вартість нових технологій та низьку готовність ринку до інновацій.

Актуальність дослідження.

У сучасних умовах глобалізації та збільшення обсягів міжнародних перевезень, транспортний сектор став одним із найбільших джерел викидів парникових газів, що сприяє погіршенню кліматичних умов. Це вимагає впровадження екологічно чистих рішень, які знижують негативний вплив на навколишнє середовище.

Успішна інтеграція зеленої логістики стає ключовою вимогою не лише для досягнення екологічних цілей, але й для забезпечення довгострокової економічної стійкості підприємств. Підвищення екологічної свідомості споживачів та зростання законодавчих вимог щодо екологічної безпеки роблять дослідження в цьому напрямку надзвичайно важливим для компаній, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними на світових ринках.

Формування мети та цілей статті

Дослідження основних проблем впровадження зеленої логістики в сучасних умовах та визначення перспектив її розвитку. Особлива увага приділяється аналізу заходів щодо зменшення впливу

логістичних процесів на навколишнє середовище, вивченню нових технологій та підходів, які сприятимуть екологічній оптимізації логістики. Стаття також має на меті визначити можливі шляхи вирішення існуючих проблем для забезпечення сталого розвитку логістичної галузі в майбутньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Зелена логістика – це концепція, що передбачає організацію логістичних процесів з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Вона ставить за мету допомогу планеті шляхом розсудливих дій людей та бізнесу. У світі існує багато організацій та ініціатив, спрямованих на розробку екологічних підходів [1].

Сучасна світова спільнота розуміє важливість збереження навколишнього середовища та поліпшення екології. Тому в останні роки активно впроваджуються різні ініціативи. Наприклад, Паризька кліматична угода, яка була укладена в грудні 2015 року на 21-й конференції сторін Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату, націлена на зменшення викидів парникових газів і досягнення балансу між джерелами та поглиначами газів до кінця 21 століття. Кожна країна, що ратифікувала угоду, має встановити свої власні цілі та внести свій вклад у глобальну екологію.

Україна також прагне зменшити викиди парникових газів на 65% до 2030 року та досягти кліматичної нейтральності не пізніше 2060 року. Президент України Володимир Зеленський заявив про це на кліматичній конференції ООН у Глазго в жовтні 2021 року [3].

Виклад основного матеріалу

Транспорт є одним з основних джерел забруднення довкілля, тому важливо активно розвивати зелену логістику, спрямовану на зменшення негативного впливу транспортних засобів. Логістика, як ключова складова ланцюга постачання, відіграє важливу роль у світовій економіці, але також є одним з основних джерел забруднення повітря. За даними Світового банку, транспорт відповідає за близько 25% загальних викидів парникових газів у світі [2].

Зелена логістика передбачає врахування екологічного впливу компанії під час організації її логістичних процесів. Вона охоплює весь ланцюг постачань і спрямована на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище без шкоди для економічної діяльності компанії. Це досягається через впровадження різних змін у логістичних процесах, таких як вибір екологічних постачальників, вдосконалення інфраструктури, оптимізація складських площ і автоматизація. Існує безліч рішень, які дозволяють поєднати ефективність логістики зі сталим розвитком.

Хоча впровадження зеленої логістики вимагає змін у діяльності компанії та певних витрат часу і ресурсів, такі інвестиції можуть принести значну користь у довгостроковій перспективі. [7]

Основними елементами зеленої логістики є:

- зниження викидів парникових газів;
- зменшення енергоспоживання;
- перехід на використання екологічних транспортних засобів;
- оптимізація логістичних операцій.

Виклики, з якими стикаються компанії при впровадженні зеленої логістики, пов'язані з високими початковими інвестиціями, недостатньою інфраструктурою, а також нестачею стимулів з боку держави.

У світі країни поступово впроваджують стратегії зеленої логістики. Багато європейських країн вже встановили нормативи щодо викидів транспорту, спонукаючи компанії до зменшення викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин. Країни Азії, такі як Японія та Китай, також активно розвивають зелену логістику, зосереджуючись на електричних автомобілях, водній енергії та використанні залізничних перевезень.

Україна, як інші країни, стикається з викликами збереження довкілля. Незважаючи на те, що національна стратегія розвитку до 2030 року включає в себе заходи з покращення екологічних показників, багато ще залишається зробити. Українські компанії повільно переходять до зеленої логістики через високі витрати та брак розвинутої інфраструктури.

Зелена логістика має безліч переваг, і якщо використовувати їх правильно, це може сприяти поліпшенню екологічної ситуації, зокрема, шляхом зменшення трафіку, особливо у великих містах, обмеженням викидів та мінімізуванням відходів, тобто використовувати у виробництві переробку продуктів. Це знизить негативний вплив на середовище, а також зменшить витрати [1].

До заходів у сфері логістики, спрямованих на збереження екології, належать:

- використання тари повторного використання, що дозволяє зменшити витрати на упаковку, особливо у випадках, коли тара має великий об'єм.
- теплоізоляція складських приміщень, що є відносно економним заходом для підвищення тепловіддачі та зменшення витрат на енергію для опалення, тим самим зменшуючи негативний вплив на довкілля через зниження енергоспоживання.
- перехід від паперового документообігу, що сприяє економії на папері, картриджах, електроенергії, принтерах, архівуванні документів і стимулює впровадження сучасних систем управління на основі інтернет-технологій, що підвищує ефективність діяльності.
- зменшення викидів CO₂ в атмосферу шляхом оптимізації маршрутів, зменшення часу простою, консолідації вантажів та використання залізничного транспорту [4].

Одним із основних напрямків розвитку зеленої логістики є впровадження енергоефективних транспортних засобів, таких як електромобілі та транспорт на альтернативних джерелах енергії. Це дозволяє значно знизити рівень викидів CO₂ у повітря. Водночас компанії активно працюють над оптимізацією транспортних маршрутів, щоб зменшити витрати палива і підвищити ефективність використання ресурсів.

Місткість і розміри сучасних електромобілів стають все більш різноманітними. Сьогодні ми спостерігаємо не лише збільшення кількості легких комерційних транспортних засобів (LCV), таких як вантажні фургони, але й розширення асортименту електричних напіввантажівок та транспортних засобів для перевезень на далекі відстані.

Також важливо пам'ятати, що близько 80-90% світових вантажів перевозяться морем. Щороку контейнерні судна викидають приблизно 1 мільярд метричних тонн вуглекислого газу, що становить близько трьох відсотків усіх глобальних викидів парникових газів, а також величезну кількість токсичних відходів, які залишаються в океанах.

Данська компанія Maersk, чії судна викинули 33 мільйони тонн CO₂ у 2020 році, замовила вісім нових суден, що працюють на вуглецево-нейтральному метанолі, щоб досягти своїх амбітних екологічних цілей. Японські та норвезькі судноплавні компанії також активно впроваджують інновації в морському вантажному секторі, зокрема, створюючи повністю електричні танкери та перше у світі автономне електричне вантажне судно. Це судно може управлятися та швартуватися дистанційно за допомогою радарів, інфрачервоних сенсорів і камер, інтегрованих у систему автоматичного управління. [9]

Звичайно, перехід на електромобілі та альтернативне паливо є, мабуть, найважливішою зміною, коли мова заходить про екологічну логістику. Однак, Бернд Хайд з McKinsey зазначає, що індустрія комерційних електромобілів знаходиться на початковому етапі. Щоб досягти максимальної ефективності витрат, швидшої швидкості доставки та значного скорочення викидів і відходів, компаніям потрібно буде розглянути більше спільних методів логістики та більш складний набір оптимізацій. [8]

Кілька додаткових стратегій оптимізації включають:

1. Об'єднання вантажів. Набирає популярності тенденція оптимізації управління ланцюгами постачань, за якої компанії, навіть конкуруючі, співпрацюють, об'єднуючи свої складські та

логістичні ресурси. Хоча на перший погляд це може виглядати складно, хмарні логістичні платформи полегшують таку співпрацю, забезпечуючи прозорість і контроль.

2. Громадські шафи для посилок без бренду. Amazon вперше запропонував сусідні шафи для зберігання посилок для скорочення маршрутів і прискорення доставки. Це ефективно, але часто виключає конкурентів. Громадські шафи без бренду працюють за тим же принципом, що і мережа шафок Amazon, але доступні для більш широкого кола логістичних компаній. Такий підхід дозволяє великим постачальникам співпрацювати, економлячи час і кошти та покращуючи вибір для споживачів.

3. Автоматизована оптимізація завантаження. Ця технологія координує товари на складах і розподільчих центрах, які мають схожі терміни доставки та пункти призначення. Через сучасні обсяги товарів це неможливо здійснити вручну, але інтелектуальні системи управління ланцюгами постачань автоматизують цей процес, запобігаючи практиці часткових вантажів.

4. Нічні доставки. Чим більше часу транспортні засоби перебувають на дорозі, тим більше палива та енергії споживається. У міських районах нічна доставка може скоротити час у дорозі та затори до 15%. А завдяки тихій роботі електромобілів, нічне шумове забруднення також значно зменшується.

5. Мережі мікромобільності на вимогу. Мікромобільність охоплює невеликі транспортні засоби, як-от електроскутери та електровелосипеди. Сучасні логістичні платформи надають водіям можливість доступу до хмарних сервісів у реальному часі, що дозволяє комунікувати як з центром відправки, так і з клієнтом. Використовуючи мережі незалежних водіїв на вимогу, компанії можуть значно зекономити на пальному та підтримці автопарку.

6. Динамічний розподіл маршрутів. У містах хмарні інструменти для маршрутизації враховують трафік, місця для паркування та затори через ремонтні роботи. У сільській місцевості можуть бути важливішими дорожні умови чи доступ до зарядних станцій для електромобілів. Це дозволяє оптимізувати маршрути в реальному часі, підвищуючи швидкість доставки та зменшуючи витрати пального.

7. Безпілотники та автоматизовані транспортні засоби. Хоча дрони та роботизовані кур'єри здаються футуристичними, до повністю автоматизованих логістичних мереж ще кілька років. Однак розвиток у цій сфері йде швидкими темпами, а цифрова автоматизація є ключовим елементом багатьох екологічних рішень, тому варто слідкувати за прогресом.

Зелена логістика також передбачає оптимізацію складських площ, що дозволяє компаніям зменшити кількість транспортних рухів та уникнути зайвих операцій, що в результаті скорочує рівень забруднення. Це також полегшує роботу персоналу та збільшує ефективність використання простору складу.

Крім того, оптимізація складських приміщень допомагає скоротити площу, де необхідно підтримувати певний температурний режим, що особливо важливо для компаній, які зберігають товари при контрольованій температурі. Це призводить до зменшення забруднення повітря та зниження експлуатаційних витрат. [7]

Зелена логістика впроваджується не лише на складах, а й через створення політики корпоративної соціальної відповідальності. Це означає, що компанія дотримується певних соціальних та екологічних стандартів і може вимагати від постачальників відповідності екологічній хартії, розробленій компанією. Така хартія може передбачати використання органічної сировини, біорозкладної упаковки або вимогу до постачальників мати певні екологічні сертифікати, як-от Європейське екомаркування чи ISO 14000.

Скорочення відстаней транспортування також є частиною зеленої логістики. Канали розподілу є важливою складовою логістичних процесів, і стратегія зеленої логістики зосереджена на зниженні викидів шляхом скорочення довжини транспортних маршрутів, використання сучасних вантажівок з ефективнішими двигунами та контролю швидкісних обмежень для зменшення спожив-

вання палива. Впровадження екологічно чистих каналів розподілу спрямоване на мінімізацію негативного впливу на довкілля. Крім того, оптимізація завантаження транспортних засобів дозволяє мінімізувати кількість порожніх місць, що сприяє скороченню кількості поїздок.

Використання екологічно чистої та переробленої сировини у виробництві може знизити рівень забруднення повітря та води, зменшуючи потребу в добуванні та підготовці нових матеріалів.

Також значну роль у впровадженні екологічно чистих рішень відіграє рециркуляція та повторне використання пакувальних матеріалів. Закупівельна політика також повинна враховувати екологічні критерії, такі як скорочення використання пластику для упаковки. Логістичні компанії все частіше інтегрують ці рішення у свої процеси, відповідаючи на зростаючий попит споживачів на екологічно безпечні продукти та послуги.

Відновлювана енергія є невичерпною, на відміну від викопного палива, яке може вичерпатися менш ніж за десять років. Проте, альтернативні джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, геотермальна, біомаса та гідроенергія, залишатимуться доступними назавжди. Хоча впровадження відновлюваної енергетики може спершу бути дорожчим, у довгостроковій перспективі ці витрати зменшаться. До того ж, використання цих джерел енергії допомагає захистити довкілля, зменшуючи викиди парникових газів, що позитивно впливає на здоров'я людей. [10]

Переваги зеленої логістики охоплюють компанію, її постачальників і партнерів, клієнтів та суспільство загалом. Серед них:

1. Підвищення довгострокової прибутковості: зелена логістика скорочує відходи, витрати та викиди вуглецю на всіх етапах доставки. Хоча це потребує початкових інвестицій, подальша економія значно перевищує витрати. Дослідження показали, що компанії з високим рівнем стійкості досягають кращих результатів у довгостроковій перспективі.

2. Нові чи розширені партнерства: використання сталих ланцюгів постачання робить компанії привабливішими не тільки для клієнтів, але й для партнерів. Великі міжнародні корпорації оцінюють екологічну стійкість своїх постачальників, а ті, у свою чергу, інвестують у зменшення свого вуглецевого сліду.

3. Задоволені та лояльні клієнти: сучасні клієнти хочуть швидкої доставки, екологічно чистої продукції та прозорості в процесі доставки. Компанії, які надають таку інформацію, залучають нових клієнтів і зберігають лояльність існуючих.

4. Покращення репутації корпоративної відповідальності: публічне впровадження зеленої логістики допомагає компаніям зміцнити свою репутацію. Компанії, які ігнорують екологічні вимоги, ризикують втратити конкурентні переваги.

5. Легший набір персоналу: на конкурентному ринку праці компанії, які впроваджують зелені ініціативи, приваблюють молодих спеціалістів, для яких важливі екологічні цінності. [9]

Попри очевидні переваги зеленої логістики, її впровадження залишається складним через ряд факторів, серед яких:

1. Дорогі зелені технології

Транспортна галузь все ще залежить від викопного пального, а не від відновлюваних джерел енергії, в той час як високі витрати на нові технології, що зменшують забруднення, також створюють труднощі. Ця ситуація обмежує можливості компаній використовувати переваги альтернативної енергії у своїх процесах доставки та транспортування.

2. Зростаючі вимоги споживачів

Збільшення кількості замовлень на доставку призводить до збільшення трафіку у містах. Іноді компаніям доводиться обробляти лише одне або кілька замовлень, що не забезпечують повного завантаження, що, в свою чергу, призводить до більшої кількості поїздок для задоволення потреб споживачів і сприяє перевантаженості, підвищенню викидів і рівня забруднення.

3. Недостатня підтримка

Брак IT-рішень та ентузіазму щодо впровадження новітніх технологій через високі інвестиційні витрати також ускладнює запровадження екологічної логістики. Багато урядів не підтримують бізнес у переході до екологічно чистих логістичних практик, наприклад, не пропонують звільнення від митних зборів для імпорту екологічних технологій або сировини, а банки не надають спеціалізовані кредити з екологічних причин.

4. Нестача знань

Існує також недостатнє розуміння важливості впровадження екологічної політики в логістичних процесах для захисту навколишнього середовища. Медіа повинні інформувати споживачів і бізнесменів про значення екологічної політики та її вплив на майбутнє кожного, а також про те, як це сприятиме сталому розвитку.

5. Відсутність взаємодії з споживачами

Споживачі можуть не помічати зусиль компаній у впровадженні політики екологічної логістики, головним чином через брак інформації, про що йшлося раніше. Логістичні операції залишаються непомітними для споживачів, оскільки немає прямої взаємодії між ними та логістичними процесами, окрім доставки. Якщо споживачі зацікавлені у захисті навколишнього середовища і проявляють інтерес до екологічної політики компаній, екологічна логістика може стати конкурентною перевагою.

Однак на глобальному рівні поступово зростає інтерес до зеленої логістики як частини загальної стратегії сталого розвитку. Провідні компанії все частіше роблять акцент на екологічній відповідальності, що відкриває нові можливості для розвитку зеленої логістики в майбутньому.

Сьогодні багато компаній розуміють необхідність вирішення екологічних проблем. Роста популярність концепції ESG (Environmental, Social, and Corporate Governance), що передбачає активну участь компаній у вирішенні екологічних, соціальних та управлінських завдань. Виробники автомобілів працюють над деталями, які допоможуть зменшити споживання палива. Електричні вантажівки мають великий потенціал. Наприклад, Mercedes-Benz і Volvo вже випустили на ринок великотоннажні автомобілі з електричними двигунами. В Україні необхідно якнайшвидше розпочати виробництво власних електричних вантажівок. Наразі на Кременчуцькому автомобільному заводі вже працюють над таким проектом [1].

Логістична діяльність продовжує мати вплив на різні аспекти довкілля, такі як забруднення атмосферного повітря та водного середовища, руйнування озонового шару та інше. За даними державної служби статистики, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення продовжують зростати. З 2016 по 2020 рік загальний обсяг викидів збільшився на 10,6 % і склав 1778659 тонн [5].

Серед організацій, що застосовують принципи "зеленої" логістики, можна відзначити "Євро-термінал", ініціатива якої призвела до створення нової залізничної гілки від "Сухого порту" до станції Одеса-Пересип. Використання залізниці як транспортного засобу є більш екологічною альтернативою, що також допомагає роз'яснити міський трафік від вантажних автомобілів. "Зелена" ініціатива компанії вже сьогодні значно зменшила викиди шкідливих речовин в атмосферу [5].

Головними перешкодами, що гальмують розвиток зеленої логістики в Україні, є:

- пріоритетність економічної доцільності перед екологічними пріоритетами;
- неефективність системи державного управління у сфері охорони довкілля;
- недостатнє дотримання природоохоронного законодавства та екологічних прав і обов'язків громадян;
- недостатній контроль за дотриманням природоохоронного законодавства та відсутність необхідних механізмів відповідальності за його порушення;
- відсутність чіткого плану впровадження зеленої логістики у компаніях;
- недостатня мотивація для впровадження зеленої логістики;
- відсутність прямих зв'язків між ланцюгами постачання та екологічними показниками тощо [2].

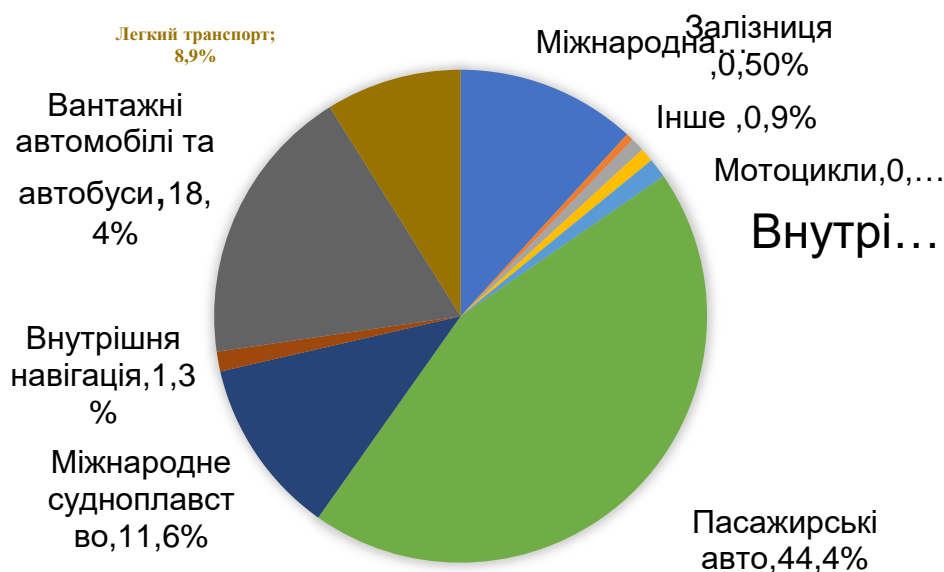


Рис.1. Структура шкідливих викидів різними видами транспорту
Джерело: побудовано на основі [5]

Компанія PRANA – перша компанія, яка стала партнером ініціативи «Зелена логістика» в Україні. Проект "Зелена логістика" використовує принцип 4Д: Доставка Дружня до Довкілля.

Рекуператори PRANA — успішний приклад зелених технологій. Всі матеріали, використанні у виробництві рекуператорів не несуть шкоди людині та екології та підлягають вторинній переробці.

Кожен раз, коли компанія PRANA відправляє вантаж, вона сплачує додаткові кошти, які спрямовуються на програми з висадки дерев в українських Карпатах та інших частинах світу. Для споживача доставка до відділення безкоштовна, оскільки всі фінансові зобов'язання бере на себе виробник. Цей проект реалізується спільно з Європейським банком Реконструкції та Розвитку (ЄБРР) та з підтримки Greencubator в рамках міжнародних екологічних ініціатив [6].

Організації, які інтегрують хмарні технології управління ланцюгами постачання з мобільними рішеннями, отримують цілісне уявлення про свій логістичний процес, охоплюючи всі етапи – від виробництва до доставки та повернення. Однак реалізація екологічної логістики є колективним завданням. Для успішного впровадження необхідно ретельно спланувати та залучити всіх учасників процесу. Ось кілька рекомендованих кроків:

1. Співпрацюйте з постачальниками, сторонніми логістичними партнерами (3PL і 4PL) та досвідченими консультантами для розробки екологічних протоколів закупівель і варіантів доставки.
2. Застосовуйте технології штучного інтелекту, такі як диспетчерські вежі ланцюга постачання, для інтеграції аналізу вуглецевого сліду на всіх етапах бізнес-процесів.
3. Взаємодійте з корпоративними мережами для обміну ресурсами та інформацією. Навіть конкурентоспроможні бренди можуть об'єднати зусилля заради спільної мети.
4. Розробіть стратегію та оптимально налаштуйте свій автопарк. Створіть можливість адаптуватися до змін попиту за допомогою еластичних логістичних мереж, щоб уникнути простоїв вантажівок. Для доставки «останньої милі» розгляньте можливість використання мікробільних засобів, таких як електровелосипеди чи дрони.
5. Пояснюйте клієнтам, який вплив має висока швидкість доставки у порівнянні з більш екологічними варіантами. Наприклад, Amazon заохочує клієнтів обирати «День Amazon», що дозволяє об'єднувати пакунки в меншу кількість відправлень, економлячи ресурси на пакуванні та транспортуванні.

Безсумнівно, майбутнє зеленої логістики безпосередньо пов'язане з автоматизацією ланцюга постачання, що стало помітною тенденцією останніх років.

Зелена логістика, ймовірно, продовжить свій розвиток завдяки впровадженню штучного інтелекту, цифровізації даних та роботизації, включаючи автоматизовані транспортні засоби (AGV), мобільних роботів (AMR), роботизовані маніпулятори та роботизовані стелажі.

Усі ці автоматизовані технології сприяють екологічній логістиці, зменшуючи залежність від забруднюючих джерел енергії.

Зелена логістика стає важливим елементом сучасного глобального бізнесу, що вимагає спільних зусиль уряду, бізнесу та громадян для забезпечення сталого майбутнього. В Україні це може стати ключовим фактором у досягненні екологічної стійкості та економічного зростання.

Екологічні стандарти та правила утворюють бар'єри для введення шкідливих речовин на споживчий ринок. Це змушує логістичних провайдерів нести витрати на технічне забезпечення інновацій у сфері "зеленої" логістики, як з професійних, так і з економічних міркувань. Розробка екологічно чистих механізмів ринкового функціонування, підтримана державою шляхом фінансової підтримки та субсидування інновацій, може суттєво сприяти розвитку "зеленої" логістики в Україні.

Висновки

У статті досліджено проблеми та перспективи розвитку зеленої логістики, яка є важливим елементом сучасних логістичних систем в умовах зростаючих екологічних викликів. Основні проблеми впровадження зеленої логістики пов'язані з високими інвестиційними витратами, недостатньою інфраструктурою та обмеженими державними стимулюючими програмами. Незважаючи на ці виклики, перехід до екологічно безпечних логістичних рішень стає необхідністю для підприємств, що прагнуть відповідати вимогам сталого розвитку.

Перспективи розвитку зеленої логістики полягають у впровадженні новітніх технологій, таких як енергоефективні транспортні засоби, цифрові системи управління ланцюгами постачання та використання біорозкладних пакувальних матеріалів. Також важливою є активна підтримка з боку держави та міжнародних організацій у вигляді фінансових стимулів і регуляторної підтримки, що може значно прискорити перехід до екологічно чистих логістичних процесів.

Отже, зелена логістика має потенціал стати невід'ємною частиною сталого розвитку економіки, а її впровадження дозволить зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та підвищити ефективність логістичних процесів. Успішна інтеграція зеленої логістики сприятиме не лише екологічній стабільності, але й економічній вигоді для підприємств, що дозволить зберегти їх конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі.

Перспективи подальших досліджень

Подальші дослідження спрямовані на вивчення впливу нових технологій, впровадження екологічних ініціатив та інтеграцію зеленої логістики у стратегії сталого розвитку.

Список літератури

1. Сало, Я. (2023). «Зелена» логістика в Україні: Проблеми та перспективи. *Економіка та суспільство*, (47). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-58>
2. Зелена логістика вантажоперевезень: проблеми, шляхи вирішення. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/183650>
3. «Зелена» логістика: як прискорити шлях до кліматичної нейтральності. URL: <https://mind.ua/openmind/20234812-zelena-logistika-yak-priskoriti-shlyah-do-klimatichnoyi-nejtralnosti>
4. Сучасні тенденції впровадження «зеленої» логістики. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/34361/1/Margita.pdf;jsessionid=11F26B0C11F89784CEDE0F1B71DC5FF3>
5. «Євротермінал» про те, що таке «зелена логістика» і як її застосовувати. URL: <https://unn.ua/news/yevroterminal-pro-te-scho-take-zelena-logistika-i-yak-yiyi-zastosovuvati>

6. Компанія PRANA обрала «Зелену логістику». URL: <https://prana.ua/kompaniia-prana-obrala-zelenu-lohistryku/>
7. Green logistics: advantages and how to apply it. URL: <https://www.ar-racking.com/en/blog/green-logistics-what-is-it-what-are-its-advantages-and-how-can-it-be-applied/>
8. Logist.FM. McKinsey & Company. URL: <https://logist.fm/news/do-2035-roku-bilshe-polovini-usih-novih-vantazhivok-budut-elektrichnimi>
9. Green logistics: What is it and why it matters. URL: <https://www.sap.com/mena/insights/green-logistics.html>
10. Maurice Ward Group. Everything you need to know about Green Logistics. URL: <https://www.maurice-ward.com/everything-you-need-to-know-about-green-logistics/>

References

1. Salo Y.V. (2023). "GREEN" LOGISTICS IN UKRAINE: PROBLEMS AND PROSPECTS. *Economy and society*. Odesa, 2023. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-58>
2. Green freight transportation logistics: problems, solutions. Retrieved from: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/183650>
3. "Green" logistics: how to accelerate the path to climate neutrality. Retrieved from: <https://mind.ua/openmind/20234812-zelena-logistika-yak-priskoriti-shlyah-do-klimatichnoyi-nejtralnosti>
4. CURRENT TRENDS IN THE IMPLEMENTATION OF "GREEN" LOGISTICS. Retrieved from: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/34361/1/Margita.pdf;jsessionid=11F26B0C11F89784CEDE0F1B71DC5FF3>
5. "Euroterminal" about what "green logistics" is and how it is applied. Retrieved from: <https://unn.ua/news/yevroterminal-pro-te-scho-take-zelena-logistika-i-yak-yiyi-zastosovuvati>
6. The PRANA company chose "Green logistics". Retrieved from: <https://prana.ua/kompaniia-prana-obrala-zelenu-lohistryku/>
7. Green logistics: advantages and how to apply it. Retrieved from: <https://www.ar-racking.com/en/blog/green-logistics-what-is-it-what-are-its-advantages-and-how-can-it-be-applied/>
8. Logist.FM. McKinsey & Company. Retrieved from: <https://logist.fm/news/do-2035-roku-bilshe-polovini-usih-novih-vantazhivok-budut-elektrichnimi>
9. Green logistics: What is it and why it matters. Retrieved from: <https://www.sap.com/mena/insights/green-logistics.html>
10. Maurice Ward Group. Everything you need to know about Green Logistics. Retrieved from: <https://www.maurice-ward.com/everything-you-need-to-know-about-green-logistics/>

O.I. Dorosh, Yu.V. Oherchuk, Y. Plish
Lviv Polytechnic National University
Department of Foreign Trade and Customs

PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF GREEN LOGISTICS

© Dorosh O.I., Oherchuk Yu.V., Plish Y., 2024

Ukraine and the world face the task of creating an effective system of green logistics that will help reduce the negative impact on the environment and support sustainable development. This task requires innovative solutions.

The article addresses the development, challenges, and prospects of green logistics, emphasizing the integration of eco-friendly practices to reduce environmental impact in logistics and transportation. It underscores the urgency for green logistics due to the significant greenhouse gas emissions from traditional logistics processes, driven by increased freight transport and the reliance on fossil fuels. Key challenges discussed include high implementation costs, limited infrastructure, and market readiness, highlighting the need for government incentives and technological advancements.

The author also explores various solutions, such as emissions reduction, optimizing transport routes, energy conservation, and promoting sustainable logistics methods, like eco-friendly transportation and alternative fuels. The article notes examples of initiatives, like electric and autonomous transport, to curb pollution in logistics.

In addition to the global and national objectives, the article underscores the critical role of collaboration among companies, government, and society to overcome barriers in implementing green logistics. Moreover, the article highlights the need for regulatory frameworks that support eco-innovation.

The article also stresses the importance of incorporating renewable energy sources in logistics systems to achieve carbon neutrality, including the development of solar and wind-powered warehouses and distribution centers. It suggests adopting circular economy principles by reusing packaging materials and minimizing waste. Another focus is on raising awareness among stakeholders and training personnel in sustainable logistics practices to ensure long-term success.

The recommendations provided aim to create a roadmap for transitioning to green logistics and achieving environmental and economic sustainability.

Keywords: logistics, "green" logistics, environment, "green technologies", logistics processes.