

УДК 656.07:339.137.2:631.1:620.9

АНАЛІТИКА КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ЛОГІСТИКИ В АГРОЕКСПОРТІ

Юрій Поповський; Тарас Поповський; Станіслав Славінський

*Донецький національний університет імені Василя Стуса,
Вінниця, Україна*

Резюме. Досліджено наукові підходи до впровадження зеленої транспортної логістики (автотранспорт на електротязі) в агроекспорті, проаналізовано її вплив на конкурентоспроможність підприємств та екологічні наслідки. Розглянуто основні аспекти енергоефективності та економічної доцільності різних видів транспорту в контексті сучасних екологічних викликів. Встановлено, що питання ефективного впровадження екологічно чистих технологій у транспортній логістиці потребують подальшого вивчення та адаптації до сучасних умов господарювання. Виявлено необхідність комплексного підходу до модернізації транспортного парку з урахуванням специфіки агроекспортних перевезень та вимог міжнародних екологічних стандартів. Розкрито поняття зеленої транспортної логістики, її сутність та завдання в контексті агроекспорту. Визначено важливість екологічного та економічного оцінювання транспортних процесів, окреслено мету такого оцінювання та основні напрями. Доведено, що аналіз викидів CO₂ та енергоефективності є фундаментом для побудови ефективної системи зеленої логістики підприємства. Встановлено прямий зв'язок між впровадженням зелених технологій та підвищенням конкурентоспроможності агроекспортерів на міжнародних ринках, особливо в контексті посилення екологічних вимог з боку країн ЄС. Проаналізовано основні групи показників екологічності та економічної ефективності різних видів транспорту, надано їх порівняльну характеристику. Обґрунтовано важливість проведення аналізу викидів CO₂, енергоспоживання та загальної вартості володіння для визначення ефективності впровадження зеленої логістики. Встановлено, що при оцінюванні доцільності переходу на екологічно чистий транспорт необхідним є аналіз життєвого циклу транспортних засобів та інфраструктурних витрат. Розроблено методику комплексного оцінювання ефективності інвестицій у зелені технології з урахуванням довготермінових переваг. Запропоновано заходи для удосконалення процесів впровадження та забезпечення зеленої транспортної логістики в агроекспорті, визначено вимоги до організаційно-економічного забезпечення цих процесів. Розроблено практичні рекомендації щодо поетапного переходу агроекспортних підприємств на екологічно чистий транспорт з урахуванням наявних ресурсів та ринкових можливостей.

Ключові слова: зелена транспортна логістика, електротранспорт, відновлювальні джерела енергії, агроекспорт, екологічність, енергоефективність, конкурентоспроможність, аналіз ринку екологічного транспорту, показники ефективності електротранспорту.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.01.042

Отримано 10.12.2024

UDC 656.07:339.137.2:631.1:620.9

ANALYTICS OF COMPETITIVE ADVANTAGES OF GREEN TRANSPORT LOGISTICS IN AGROEXPORT

Yurii Popovskiy; Taras Popovskiy; Stanislav Slavinskyi

Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, Ukraine

Summary. Scientific approaches to the implementation of green transport logistics (electric and hydrogen-powered vehicles) in agricultural exports have been studied, and their impact on enterprise competitiveness and environmental consequences has been analyzed. Key aspects of energy efficiency and economic feasibility of different types of transport in the context of modern environmental challenges have been examined. It has been established that the issues of effective implementation of environmentally friendly

technologies in transport logistics require further study and adaptation to modern business conditions. The necessity of a comprehensive approach to modernizing the transport fleet has been identified, taking into account the specifics of agricultural export transportation and international environmental standards requirements. The concept of green transport logistics, its essence and its objectives in the context of agricultural exports have been defined. The importance of environmental and economic assessment of transport processes has been determined, outlining the purpose of such assessment and main directions. It has been proven that CO₂ emissions analysis and energy efficiency form the foundation for building an effective green logistics system for the enterprise. A direct link has been established between the implementation of green technologies and the increased competitiveness of agricultural exporters in international markets, especially in the context of strengthening the environmental requirements of EU countries. The main groups of environmental and economic efficiency indicators for different types of transport have been analyzed, providing their comparative characteristics. The importance of analyzing CO₂ emissions, energy consumption, and total cost of ownership for determining the effectiveness of green logistics implementation has been substantiated. It has been established that when assessing the feasibility of transitioning to environmentally friendly transport, an analysis of vehicle lifecycle and infrastructure costs is necessary. A methodology for comprehensive assessment of investment efficiency in green technologies has been developed, taking into account long-term benefits. Measures have been proposed to improve the implementation processes and ensure green transport logistics in agricultural exports, defining requirements for organizational and economic support of these processes. Practical recommendations have been developed for the phased transition of agricultural export enterprises to environmentally friendly transport, taking into account available resources and market opportunities.

Key words: Green transport logistics, electric transport, renewable energy sources, agro-export, environmental sustainability, energy efficiency, competitiveness, market analysis of ecological transport, performance indicators of electric transport.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2025.01.042

Received 10.12.2024

Постановка проблеми. Традиційна транспортна логістика агроекспорту в умовах глобальних екологічних викликів стикається з низкою проблем, що потребують термінового вирішення. Викиди парникових газів, забруднення повітря та високий рівень енергетичних витрат є основними екологічними проблемами, що супроводжують сучасні транспортні системи. У порівнянні з традиційними методами транспортування, електротранспорт пропонує перспективи зменшення цих негативних наслідків. В Україні, як і в усьому світі, важливим є пошук ефективних рішень для зниження екологічного сліду агроекспорту, що може бути досягнуто за допомогою переходу на екологічно чистіші технології перевезень. Активне впровадження електричного, водневого транспорту в аграрну логістику є необхідною умовою для гармонійного розвитку економіки й збереження довкілля. Проблеми, пов'язані з екологічністю транспорту, включають в себе не лише зменшення шкідливих викидів, але й ефективне використання ресурсів, що потребує ретельного аналізу та стратегічного управління на рівні державної та корпоративної політики. «Зелена транспортна» логістика, яка передбачає використання екологічно чистих засобів транспорту та оптимізацію логістичних процесів, стає ключовим фактором для агроекспортерів та для багатьох інших, оскільки сприяє зниженню негативного впливу на навколишнє середовище. В умовах глобальних змін клімату та посилення екологічних вимог з боку міжнародних організацій, агроекспортери мають необхідність адаптувати свої транспортні стратегії до сучасних екологічних стандартів. Перехід на «зелені» технології дозволяє знизити викиди CO₂, що особливо важливо для конкурентоспроможності на міжнародних ринках, де екологічні вимоги постійно зростають.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми екологічної логістики та цифровізації транспортних систем є актуальними темами сучасних досліджень у сфері економіки та технологій. У своїй роботі «Екологічні проблеми транспортної логістики» Свіченюк О. детально розглянув вплив транспортних систем на довкілля. Автор аналізує ключові екологічні виклики та пропонує вирішення для зменшення шкідливого впливу транспорту на екосистему [1]. Інноваційні підходи для оптимізації логістичних процесів, які сприяють підвищенню ефективності та зменшенню витрат, запропоновано Козак С.

у статті «Застосування цифровізації та інформаційних технологій для вдосконалення ефективності транспортної логістики» дослідив можливості використання цифрових рішень у транспортній сфері [2]. У праці «Альтернативні джерела енергії до та після початку війни в Україні» дослідив трансформації у використанні відновлюваних джерел енергії. Хондак І. приділяє особливу увагу впливу воєнних дій на енергетичну політику та розвиток зеленої енергетики [3]. У статті «Intentional Practices of Statistical Assessment of Green Logistics Effectiveness» Kobylinska T. запропонувала методи статистичного оцінювання ефективності зеленої логістики. Авторка акцентує увагу на важливості впровадження екологічних стандартів у логістичні процеси та оцінювання їх результативності [4] [5] [6]. Бондарчук А., Галаган Т., Остпенко А. у своїх роботах проводять глибокий аналіз впливу сонячних електростанцій на економіку. Висвітлено прогностні моделі ефективності використання відновлюваних джерел енергії у ринкових умовах [7]. Павлова В. А., Орлова В. М. та Сімаганов А. А. у роботі «Інноваційність у логістичних процесах торговельних підприємств» розглянули сучасні інноваційні підходи до управління логістичними процесами. Автори наголошують на важливості інтеграції новітніх технологій у діяльність підприємств для підвищення конкурентоспроможності.

Відповідно аналіз сучасних досліджень свідчить про зростаючу увагу до питань екологічної стійкості, цифровізації та інновацій у логістиці. Це наголошує на необхідності подальших досліджень у цих напрямках для забезпечення сталого розвитку та ефективного використання ресурсів.

Метою дослідження є конкурентні переваги впровадження зеленої транспортної логістики в агроекспорті, зокрема з урахуванням екологічних, економічних та соціальних аспектів, та оцінити їх вплив на підвищення ефективності логістичних процесів, зменшення екологічного сліду та зміцнення конкурентоспроможності агроекспортерів на міжнародних ринках.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети необхідно розкрити сутність зеленої транспортної логістики та її ключові складові в агроекспорті, а також проаналізувати конкурентні переваги, які вона надає агроекспортерам. Важливо оцінити вплив екологічних стандартів та технологій на ефективність логістичних процесів у аграрному секторі, визначити роль зеленої транспортної логістики в підвищенні конкурентоспроможності агроекспортерів на міжнародних ринках і розробити рекомендації щодо впровадження ефективних екологічних практик у транспортні стратегії агроекспортерів для забезпечення сталого розвитку.

Для вирішення поставлених завдань використано методи аналізу, порівняння, економічного та екологічного аналізу, а також системний підхід.

Виклад основного матеріалу. Сучасні тенденції в агроекспорті вимагають від компаній упровадження новітніх підходів до логістики, які не лише забезпечують ефективне перевезення продукції, а й мінімізують негативний вплив на довкілля. Умови глобальної екологічної кризи та посилення екологічних вимог з боку міжнародних ринків змушують агроекспортерів звертати більше уваги на екологічність логістичних процесів.

Зелена транспортна логістика є відносно новим напрямком у галузі перевезень, який акцентує увагу на екологічній безпеці й сталому розвитку. Це концепція, спрямована на оптимізацію транспортних процесів з урахуванням екологічних стандартів та використання сучасних технологій, таких, як електротранспорт, альтернативні види пального, відновлювані джерела енергії та екологічно безпечні пакувальні матеріали [1].

У контексті агроекспорту зелена транспортна логістика має особливе значення. Агропродукція є чутливою до умов транспортування, тому впровадження екологічно

дружніх методів, таких, як енергозберігаючі холодильні установки або оптимізація маршрутів не лише сприяє зменшенню викидів вуглекислого газу, але й дозволяє зберегти якість продукції [2].

Основною метою зеленої транспортної логістики є досягнення балансу між економічною ефективністю та екологічною стійкістю. Цей підхід формує позитивний імідж агроекспортерів на міжнародному ринку, що, своєю чергою, відкриває доступ до нових ринків збуту та підвищує конкурентоспроможність підприємств [5].

Основу «зеленої транспортної логістики» становлять принципи, спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля. Одним із ключових є енергоефективність, що досягається завдяки використанню сучасних технологій і оптимізації маршрутів для зниження споживання палива. Також важливим є зменшення викидів парникових газів через упровадження екологічно чистих транспортних засобів, таких, як електромобілі або транспорт на біопаливі. Принцип управління життєвим циклом транспорту передбачає врахування екологічних аспектів на всіх етапах – від виробництва до утилізації. Важливим є інтегрування відновлюваних джерел енергії, зокрема біопалива, сонячної чи вітрової енергії для живлення транспортних систем. Логістичні процеси мають бути оптимізованими шляхом зменшення порожніх пробігів і впровадження цифрових технологій для координації перевезень. Крім того, пріоритет надається транспорту з меншим впливом на довкілля, наприклад залізничному чи водному. Усі ці принципи базуються на дотриманні екологічної етики, соціальної відповідальності та прагненні до сталого розвитку, що є важливими для підвищення конкурентоспроможності підприємств у сучасних умовах.

«Зелена транспортна» логістика сприяє зменшенню витрат у довготерміновій перспективі завдяки низці факторів. По-перше, використання енергоефективних транспортних засобів та альтернативних джерел енергії, таких, як електроенергія чи біопаливо, дозволяє знизити витрати на традиційні види пального, особливо у контексті їх подорожчання. По-друге, оптимізація маршрутів і логістичних процесів зменшує порожні пробіги та забезпечує раціональне використання ресурсів, що скорочує експлуатаційні витрати.

Іншим важливим аспектом є зменшення витрат на екологічні податки та штрафи завдяки дотриманню норм викидів парникових газів і зниженню забруднення навколишнього середовища. Крім того, впровадження цифрових технологій для управління транспортом підвищує ефективність планування та дозволяє уникнути зайвих витрат через нераціональну логістику.

Важливим є і позитивний ефект від зменшення зношення транспорту завдяки впровадженню сучасних технологій і використанню відновлюваних матеріалів, що знижує витрати на ремонт і утилізацію. Нарешті, підвищення екологічного іміджу компанії сприяє залученню нових клієнтів і партнерів, що приносить додатковий дохід і дозволяє компенсувати початкові інвестиції. Усе це забезпечує фінансову вигоду та стійкий розвиток у майбутньому.

На сьогодні у транспортній логістиці агропродукції активно застосовуються різноманітні зелені технології та методи, які сприяють зниженню впливу на довкілля та підвищенню ефективності перевезень рис. 1.

«Зелена транспортна» логістика має значний позитивний вплив на імідж компанії та сприяє виходу на нові ринки. Застосування екологічних практик демонструє соціальну відповідальність і прагнення до сталого розвитку, що цінують як споживачі, так і бізнес-партнери. Такий підхід формує репутацію екологічно свідомої компанії, яка дбає про збереження довкілля.

Крім того, дотримання принципів «зеленої логістики» допомагає відповідати екологічним стандартам і вимогам у країнах та регіонах з жорстким регулюванням, таких, як ЄС. Це відкриває доступ до ринків, які віддають перевагу співпраці з компаніями, що дотримуються принципів сталого розвитку.

Екологічна відповідальність також створює додаткові конкурентні переваги. Вона дозволяє залучати екологічно свідомих клієнтів, які готові платити більше за продукцію або послуги, що відповідають принципам «зеленого» бізнесу. У довготривалій перспективі це сприяє розширенню клієнтської бази та посиленню ринкових позицій компанії, особливо в сегменті преміум-класу.

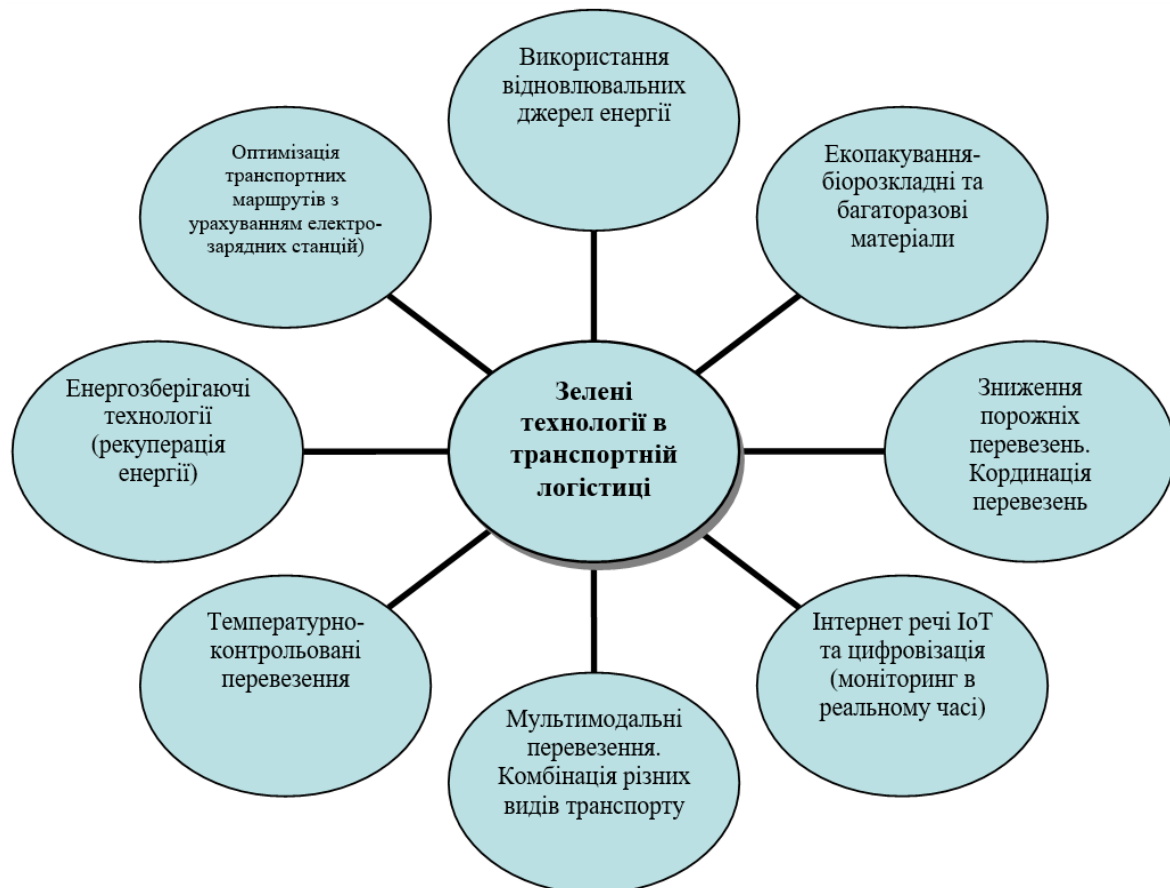


Рисунок 1. Зелені технології в транспортній логістиці

Джерело: згруповано авторами.

Таким чином, «зелена транспортна» логістика стає важливим інструментом для підвищення привабливості бренду, формування довіри з боку клієнтів і партнерів та освоєння нових перспективних ринків.

Крім того, зменшення використання шкідливих матеріалів (наприклад, палив із високим рівнем забруднення) та перехід на екологічні упаковки сприяють збереженню природних властивостей продукції, що є цінним для кінцевого споживача.

Впровадження «зелених» практик у транспортній логістиці також відповідає міжнародним стандартам, що підвищує довіру до продукції на глобальному ринку. Таким чином, екологічність транспортних процесів не лише позитивно впливає на стан довкілля, але й сприяє збереженню та підвищенню якості агропродукції, що є важливим конкурентним фактором у сучасному агроекспорті.

Оцінювання екологічного впливу. Розрахунок викидів CO₂. Для порівняння обсягів викидів створимо розрахунки для групового звіту для **водневих (FCEV), електричних (BEV) та дизельних (Euro 6)** вантажівок, з порівнянням викидів CO₂ на 100 км для кожного типу транспорту з обсягом вантажу: 10 т [8] [9] [10].

1. *Викиди CO₂ для різних типів транспорту. Дизельна вантажівка (Euro 6), коефіцієнт викидів (усереднене значення) CO₂: 0.76 кг CO₂/км. Розрахунок викидів CO₂ у формулі 1.*

$$E_{CO_2, \text{дизель}} = 0.76 \text{ кг CO}_2/\text{км} \times 100 \text{ км} = 76 \text{ кг CO}_2 \quad (1)$$

2. *Електрична вантажівка (BEV) з часткою зарядки в загальній мережі від теплоелектростанцій в європейському регіоні. Коефіцієнт викидів CO₂ для електроенергії (середнє значення для змішаної генерації): 0.233 кг CO₂/кВт·год. Енергоспоживання: 1.44 кВт·год/км (для великих перевезень у 2020 році). Розрахунок викидів CO₂ наведено у формулі 3.*

$$\text{Енергоспоживання: } E_{\text{заг}} = 1.44 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{км} \times 100 \text{ км} = 144 \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (2)$$

$$\text{Викиди CO}_2: E_{CO_2, \text{електро}} = 144 \text{ кВт} \cdot \text{год} \times 0.233 \text{ кг CO}_2/\text{кВт} \cdot \text{год} = 33.55 \text{ кг CO}_2 \quad (3)$$

3. *Воднева вантажівка (FCEV) з відновлювальним воднем. Коефіцієнт викидів CO₂: 0 кг CO₂/км (якщо використовується відновлювальний водень). Розрахунок викидів у формулі 4.*

$$CO_2: E_{CO_2, \text{водень}} = 0 \text{ кг CO}_2/\text{км} \times 100 \text{ км} = 0 \text{ кг CO}_2 \quad (4)$$

Таблиця 1. Порівняльна таблиця викидів за видами транспорту

Тип транспорту	Викиди CO ₂ на 100 км (кг CO ₂)	
Дизельний транспорт (Euro 6)	76	~ 0,76
Електричний транспорт (BEV, з ТЕС)	33	~ 0,3-0,5
Водневий транспорт (FCEV, відновлювальний водень)	0-1	~ 0

Аналіз життєвого циклу транспортних засобів. При врахуванні повного життєвого циклу транспортних засобів необхідно додати такі фактори:

- *Для електричних вантажівок (BEV):* – Додаткові викиди від виробництва акумулятора: 35 кг CO₂/кВт·год ємності – Термін служби акумулятора: 2000 – 5000 циклів. Додаткові викиди на 100 км: ~8.75 кг CO₂ – Сумарні викиди з урахуванням життєвого циклу: 42.3 кг CO₂/100 км.

- *Для водневих вантажівок (FCEV):* – Викиди при виробництві водню методом електролізу: 0.5 кг CO₂/кг H₂ – Споживання водню: 7.5 кг H₂/100 км – Додаткові викиди: 3.75 кг CO₂/100 км.

Відповідно розрахунків дизельний транспорт має найбільші викиди CO₂ (76 кг CO₂ на 100 км). Електричний транспорт (BEV) з зарядкою від мережі, що використовує ТЕС, має викиди CO₂, але вони значно менші, ніж у дизельних вантажівок (33 кг CO₂ на 100 км без урахування життєвого циклу, 42.3 кг CO₂/100 км з урахуванням). Водневий транспорт (FCEV), який працює на відновлювальному водні, має мінімальні викиди CO₂ при експлуатації (3.75 кг CO₂ на 100 км з урахуванням виробництва водню).

Енергоефективність вантажного транспорту.

Методологія розрахунку.

У стандарті EN 16258:2012 питоме споживання енергії розраховується за формулою

$$SEC = E/(m \times d), \quad (5)$$

де SEC – питоме споживання енергії (кВт·год/т·км);

E – загальна спожита енергія (кВт·год);

m – маса вантажу (т);

d – пройдена відстань (км).

Вихідні дані:

- Для дизельної вантажівки: $SEC = 4.0$ кВт·год/т·км.
- Для електричної вантажівки: $SEC = 1.3$ кВт·год/т·км.
- Тестова відстань: $d = 100$ км.
- Обсяг вантажу: $m = 10$ т.

Розрахунки загального споживання енергії:

Дизельна вантажівка

$$E = SEC \times m \times d = 4.0 \times 10 \times 100 = 4000 \text{ кВт·год} \quad (6)$$

Електрична вантажівка

$$E = SEC \times m \times d = 1.3 \times 10 \times 100 = 1300 \text{ кВт·год} \quad (7)$$

Перевірка розрахунків

Дизельна вантажівка

$$SEC = 4000/(10 \times 100) = 4.0 \text{ кВт·год/т·км} \quad (8)$$

Електрична вантажівка

$$SEC = 1300/(10 \times 100) = 1.3 \text{ кВт·год/т·км} \quad (9)$$

Відповідно розрахунків у формулах 5–9 загальне споживання енергії: дизельна вантажівка: 4000 кВт·год., електрична вантажівка: 1300 кВт·год. Порівняльна ефективність – електрична вантажівка споживає на 67.5% менше енергії порівняно з дизельною.

Таблиця 2. Порівняльна таблиця загальної вартості володіння (TCO) на 5 років

Категорія витрат	Дизель	BEV	FCEV
Початкові інвестиції	2,000,000 грн	3,500,000 грн	4,200,000 грн
Паливо/енергія	3,937,500 грн	812,500 грн	1,625,000 грн
Обслуговування	750,000 грн	375,000 грн	450,000 грн
Інфраструктура	0 грн	250,000 грн	500,000 грн
Утилізація	50,000 грн	150,000 грн	100,000 грн
Загальна вартість	6,737,500 грн	5,087,500 грн	6,875,000 грн

Загальна вартість володіння (TCO) протягом 5 років для трьох типів транспортних засобів – дизельних (Diesel), електричних (BEV) та водневих (FCEV) – має

суттєві відмінності за основними категоріями витрат як показано у таблиці 2 станом на 2024 рік. Початкові інвестиції найнижчі для дизельних транспортних засобів (2,000,000 грн), тоді як електричні (3,500,000 грн) та водневі (4,200,000 грн) потребують значно більших вкладень через дорожчі технології.

Витрати на паливо або енергію становлять найбільшу частку ТСО для дизельних транспортних засобів (3,937,500 грн), тоді як BEV є найбільш економічними в цій категорії (812,500 грн) [11]. FCEV займають проміжну позицію з витратами 1,625,000 грн через вищу вартість водню.

Витрати на обслуговування найменші для електричних транспортних засобів (375,000 грн), що пояснюється простішою конструкцією. Дизельні та водневі транспортні засоби мають вищі витрати – 750,000 і 450,000 грн відповідно.

Інфраструктура для дизельних транспортних засобів не потребує додаткових вкладень. Однак BEV вимагають 250,000 грн для зарядних станцій, а FCEV – 500,000 грн для створення водневої інфраструктури.

Витрати на утилізацію найменші у дизельних транспортних засобів (50,000 грн), тоді як для BEV (150,000 грн) і FCEV (100,000 грн) вони вищі через складність переробки батарей і водневих систем.

Відповідно електричні транспортні засоби (BEV) мають найнижчу загальну вартість володіння (5,087,500 грн) та є економічно вигідним і екологічним вибором для зеленої транспортної логістики. Дизельні транспортні засоби демонструють вищу ТСО (6,737,500 грн) через значні витрати на паливо. Водневі транспортні засоби (FCEV) мають найвищу загальну вартість (6,875,000 грн), але залишаються перспективними через свою екологічність, незважаючи на високі інфраструктурні витрати.

Аналіз конкурентоспроможності, SWOT-аналіз. Проаналізуємо сильні та слабкі сторони переходу на «зелені» технології, можливості для експорту та загрози:

- Сильні сторони: зниження викидів, економія на паливі, покращення іміджу компанії, розкриття додаткових можливостей пов'язаних з економічними та екологічними стандартами.
- Слабкі сторони: високі початкові інвестиції, потреба в новій інфраструктурі.
- Можливості: розширення ринку, державні субсидії, зростаючий попит на екологічні рішення.
- Загрози: конкуренція, зміни в законодавстві, технологічні ризики.

Практичне бачення. Впровадження екологічних стандартів, таких, як ISO 14001, має вагомий вплив на підвищення конкурентоспроможності агроекспортерів. Цей стандарт регламентує створення системи екологічного менеджменту, що дозволяє ефективно контролювати вплив діяльності компанії на довкілля [1], [5], [12].

По-перше, сертифікація за стандартом ISO 14001 підтверджує екологічну відповідальність агроекспортера, що сприяє підвищенню довіри з боку міжнародних партнерів та клієнтів. Це особливо важливо на ринках, де діють суворі екологічні вимоги, наприклад, у країнах ЄС.

По-друге, впровадження цього стандарту допомагає оптимізувати виробничі та логістичні процеси, зменшуючи споживання ресурсів, витрати на енергоносії та обсяги відходів. Це знижує операційні витрати, що дозволяє запропонувати конкурентоспроможну ціну на продукцію.

Крім того, дотримання екологічних стандартів сприяє зміцненню бренду та формуванню позитивного іміджу на ринку. Споживачі та партнери все частіше надають перевагу компаніям, які відповідають принципам сталого розвитку.

ISO 14001 також допомагає зменшити ризики, пов'язані зі штрафами за порушення екологічного законодавства, що важливо для стабільного функціонування бізнесу [5].

Таким чином, сертифікація за екологічними стандартами не лише допомагає агроекспортерам відповідати сучасним вимогам ринку, але й відкриває доступ до нових ринків, знижує витрати та зміцнює довготривалу конкурентоспроможність.

Виклики та бар'єри. Впровадження зеленої транспортної логістики в агроекспорті супроводжується низкою труднощів. Однією з основних є високі початкові інвестиції, оскільки перехід на екологічно чистий транспорт, такий, як електромобілі або транспорт на біопаливі, потребує значних капіталовкладень. Крім того, недостатньо розвинена інфраструктура, зокрема зарядні станції для електротранспорту чи заправки біопаливом, створює додаткові перешкоди, особливо у віддалених регіонах. Обмежена доступність новітніх екологічних технологій ускладнює їх упровадження, а тривалий період окупності інвестицій може стримувати бізнес від прийняття таких рішень.

Ще одним викликом є необхідність підготовки персоналу, адже працівники повинні освоїти нові транспортні засоби та технології. Серед регуляторних труднощів виділяються складнощі з сертифікацією та відповідністю екологічним стандартам. Додатково ускладнює ситуацію недостатнє підтримання з боку держави, зокрема відсутність програм субсидій або податкових пільг, що могли б стимулювати розвиток зеленої логістики.

Низький рівень екологічної свідомості працівників або партнерів також може стати бар'єром для впровадження нових підходів. Логістичні виклики, пов'язані з використанням екологічного транспорту для доставки вантажів на великі відстані, а також конкуренція з традиційними методами через вищу собівартість екологічної логістики, значно ускладнюють перехід. Усі ці фактори потребують комплексного підходу для успішного впровадження зеленої транспортної логістики в агроекспорті.

Державна політика. Державна політика відіграє ключову роль у впровадженні зеленої транспортної логістики в агроекспорті, впливаючи на цей процес як позитивно, так і негативно. З одного боку, наявність стимулюючих заходів, таких, як субсидії, пільгове кредитування, податкові знижки або гранти на впровадження екологічних технологій, значно полегшує адаптацію бізнесу до вимог екологічної логістики. Держава також може підтримувати розвиток інфраструктури, зокрема будівництво зарядних станцій для електротранспорту чи пунктів заправки біопаливом, що сприяє зниженню бар'єрів для підприємств.

Окрім фінансової підтримки важливу роль відіграють законодавчі ініціативи, які встановлюють чіткі екологічні стандарти та вимоги до транспортування, а також мотивують компанії переходити на екологічно чисті методи шляхом введення санкцій за використання застарілих і шкідливих для довкілля технологій. Держава може запроваджувати програми популяризації зеленої логістики, підвищуючи рівень екологічної свідомості бізнесу та суспільства.

Висновки. Проведене дослідження показало, що впровадження «зеленої транспортної» логістики в агроекспорті має відповідати таким вимогам:

1. Перш за все, екологічні підходи в транспортній логістиці агроекспорту мають бути інтегровані в загальну систему управління підприємством та відповідати глобальним екологічним викликам і вимогам міжнародних ринків. Це забезпечить системний підхід до зменшення викидів парникових газів та ефективного використання ресурсів.

2. На основі існуючої структури управління агроекспортним підприємством необхідно створити комплексну систему впровадження екологічно чистих транспортних засобів та оптимізації логістичних процесів, що забезпечить скорочення витрат на паливо та енергетичні ресурси.

3. Організаційне забезпечення процесу впровадження «зеленої транспортної» логістики має базуватися на таких принципах: формування позитивного іміджу

підприємства, демонстрація соціальної відповідальності та залучення нових партнерів, які орієнтовані на екологічно відповідальний бізнес.

4. Для системної реалізації «зеленої транспортної» логістики необхідно забезпечити:

- розроблення та впровадження державних програм підтримки екологічної логістики;
- інтеграцію цифрових рішень в управління перевезеннями;
- підвищення екологічної обізнаності серед учасників логістичного процесу;
- постійний моніторинг та оцінювання ефективності впроваджених заходів.

Conclusions. The conducted research demonstrated that the implementation of «green transport» logistics in agroexport should meet the following requirements:

1. First and foremost, environmental approaches in transport logistics for agroexport should be integrated into the overall enterprise management system and comply with global environmental challenges and international market demands. This will ensure a systematic approach to reducing greenhouse gas emissions and the efficient use of resources.

2. Based on the existing management structure of the agroexport enterprise, a comprehensive system for introducing environmentally friendly vehicles and optimizing logistics processes must be developed. This will lead to cost reductions for fuel and energy resources.

3. The organizational support for the implementation of «green transport» logistics should be based on the following principles: building a positive enterprise image, demonstrating social responsibility, and attracting new partners committed to environmentally responsible business practices. Technological support for agroexport should include the adoption of modern solutions, such as electric transport, hydrogen transport, and digital logistics management platforms. These will contribute to achieving a balance between economic benefits and environmental sustainability.

4. For the systematic implementation of «green transport» logistics, the following measures should be ensured:

- development and implementation of state programs to support green logistics;
- integration of digital solutions into transportation management;
- raising environmental awareness among logistics process participants;
- continuous monitoring and assessment of the effectiveness of the implemented measures.

Список використаних джерел

1. Свіченко О. Р. Екологічні проблеми транспортної логістики : дис. ... канд. техн. наук. Київ, 2017. URL: <https://er.knuid.edu.ua/handle/123456789/10139> (дата звернення: 03.12.2024).
2. Козак С. Застосування цифровізації та інформаційних технологій для вдосконалення ефективності транспортної логістики. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2024. Т. 2. № 23. С. 109–114. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i23.1532>
3. Хондак І. І. Альтернативні джерела енергії до та після початку війни в Україні. Зелена економіка та низьковуглецевий розвиток: порядок денний для України. 2023. URL: <https://doi.org/10.36059/978-966-397-337-1-13> (дата звернення: 07.12.2024).
4. Бондарчук А. С. Прогнозна енергетична, економічна та екологічна ефективність запровадження мережних сонячних електростанцій в ринкових умовах. Електротехнічні та комп'ютерні системи. 2015. № 20 (96). С. 51–55. DOI: <https://doi.org/10.15276/eltecs.20.96.2015.07>
5. Галаган Т. І. Зниження техногенного навантаження на об'єкти довкілля як складова концепції «зеленої економіки». Agrosvit. 2024. № 4. С. 87–90. Doi: 10.32702/2306-6792.2024.4.87.
6. Остапенко А., Повод Т. Ефективність та управління митними ризиками в логістичних зовнішньоекономічних операціях. Eastern Europe: economy, business and management. 2020. № 1 (24). DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.24-33>
7. Павлова В. А., Орлова В. М., Сімаганов А. А. Інноваційність в логістичних процесах торговельних підприємств. Європейський вектор економічного розвитку. 2020. Т. 28. № 1. С. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.32342/2074-5362-2020-1-28-11>

8. European Environment Agency. CO2 emissions from new heavy-duty vehicles. 2021. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/co2-emissions-from-new-heavy-duty-vehicles/assessment> (дата звернення: 07.12.2024).
9. International Council on Clean Transportation (ICCT). A meta-study of purchase costs for zero-emission trucks. 2021. URL: <https://theicct.org/publication/a-meta-study-of-purchase-costs-for-zero-emission-trucks/> (дата звернення: 07.12.2024).
10. Transport & Environment. Comparison of energy efficiency and CO2 emissions for trucks haulage. 2020. URL: https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2020_06_TE_comparison_hydrogen_battery_electric_trucks_methodology.pdf (дата звернення: 07.12.2024).
11. MinFin. Середня вартість дизельного палива по Україні. 2023. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/fuel/dt/> (дата звернення: 07.12.2024).
12. Кобилінська Т. В. Іntenційні практики статистичної оцінки ефективності зеленої логістики. Проблеми економіки. 2019. Т. 4. № 42. С. 209–215. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-4-209-215>
13. Башлай С., Сохацька О., Рубан О. Вплив зеленої економіки на сталий розвиток та економічну стабільність країни: переваги та виклики. Міжнародний науковий журнал «Internauka». Серія: «Економічні науки». 2021. № 7 (87). DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-7-10103>
14. Лебідь М. В. Аналіз ринкових механізмів регулювання викидів парникових газів у світі та їх врахування в існуючих моделях прогнозування розвитку електроенергетики. Проблеми загальної енергетики. 2018. Вип. 2018. № 1. С. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.15407/pge2018.01.051>
15. Хуссейн М. М., Бег М. С., Алам М. С., Ласкар С. Х. Платформи аналізу великих даних для інтеграції електромобілів у транспортно-орієнтованих розумних містах: обчислювальні платформи для інтеграції електромобілів у розумних містах. Кібервійни та тероризм: концепції, методології, інструменти та застосування. 2020. С. 833–854. IGI Global. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2466-4.ch051>

References

1. Svicheniuk O. R. (2017). *Ekolohichni problemy transportnoi lohistyky* [Ecological Issues of Transport Logistics] (PhD Thesis). Kyiv: KNUTD. Available at: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/10139> (accessed: 03 December 2024).
2. Kozak S. (2024) *Zastosuvannia tsyfrovizatsii ta informatsiinykh tekhnolohii dlia vdoskonalennia efektyvnosti transportnoi lohistyky* [Application of Digitalization and Information Technologies to Improve the Efficiency of Transport Logistics]. *Suchasni tekhnolohii v mashynobuduvanni ta transporti*, vol. 2, no. 23, pp. 109–114. DOI: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i23.1532>
3. Khondak I. I. (2023). *Alternatyvni dzherela enerhii do ta pislia pochatku viiny v Ukraini* [Alternative Energy Sources Before and After the Start of the War in Ukraine]. *Zelena ekonomika ta nyzkovuhlevyi rozvytok: poriadok denniy dlia Ukrainy*. Doi: 10.36059/978-966-397-337-1-13.
4. Bondarchuk A. S. (2015) *Prohnozna enerhetychna, ekonomichna ta ekolohichna efektyvnist zaprovadzhennia mrezhevykh soniachnykh elektrostantsii v rynkovykh umovakh* [Forecasting Energy, Economic, and Environmental Efficiency of Implementing Network Solar Power Stations in Market Conditions]. *Elektrotekhnichni ta kompiuterni systemy*, no. 20 (96), pp. 51–55. DOI: <https://doi.org/10.15276/eltecs.20.96.2015.07>
5. Halahan T. I. (2024) *Znyzhennia tekhnohennoho navantazhennia na obiekty dovykillia yak skladova kontseptsii "zelenoї ekonomiky"* [Reducing Technogenic Load on Environmental Objects as Part of the Green Economy Concept]. *Agrosvit*, no. 4, pp. 87–90. Doi: 10.32702/2306-6792.2024.4.87.
6. Ostapenko A., Povod T. (2020) *Efektyvnist ta upravlinnia mytnymy ryzykamy v lohistychnykh zovnishnoekonomichnykh operatsiiakh* [Efficiency and Customs Risk Management in Logistics Foreign Economic Activities]. *Eastern Europe: economy, business and management*, no. 1 (24). DOI: <https://doi.org/10.32782/easterneurope.24-33>
7. Pavlova V. A., Orlova V. M., Simahanov A. A. (2020) *Innovatsiynist v lohistychnykh protsesakh torhovelnykh pidpriemstv* [Innovation in Logistics Processes of Trade Enterprises]. *Yevropeyskyi vektor ekonomichnoho rozvytku*, vol. 28, no. 1, pp. 129–138. DOI: <https://doi.org/10.32342/2074-5362-2020-1-28-11>
8. European Environment Agency (2021). CO2 emissions from new heavy-duty vehicles. Available at: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/co2-emissions-from-new-heavy-duty-vehicles/assessment> (accessed: 07 December 2024).
9. International Council on Clean Transportation (ICCT) (2021) *A meta-study of purchase costs for zero-emission trucks*. Available at: <https://theicct.org/publication/a-meta-study-of-purchase-costs-for-zero-emission-trucks/> (accessed: 07 December 2024).
10. Transport & Environment (2020) *Comparison of energy efficiency and CO2 emissions for trucks haulage*. Available at: https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2020_06_TE_comparison_hydrogen_battery_electric_trucks_methodology.pdf (accessed: 07 December 2024).

11. MinFin (2023) Serednia vartist dyzelnoho palyva po Ukraini [Average cost of diesel fuel in Ukraine]. Available at: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/fuel/dt/> (accessed: 07 December 2024).
12. Kobylinska T. V. (2019) Intentsiini praktyky statystychnoi otsinky efektyvnosti zelenoi lohistyky [Intentional Practices of Statistical Assessment of Green Logistics Effectiveness]. *Problemy ekonomiky*, vol. 4, no. 42, pp. 209–215. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-4-209-215>
13. Bashlai S., Sokhatska O., Ruban O. (2021) Vplyv zelenoi ekonomiky na stalyy rozvytok ta ekonomichnu stabilnist krainy: perevahy ta vyklyky [Impact of Green Economy on Sustainable Growth and Economic Stability of the Country: Advantages and Challenges]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Seriya: "Ekonomichni nauky"*, no. 7 (87). DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-7-10103>
14. Lebid M. V. (2018) Analiz rynkovykh mekhanizmiv rehuliuвання vykydiv parnykovykh haziv u sviti ta yikh vrakhuvannya v isnuichykh modeliakh prohnozuvannya rozvytku elektroenerhetyky [Analysis of Market Mechanisms for Regulating Greenhouse Gas Emissions Worldwide and Their Consideration in Existing Models for Forecasting the Development of Electric Power]. *Problemy zahalnoi enerhetyky*, vol. 2018, no. 1, pp. 51–58. DOI: <https://doi.org/10.15407/pge2018.01.051>
15. Hussein M. M., Beg M. S., Alam M. S., Laskar S. H. (2020) Big Data Analytics Platforms for Integrating Electric Vehicles into Transport-Oriented Smart Cities. *Cyberwars and Terrorism: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, IGI Global, pp. 833–854. DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-2466-4.ch051>