

Олександр В. Божко*

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ МЕБЛЯМИ

У статті розкрито науково-методичний підхід до оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями. Систематизовано сучасні підходи до оцінювання ефективності зеленої логістики на вітчизняних та зарубіжних підприємствах, виокремлено їх переваги та недоліки. Обґрунтовано роль зеленої логістики як ключового елементу стратегічного розвитку підприємств торгівлі, що забезпечує поєднання економічної ефективності, екологічної відповідальності та соціальної орієнтованості бізнесу. Визначено екологічні тренди в логістиці та виокремлено їх вплив на трансформацію логістичних процесів вітчизняних підприємств. Узагальнено функціональні сфери впровадження зеленої логістики з урахуванням специфіки діяльності підприємств оптової торгівлі меблями.

Мета статті полягає в обґрунтуванні науково-методичного підходу до оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями.

Методологія дослідження ґрунтується на використанні системного підходу, методів аналізу та узагальнення наукових джерел, порівняння, структуризації та теоретичного синтезу для визначення особливостей впровадження та оцінювання зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями.

Результатом дослідження є розроблення науково-методичного підходу до оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями, що враховує взаємозв'язок між цілями, критеріями та показниками логістичної діяльності. Запропоновано інтегральний індекс оцінювання ефективності зеленої логістики, який дозволяє комплексно оцінити рівень екологічної трансформації логістичних процесів підприємства шляхом агрегування показників за ключовими функціональними напрямками: зелені закупівлі, екологічне транспортування, екологічне упакування, зелене складування, зворотна логістика, трансверсальні процеси. Доведено, що запропонований підхід забезпечує підвищення обґрунтованості управлінських рішень, сприяє оптимізації логістичних процесів, зниженню витрат і мінімізації негативного впливу на довкілля. Встановлено, що існуючі підходи до оцінювання зеленої логістики мають обмеження, пов'язані з недостатнім урахуванням галузевої специфіки та складністю практичного застосування, що обумовлює необхідність їх удосконалення. Перспективи подальших досліджень пов'язані з апробацією запропонованого підходу, визначенням вагових коефіцієнтів показників та розширенням системи показників оцінювання з урахуванням цифровізації логістичних процесів.

Ключові слова: зелена логістика, стратегічний розвиток, ефективність, оптова торгівля меблями, ланцюги постачання, інтегральний індекс, екологічна ефективність, логістична система.

Рис. 1. Табл. 3. Формл. 1. Літ. 12.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-298-86-100

Oleksandr Bozhko

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF GREEN LOGISTICS IN FURNITURE WHOLESALE ENTERPRISES

The article develops a scientific and methodological approach to evaluating the effectiveness of green logistics in furniture wholesale enterprises. Contemporary approaches to assessing green logistics performance in domestic and foreign enterprises are systematized, and their advantages

* State University of Trade and Economics. Kyiv. Ukraine.

and limitations are identified. The role of green logistics as a key element of the strategic development of trade enterprises is substantiated, ensuring a balance between economic efficiency, environmental responsibility, and social orientation of business. Key environmental trends in logistics are identified, and their impact on the transformation of logistics processes in domestic enterprises is determined. The functional areas of green logistics implementation are generalized, taking into account the specific features of furniture wholesale enterprises.

The purpose of the article is to substantiate a scientific and methodological approach to evaluating the effectiveness of green logistics in furniture wholesale enterprises.

The research methodology is based on the application of a systems approach, methods of analysis and synthesis of scientific sources, comparison, structuring, and theoretical generalization to identify the features of implementation and evaluation of green logistics in furniture wholesale enterprises.

The results of the study include the development of a scientific and methodological approach to evaluating green logistics performance, which takes into account the interrelationships between goals, criteria, and performance indicators of logistics activities. An integral index for assessing green logistics effectiveness is proposed, enabling a comprehensive evaluation of the level of environmental transformation of logistics processes through the aggregation of indicators across key functional areas: green procurement, environmentally friendly transportation, sustainable packaging, green warehousing, reverse logistics, and transversal processes. It is proved that the proposed approach enhances the validity of managerial decision-making, contributes to the optimization of logistics processes, reduces costs, and minimizes environmental impact. It is established that existing approaches to evaluating green logistics have limitations related to insufficient consideration of industry-specific features and the complexity of practical application, which necessitates their improvement. Prospects for further research are associated with testing the proposed approach, determining weighting coefficients of indicators, and expanding the system of evaluation indicators considering the digitalization of logistics processes.

Keywords: green logistics, efficiency, furniture wholesale, supply chains, integral index, environmental performance, logistics system.

Peer-reviewed, approved and placed: 15.04.2026

Постановка проблеми. З кожним роком зелена логістика набуває все більшого значення в діяльності підприємств різних видів економічної діяльності, оскільки спрямована на мінімізацію негативного впливу логістичних процесів на довкілля. Особливо актуальними є питання впровадження зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями, діяльність яких тісно пов'язана зі значними обсягами транспортування, складування та пакування товарів. З огляду на посилення екологічних вимог, зростання вартості ресурсів і підвищення корпоративної соціальної відповідальності, підприємства оптової торгівлі меблями змушені трансформувати логістичні системи відповідно до принципів сталого розвитку. Через зростання екологічних проблем, підвищення суспільної обізнаності та необхідність зменшення негативного впливу на довкілля підприємства оптової торгівлі меблями прагнуть впроваджувати новітні підходи та зелені ініціативи до управління логістичними процесами.

Зелена логістика передбачає інтеграцію екологічних підходів у всі етапи логістичного ланцюга, починаючи процесами закупівлі та транспортування до зберігання і розподілу продукції. Для підприємств оптової торгівлі меблями, в першу чергу, це стосується необхідності оптимізації потоків товарів, зниження

енергоспоживання, скорочення викидів і впровадження ресурсозберігаючих технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні логістика зазнає трансформації під впливом глобальних екологічних викликів. Аналіз наукових джерел свідчить про посилення останніми роками інтересу науковців та практиків до питань зеленої логістики, екологічної логістики, сталої логістики [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Авторами [2] узагальнено наукові підходи до сутності «зелена логістика» та запропоновано досліджувати зелену логістику у розрізі трьох напрямів: 1) як інструмент циркулярної економіки; 2) як складову корпоративної соціальної відповідальності бізнесу; 3) як вид діяльності підприємства, спрямований на зменшення негативного впливу на екосистему та навколишнє середовище. Також ними розроблено організаційно-економічний механізм, основними елементами якого є: діагностика поточного стану, особливостей та тенденцій розвитку логістичних систем, врахування екологічної складової; екзогенні та ендогенні фактори, що впливають на розвиток логістичних систем; ризики в організації процесів логістичної діяльності; суб'єкти та об'єкти управління, цілі, завдання, принципи, функції, інструменти, методи, засоби управління, інформаційні технології, критерії. Його впровадження дозволяє знизити витрати на управління рухом логістичних потоків та підвищити рівень екологічної безпеки.

Авторами [3] акцентується увага на тому, що сталий розвиток може бути забезпечений шляхом активного застосування практик зеленої логістики у бізнес-діяльності, транспортуванні, зберіганні та упаковці.

На думку науковців [4] зелену логістику доцільно визначати як управлінські практики та заходи, що застосовуються для зменшення впливу на навколишнє середовище не лише шляхом зменшення викидів CO₂, але й шляхом обмеження інших забруднювачів повітря, що викидаються під час спалювання викопного палива, зловживання іншими природними ресурсами та неналежної утилізації відходів.

В науковій праці [5] досліджено практики зеленої логістики для сталого розвитку та акцентовано увагу, що концепція сталого розвитку змінила бізнес-перспективи та стратегії сучасних підприємств, які відійшли від досягнення економічного та фінансового прибутку до соціального та екологічного порядку.

Дослідження колективу авторів [6] зорієнтовані на п'яти основних напрямках: 1) зелена логістика відходів, 2) витрати на зелену логістику, 3) зелене маршрутизування, 4) проектування зелених транспортних мереж, 5) нові виклики в зеленій логістиці.

У статті [7] досліджено сучасні підходи до управління логістикою в контексті сталого розвитку та «зеленої» логістики. При цьому основну увагу приділено інтеграції принципів сталого розвитку у логістичну діяльність, що передбачає баланс між економічними, екологічними та соціальними цілями. Результати дослідження дозволили авторам виокремити ключові виклики впровадження сталих та екологічних підходів у логістиці, зокрема економічні

(витрати, конкурентоспроможність), екологічні (викиди, використання ресурсів, транспортний вплив) та соціальні (рівність доступу, суспільна відповідальність) аспекти та визначити основні бар'єри впровадження «зеленої» логістики на підприємства, серед яких високі витрати, недостатній рівень технологій, обмежена підтримка з боку держави та партнерів, а також низька обізнаність суспільства..

Незважаючи на зростання кількості наукових праць з питань зеленої логістики, потребують наукового обґрунтування та удосконалення: 1) питання визначення екологічного, економічного та соціального ефектів від її впровадження на підприємствах різних видів економічної діяльності; 2) раціональні технології та аналітичні підходи до оптимізації логістичних процесів, а також формування екологічно орієнтованих логістичних рішень і сервісів; 3) функціональні сфери застосування інструментів зеленої логістики в межах ланцюгів постачання; 4) методики оцінювання її ефективності. Це стосується і підприємств оптової торгівлі меблями, де важливим є раціональне поєднання логістичної ефективності, екологічної відповідальності та ресурсозбереження в процесах постачання, складування та розподілу продукції.

Метою статті є дослідження є обґрунтування науково-методичного підходу до оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями. Це передбачає визначення та систематизацію основних складових ефективності зеленої логістики, зокрема екологічної, економічної та соціальної, а також формування методичного інструментарію їх вимірювання з урахуванням специфіки підприємств оптової торгівлі меблями. Додатково дослідження спрямоване на обґрунтування ролі зеленої логістики в стратегічному розвитку підприємств різних видів економічної діяльності, визначення складу показників оцінювання її ефективності та виокремлення основних функціональних сфер впровадження.

Дослідження ґрунтується на використанні системного підходу, методів аналізу та узагальнення наукових джерел, порівняння, структуризації та теоретичного синтезу для визначення особливостей впровадження та оцінювання зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями..

Основні результати дослідження. З кожним роком інструменти зеленої логістики набувають все більшого значення у дослідженнях діяльності підприємств оптової торгівлі. Це зумовлено посиленням вимог до екологічної відповідальності бізнесу, необхідністю скорочення викидів парникових газів у логістичних процесах, а також оптимізації використання матеріальних і енергетичних ресурсів у ланцюгах постачання. Зелена логістика поступово трансформується в ключовий елемент стратегічного управління підприємствами, оскільки дозволяє поєднувати економічну ефективність із мінімізацією негативного впливу на довкілля. У сфері оптової торгівлі вона набуває особливої актуальності через значні обсяги товароруку, складських операцій і транспортних витрат.

Основними екологічними трендами в логістиці є: 1) декарбонізація транспортних систем, що передбачає скорочення викидів CO₂ через використання альтернативних видів палива, електротранспорту та

оптимізацію маршрутів; 2) розвиток циркулярної економіки, орієнтований на мінімізацію відходів, повторне використання ресурсів і впровадження зворотної логістики; 3) цифровізація логістичних процесів із застосуванням штучного інтелекту, IoT і блокчейну для підвищення ефективності та зниження ресурсних витрат; 4) формування сталих ланцюгів постачання на основі екологічної відповідальності партнерів і систем моніторингу; 5) посилення екологічно орієнтованої іміджевої політики, що сприяє зміцненню конкурентних позицій підприємств і підвищенню їхньої репутації [8]:

Зазначені екологічні тренди формують концептуальну основу трансформації логістичних систем у напрямі сталого розвитку та визначають нові підходи до управління логістичними процесами на підприємствах оптової торгівлі. У цьому контексті особливої актуальності набуває інтеграція принципів зеленої логістики у стратегічне управління, оскільки вона забезпечує поєднання екологічних, економічних і соціальних цілей розвитку бізнесу. Важливим фактором при цьому стає зростання екологічної свідомості споживачів і трансформація їхньої поведінки. Сучасні покупці дедалі частіше віддають перевагу компаніям, які впроваджують принципи сталого розвитку, використовують екологічно чисті логістичні рішення та демонструють соціальну відповідальність. У перспективі ця тенденція лише посилюватиметься, що формуватиме додаткові конкурентні переваги для підприємств, орієнтованих на зелені логістичні технології. Для підприємств оптової торгівлі меблями це має особливе значення, оскільки значні обсяги товароруку, складські операції та транспортні витрати створюють суттєвий екологічний слід. Впровадження принципів зеленої логістики дозволяє таким підприємствам не лише скорочувати викиди, зменшувати обсяги відходів і транспортні витрати, але й підвищувати ефективність бізнес-процесів, зміцнювати ринкові позиції та формувати довгострокову конкурентоспроможність.

Зелену логістику у стратегічному розвитку підприємств оптової торгівлі меблями доцільно розглядати не лише як екологічно орієнтовану систему, але й як інструмент досягнення економічної ефективності та соціальної відповідальності бізнесу. Вона спрямована на зменшення негативного впливу логістичної діяльності на довкілля через оптимізацію потоків, ресурсозбереження та впровадження екологічно безпечних технологій, а критеріальні ознаки відповідних ефектів дозволяють не лише оцінити результати екологічних змін, але й визначити потенційні напрями підвищення ефективності логістичних процесів.

На підставі аналізу в табл. 1 систематизовано основні функціональні сфери впровадження зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями. Розкриті напрями зеленої логістики враховують специфіку підприємств оптової торгівлі меблями, зокрема значні обсяги перевезень, габаритність продукції та складність складських операцій.

Їх впровадження сприяє підвищенню ефективності логістичних процесів, зниженню витрат і мінімізації негативного впливу на довкілля. Така ситуація зумовлена зростанням екологічних викликів, посиленням регуляторних вимог, а також необхідністю досягнення балансу між економічною ефективністю та екологічною відповідальністю бізнесу. Саме тому

підприємства, в т.ч. підприємства оптової торгівлі меблями, прагнуть оптимізувати логістичні процеси з позиції витрат і сервісу, враховувати вплив на довкілля, зокрема щодо скорочення викидів, раціонального використання ресурсів, мінімізації відходів та впровадження енергоефективних технологій.

Таблиця 1. Основні функціональні сфери впровадження зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями

Напрямок	Сутність	Очікуваний ефект	Значення для підприємств
Оптимізація транспортування меблів	Планування маршрутів з урахуванням габаритності вантажів, максимальне завантаження транспорту, консолідація замовлень	Зменшення витрат пального та викидів CO ₂	Зниження витрат на перевезення великогабаритних товарів
Використання екологічного транспорту	Перехід на електротранспорт, використання альтернативного палива	Скорочення шкідливих викидів	Підвищення екологічного іміджу підприємства
Мультиmodalьні перевезення	Поєднання автомобільного, залізничного та водного транспорту для доставки меблів	Зниження екологічного навантаження на довкілля	Оптимізація логістичних витрат при великих обсягах перевезень
«Зелене» складування меблів	Використання енергоефективних складів, оптимізація простору для зберігання	Скорочення енергоспоживання та ресурсів	Підвищення ефективності складських операцій
Екологічне пакування	Використання багаторазової, перероблюваної або мінімізованої упаковки (картон, біоматеріали)	Зменшення відходів	Зниження витрат на упаковку та утилізацію
Реверсивна логістика	Повернення упаковки, утилізація або повторне використання меблів і матеріалів	Скорочення відходів і ресурсоспоживання	Реалізація принципів циркулярної економіки
Вибір екологічних постачальників	Співпраця з екологічно свідомими постачальниками	Зниження екологічного навантаження	Формування сталого ланцюга постачання
Цифровізація логістичних процесів	Використання IT-систем для управління логістичними операціями	Зменшення зайвих ресурсів і витрат	Підвищення точності та ефективності логістики
Екологічна «остання миля»	Використання малотонажного електротранспорту, оптимізація міських доставок	Зниження міських викидів і заторів	Покращення якості сервісу доставки

У зв'язку з цим, формується широкий спектр науково-методичних підходів до оцінювання ефективності зеленої логістики, які охоплюють як кількісні, так і якісні показники. До них належать індикатори екологічної результативності (рівень викидів CO₂, обсяг утилізації відходів, споживання енергії), економічної доцільності (витрати на логістичні операції, економія

ресурсів, інвестиційна ефективність), а також соціальної складової (покращення умов праці, підвищення іміджу підприємства, рівень задоволеності споживачів). Водночас наукові підходи відрізняються рівнем використання окремих показників, кількістю показників, що входять до загальної системи оцінювання, недиференційованими напрямами оцінювання ефектів від впровадження зеленої логістики.

Для оцінювання ефективності зеленої логістики з точки зору екологічного впливу та підвищення конкурентоспроможності підприємств автори [9] пропонують використовувати певні екологічні показники (табл. 2).

Таблиця 2. Оцінювання ефективності зеленої логістики, сформовано автором на підставі [9]

№	Екологічний показник	Опис показника
1	Викиди CO ₂	Обсяг викидів вуглекислого газу, пов'язаних із логістичною діяльністю
2	Енергоефективність логістики	Рівень споживання енергії на одиницю логістичних операцій
3	Рівень використання відновлюваних джерел енергії	Частка зеленої енергії в логістичних процесах (сонячна, вітрова тощо).
4	Оптимізація логістичних маршрутів	Ефективність планування маршрутів доставки з метою зниження споживання пального.
5	Рівень впровадження зеленої інфраструктури	Наявність екологічно чистих складів, транспорту з низькими викидами, технологій переробки.
6	Рівень переробки та повторного використання матеріалів	Етап впровадження принципів циркулярної економіки у логістиці.
7	Екологічна сертифікація логістичних процесів	Наявність ISO 14001 та інших стандартів, що підтверджують дотримання екологічних норм.

Такий підхід розкриває як прямі екологічні впливи логістичної діяльності, так і управлінські та технологічні аспекти екологізації логістичних процесів. Він формує основу для оцінювання екологічної ефективності зеленої логістики, дозволяє виявити напрями підвищення екологічної результативності та сприяє прийняттю обґрунтованих управлінських рішень щодо сталого розвитку підприємства. Переважна кількість показників відображає прямий вплив логістики на довкілля. До неї належать викиди CO₂, які характеризують обсяг парникових газів, що утворюються в процесі транспортування, зберігання та обробки продукції, а також енергоефективність логістики, що визначає рівень споживання енергетичних ресурсів на одиницю виконаних логістичних операцій. Важливим доповненням є показник використання відновлюваних джерел енергії, який демонструє ступінь переходу підприємства до екологічно чистих джерел енергії. Окремі показники пов'язані з оптимізацією логістичних процесів та інфраструктури. Зокрема, оптимізація логістичних маршрутів відображає ефективність планування перевезень з метою мінімізації витрат пального та зниження шкідливих викидів. Рівень впровадження зеленої інфраструктури характеризує наявність екологічно орієнтованих рішень, таких як

енергоефективні склади, використання транспорту з низьким рівнем викидів та впровадження технологій переробки. Також до показників включені ті, які розкривають особливості переробки та повторного використання матеріалів, що відповідає принципам циркулярної економіки у логістичних процесах. Разом з цим, запропонований підхід має переважно узагальнений характер і не враховує галузеву специфіку діяльності підприємств, зокрема особливості логістичних процесів на підприємствах оптової торгівлі меблями. Крім того, окремі показники є складними для кількісної оцінки через обмежений доступ до достовірних даних або відсутність єдиних підходів до їх розрахунку. Також слід відзначити, що зазначений підхід не повною мірою відображає взаємозв'язок між екологічними та економічними результатами діяльності, що ускладнює оцінювання ефективності управлінських рішень у контексті досягнення балансу між екологічністю та прибутковістю. Додатковим обмеженням є статичність запропонованих показників, які не враховують динамічні зміни зовнішнього середовища, зокрема розвиток технологій, зміну регуляторних вимог та зростання ролі інновацій у сфері зеленої логістики.

Удосконалений підхід до оцінювання ефективності впровадження зеленої логістики представлено [10]. Основні його положення сформульовано в табл. 3.

Наведена в табл. 3 система показників відображає інтегрований підхід до оцінювання ефективності зеленої логістики на макrorівні шляхом поєднання логістичних та екологічних аспектів розвитку країн. Зокрема, ключовим узагальнюючим індикатором виступає індекс ефективності зеленої логістики (GLPI), який розраховується як середнє значення індексу ефективності логістики (LPI) та індексу екологічної ефективності (EPI). Такий підхід дозволяє одночасно врахувати рівень розвитку логістичної системи та екологічну стійкість країни, що забезпечує більш комплексне бачення результативності логістичної діяльності.

Індекс ефективності логістики (LPI), розроблений Світовим банком, є важливим інструментом міжнародного бенчмаркінгу, який дає змогу оцінити конкурентоспроможність логістичних систем різних країн. Його розрахунок базується на результатах експертного опитування фахівців логістичної галузі та включає шість ключових компонентів: ефективність митного оформлення, якість інфраструктури, рівень логістичних послуг, своєчасність доставки, можливості відстеження вантажів, легкість організації міжнародних перевезень. Узагальнення цих показників здійснюється за допомогою методу головних компонент, що дозволяє сформувати інтегральну оцінку логістичної ефективності країни. Водночас LPI має певні обмеження, зокрема суб'єктивність оцінювання, залежність від експертних суджень та відсутність урахування екологічних аспектів. Індекс екологічної ефективності (EPI), у свою чергу, доповнює LPI шляхом оцінювання результативності екологічної політики та стану довкілля. Він формується на основі великої кількості показників (понад 20), згрупованих у категорії, що відображають як екологічне здоров'я населення, так і життєздатність екосистем. Методика розрахунку індексу передбачає використання вагових коефіцієнтів для кожного показника, що дозволяє врахувати їхню відносну значущість у формуванні загального результату. Таким чином, поєднання LPI та EPI в

межах GLPI дозволяє подолати обмеження кожного індексу та сформувати збалансований інструмент оцінювання, який враховує як економічну ефективність логістичних процесів, так і їх екологічні наслідки.

Таблиця 3. Оцінювання ефективності зеленої логістики, сформовано автором на підставі [10]

Показник	Формула розрахунку	Пояснення
Індекс ефективності зеленої логістики (GLPI)	$GLPI = (LPI + EPI) / 2$ де: LPI – індекс ефективності логістики; EPI – індекс екологічної ефективності	Комбінований індекс, що поєднує логістичну ефективність і екологічну стійкість.
Індекс ефективності логістики (LPI)	Індекс складається з 6 компонентів згідно зі Світовим банком.	Оцінка ефективності логістичної системи країни.
Індекс екологічної ефективності (EPI)	Індекс, що включає більше 24 показників	Оцінює екологічну політику та результати на національному рівні.

Це створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері подальшого впровадження зеленої логістики. Разом з цим, певними недоліками такого підходу є 1) врахування середніх значень LPI та EPI без урахування їх вагомості, 2) суб'єктивність LPI, складність інтерпретації EPI через велику кількість показників, 3) несинхронність методологій і періодичності оновлення даних. Крім того, індекс не враховує галузеву специфіку та особливості функціонування зеленої логістики на рівні підприємств.

Дослідники [11] пропонують розрахунок індексу ефективності екологічної логістики (ELPI) для оцінки загальної ефективності зелених перевезень та логістичних практик у 112 країнах. Запропонований підхід ґрунтується на формуванні вдосконаленого індексу екологічної ефективності транспортно-логістичних систем, який дозволяє більш точно врахувати вплив логістики на довкілля. Ключовим елементом є індекс екологічної ефективності логістики (ELPI), що розраховується як зважена сума нормалізованих показників. Такий підхід забезпечує можливість інтеграції різнорідних індикаторів із урахуванням їх відносної важливості, що підвищує обґрунтованість результатів оцінювання. Особливістю ELPI є акцент на екологічних параметрах, передусім енергоспоживанні та викидах CO₂, що дозволяє оцінити «екологічність» логістичних процесів. Важливими складовими індексу є показники інтенсивності енергоспоживання (Energy Consumption Intensity), який характеризує обсяг використаної енергії на одиницю логістичного результату, та питомих викидів CO₂ (CO₂ Emission per Unit), що відображає рівень екологічного навантаження на одиницю перевезеного вантажу. Їх використання дозволяє перейти від абсолютних значень до відносних, що забезпечує коректність порівнянь між країнами або підприємствами різного масштабу. Загалом даний підхід спрямований на підвищення точності оцінювання екологічної складової логістики, дозволяє ідентифікувати неефективні з точки зору енерговитрат і викидів процеси та формує аналітичну основу для розроблення заходів щодо підвищення

екологічної ефективності транспортно-логістичних систем.

Дослідники [12] виділяють ключові індикатори, які найбільш комплексно відображають екологічну ефективність логістичних ланцюгів за етапами: постачання, виробництво, транспорт, упаковка та управління викидами. Саме ці показники, на думку дослідників, формують фундамент для оцінювання ефективності зеленої логістики. В запропонованій системі першим блоком є показники зелених закупівель, які характеризують екологічність постачання. Вони відображають частку соціально-відповідальних постачальників, використання матеріалів із джерел 3R (reduce, reuse, recycle) та ступінь залучення матеріалів, що спрощують процеси повторного використання. У сукупності ці індикатори дозволяють оцінити, наскільки «зеленим» є вхідний етап логістичного ланцюга. Другий блок містить показники циклічної економіки та життєвого циклу продукції. В його межах вимірюється частка відходів, що підлягає переробці, рівень повторного використання продукції та участь постачальників у зворотних логістичних потоках. Третім блоком є екологічний транспорт, який є критичним з точки зору впливу логістики на довкілля. Він включає використання екологічно чистого палива, рівень викидів CO₂, паливну ефективність, продуктивність транспортування, частку порожніх рейсів та завантаженість транспортних засобів. Саме ці показники найбільш прямо характеризують екологічний слід логістичних операцій. Четвертий блок становлять показники екологічної упаковки, які відображають використання відновлюваної енергії та рівень енерговитрат у процесі пакування продукції. П'ятий блок формується показниками складської логістики, що характеризують енергоспоживання під час зберігання та частку використання відновлюваної енергії у складських процесах. Вони відображають рівень «озеленення» інфраструктурної складової логістики. Шостий блок відображає рівень управління екологічністю та включає наявність екологічної сертифікації, здійснення екологічного аудиту, динаміку викидів парникових газів та використання чистих технологій. Ці показники виконують функцію інституційного контролю та стратегічного управління екологічною ефективністю підприємства.

В цілому виділені показники формують багаторівневу систему оцінювання зеленої логістики, що охоплює всі ключові етапи логістичного ланцюга та дозволяє комплексно аналізувати екологічну результативність діяльності підприємств. Разом з цим, розроблена система є досить складною та громіздкою, оскільки включає велику кількість індикаторів, що охоплюють різні етапи логістичного ланцюга. Це ускладнює її практичне застосування, особливо на рівні підприємств із обмеженою статистичною базою. Також частина показників має різну природу вимірювання (відсоткові, відносні, якісні оцінки), що створює труднощі при їх агрегуванні в інтегральний індекс і може вимагати додаткової нормалізації та введення вагових коефіцієнтів, які часто є суб'єктивними. Крім того, система значною мірою орієнтована на наявність даних внутрішньої звітності, що не завжди є відкритою або стандартизованою, особливо в різних країнах і секторах економіки.

Таким чином, результати аналізу існуючих підходів свідчать про необхідність розроблення універсальних методик оцінювання, які дозволяють 1) врахувати сукупний ефект, як результат впливу зеленої логістики на економічний, екологічний, соціальний напрями функціонування підприємства, 2) адаптувати систему показників до специфіки діяльності підприємств, зокрема у сфері оптової торгівлі, виробництва чи транспорту, 3) визначати можливості розвитку зеленої логістики та появу нових показників оцінювання її ефективності, 4) враховувати галузеві особливості логістичних процесів, рівень цифровізації, масштаб діяльності підприємства та ступінь інтеграції принципів сталого розвитку у бізнес-стратегію. Крім того, важливим є забезпечення можливості порівняння результатів оцінювання у динаміці та між підприємствами, що створює підґрунтя для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Сформульовані висновки дозволяють для підприємств оптової торгівлі меблями запропонувати ієрархічну модель оцінювання ефективності зеленої логістики (рис. 1). Її особливістю є врахування взаємозв'язку між основною метою впровадження зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями, ключовими критеріями її досягнення та результативними показниками, що відображають різні напрями логістичних процесів.

Представлена на рис. 1 модель є основою для формування методичного підходу до оцінювання ефективності зеленої логістики підприємств оптової торгівлі меблями, що ґрунтується на побудові багаторівневої ієрархії показників та розрахунку інтегрального індексу.

Інтегральний індекс зеленої логістики (ІЗЛ) відображає узагальнений рівень екологічної ефективності логістичних процесів підприємства оптової торгівлі меблями. Він дозволяє кількісно оцінити рівень екологічної трансформації логістичних процесів підприємства на основі багаторівневої системи показників.

Інтегральний індекс зеленої логістики (ІЗЛ) доцільно розраховувати з урахуванням агрегування показників за 6 групами, що включені до другого рівня моделі. Це:

- З₁ – зелені закупівлі;
- З₂ – екологічне транспортування;
- З₃ – екологічне упакування;
- З₄ – зелене складування;
- З₅ – зворотна логістика;
- З₆ – перехресні (трансверсальні) процеси.

Інтегральний індекс зеленої логістики (ІЗЛ) доцільно розрахувати за такою формулою:

$$\text{ІЗЛ} = \sum_{z=1}^6 V_z \Gamma_z$$

V_z – ваговий коефіцієнт відповідної групи (визначаються експертним методом);

Г_z – індекс відповідної групи

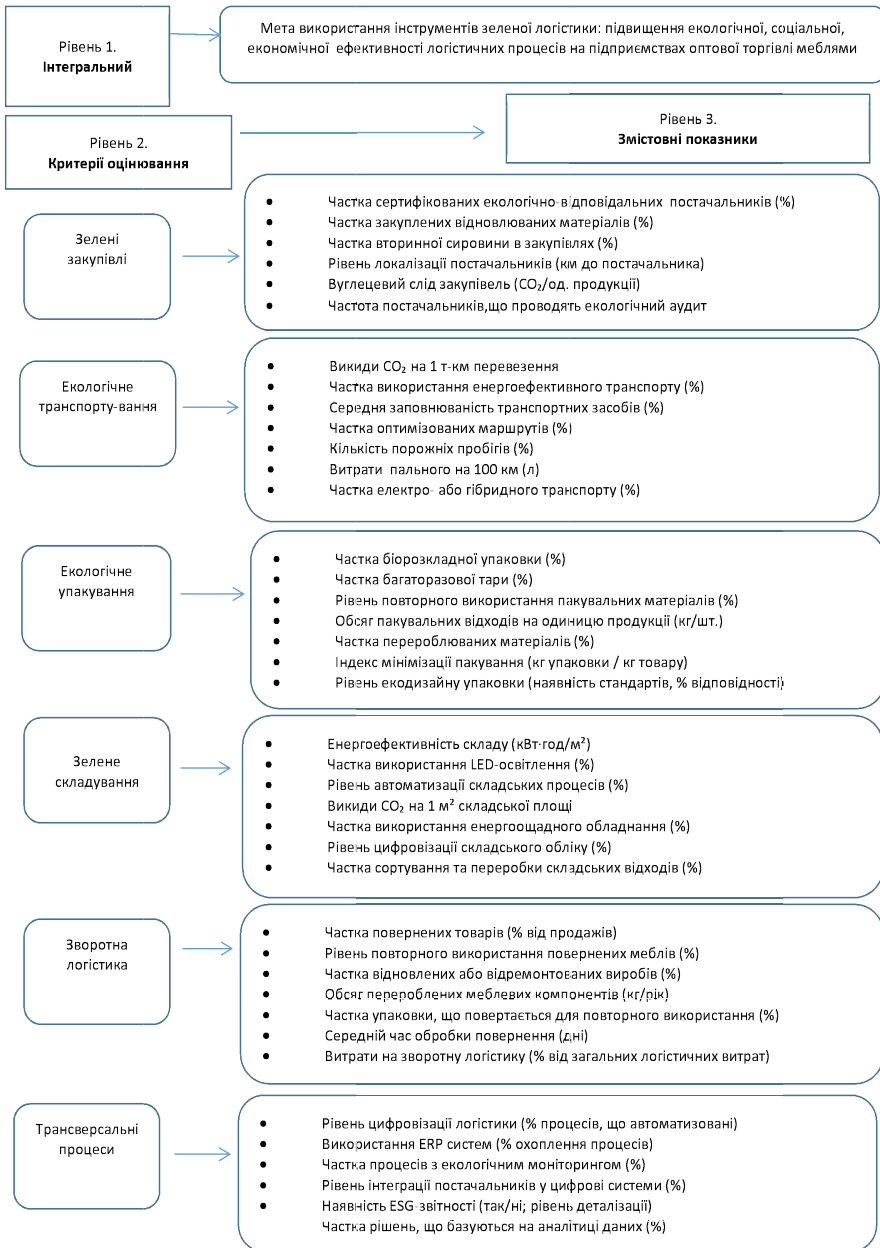


Рис. 1. Модель оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями

Індекс відповідної групи доцільно розраховувати з урахуванням стандартизації ознак (поділу на стимулятори та де стимулятори) та як зважену показників конкретної групи, що формують третій рівень моделі.

Запропонований підхід відрізняється від існуючих тим, що інтегрує екологічні, цифрові та операційні показники в єдину систему оцінювання; адаптований до специфіки підприємств оптової торгівлі меблями; поєднує екологічну ефективність із результативністю діяльності. Його використання забезпечує порівнянність підприємств та дає можливість, з одного боку, відслідковувати зміни в екологічній ефективності, а з іншого, розширювати перелік показників, що включаються до розрахунку.

Висновки. У результаті проведеного дослідження встановлено, що зелена логістика є важливим елементом стратегічного розвитку підприємств різних видів економічної діяльності, оскільки забезпечує поєднання економічної ефективності, екологічної відповідальності та соціальної орієнтованості бізнесу. Її впровадження сприяє оптимізації логістичних процесів, скороченню витрат ресурсів, зменшенню викидів та підвищенню конкурентоспроможності підприємств в умовах посилення екологічних вимог.

Систематизація основних екологічних трендів у логістиці дозволила визначити ключові напрями трансформації логістичних систем, серед яких декарбонізація транспорту, розвиток циркулярної економіки, цифровізація процесів, формування сталих ланцюгів постачання та посилення екологічно орієнтованої іміджевої політики. Обґрунтовано, що їх інтеграція у діяльність підприємств оптової торгівлі меблями має галузеву специфіку, зумовлену габаритністю продукції, значними обсягами транспортування та складністю складських операцій.

У роботі узагальнено існуючі науково-методичні підходи до оцінювання ефективності зеленої логістики, що дозволило виявити їх переваги та обмеження. Встановлено, що більшість із них або мають узагальнений характер, або не враховують галузеву специфіку, а також характеризуються складністю практичного застосування через значну кількість показників та обмежений доступ до даних. Це обумовлює необхідність удосконалення методичних підходів до оцінювання ефективності зеленої логістики на рівні підприємств.

Запропоновано ієрархічну модель оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями, яка передбачає формування багаторівневої системи показників та розрахунок інтегрального індексу. Особливістю моделі є врахування взаємозв'язку між цілями впровадження зеленої логістики, ключовими критеріями та результативними показниками, що охоплюють основні функціональні сфери логістичної діяльності.

Розроблено підхід оцінювання ефективності зеленої логістики на підприємствах оптової торгівлі меблями. Він базується на використанні інтегрального індексу, який дозволяє комплексно оцінити рівень ефективності шляхом агрегування показників за шістьма ключовими групами: зелені закупівлі, екологічне транспортування, екологічне упакування, зелене складування, зворотна логістика та трансверсальні процеси. Перевагою запропонованого підходу є його адаптованість до специфіки підприємств оптової торгівлі меблями, можливості інтеграції екологічних, економічних і

цифрових показників, а також забезпечення порівнянності результатів у динаміці.

Перспективами подальших досліджень є розроблення методів визначення вагових коефіцієнтів показників, апробація запропонованої моделі на практиці, а також розширення системи показників з урахуванням цифровізації логістики та змін у динамічному ринковому середовищі.

1. Shee Weng, Lee, (2025) Green Logistics: Innovations in Sustainable Transportation and Distribution. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5144977>

2. Dzwigol, H., Trushkina, N., & Kwilinski, A. (2021). The Organizational and Economic Mechanism of Implementing the Concept of Green Logistics. *Virtual Economics*, 4(2), 41–75. [https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02\(3\)](https://doi.org/10.34021/ve.2021.04.02(3))

3. Evangelista, P.; Santoro, L.; Thomas, A. (2018). Environmental Sustainability in Third-Party Logistics Service Providers: A Systematic Literature Review from 2000–2016. *Sustainability*, 10, 1627. <https://doi.org/10.3390/su10051627>

4. Centobelli, P.; Cerchione, R.; Esposito, E. (2020). Pursuing supply chain sustainable development goals through the adoption of green practices and enabling technologies: A cross-country analysis of LSPs. *Technol. Forecast. Soc. Chang.*, 153, 1452 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119920>

5. Vienahindien, M., Tamulien, V., & Zaleckien, J. (2021). Green logistics practices seeking development of sustainability: evidence from Lithuanian transportation and logistics companies. *Energies*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/en14227500>

6. Wu, Y., Wang, S., Zhen, L. et al. (2023). Integrating operations research into green logistics: A review. *Front. Eng. Manag.*, 10, 517–533 <https://doi.org/10.1007/s42524-023-0265-1>

7. El-Berishy, N., Rygge, I., & Scholz-Reiter, B. (2013). The interrelation between sustainability and green logistics. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(24), 527-531. <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00067>

8. Bozhko O. Environmental trends in logistics // Бренд-менеджмент: маркетингові технології : тези доповідей VII Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2025. С. 32.

9. Yingfei, Y., Mengze, Z., Zeyu, L., Ki-Hyung, B., Avotra, A. R. N., Nawaz, A. (2022). Green logistics performance and infrastructure on service trade and environment-measuring firm's performance and service quality. *Journal of King Saud University-Science*, 34(1), 101683 <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101683>

10. Starostka-Patyk, Marta, et al. (2024). Green Logistics Performance Index as a Benchmarking Tool for EU Countries' Environmental Sustainability. *Ecological Indicators*, 158, 111396. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111396>

11. Lu, Mingxuan, et al. (2019). Green Transportation and Logistics Performance: An Improved Composite Index. *Sustainability*, 11(10), 2976. <https://doi.org/10.3390/su11102976>

12. E. D.de Souza, , Kerber, J. C., Bouzon, M., & Rodriguez, C. M. T. (2022). Performance Evaluation of Green Logistics: Paving the Way Towards Circular Economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 3, 100019. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100019>

1. Shee Weng Lee. Green logistics: Innovations in sustainable transportation and distribution. 2025. DOI: 10.2139/ssrn.5144977 [in English].

2. Dzwigol H., Trushkina N., Kwilinski A. The organizational and economic mechanism of implementing the concept of green logistics // *Virtual Economics*. 2021. Vol. 4, № 2. P. 41–75. DOI: 10.34021/ve.2021.04.02(3) [in English].

3. Evangelista P., Santoro L., Thomas A. Environmental sustainability in third-party logistics service providers: A systematic literature review from 2000–2016 // *Sustainability*. 2018. Vol. 10. P. 1627. DOI: 10.3390/su10051627 [in English].

4. Centobelli P., Cerchione R., Esposito E. Pursuing supply chain sustainable development goals through the adoption of green practices and enabling technologies: A cross-country analysis of LSPs // *Technological Forecasting and Social Change*. 2020. Vol. 153. P. 119920. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.119920 [in English].

5. Vienahindien M., Tamulien V., Zaleckien J. Green logistics practices seeking development of sustainability: Evidence from Lithuanian transportation and logistics companies // *Energies*. 2021. Vol. 14, № 22. DOI: 10.3390/en14227500 [in English].
6. Wu Y., Wang S., Zhen L. et al. Integrating operations research into green logistics: A review // *Frontiers of Engineering Management*. 2023. Vol. 10. P. 517–533. DOI: 10.1007/s42524-023-0265-1 [in English].
7. El-Berishy N., Rygge I., Scholz-Reiter B. The interrelation between sustainability and green logistics // *IFAC Proceedings Volumes*. 2013. Vol. 46, № 24. P. 527–531. DOI: 10.3182/20130911-3-BR-3021.00067 [in English].
8. Bozhko O. Environmental trends in logistics // *Brend-menedzhment: marketynhovi tekhnolohii: tezy dopovidei VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Kyiv: Derzhavnyi torhovelno-ekonomichnyi universytet, 2025. P. 32 [in Ukrainian].
9. Yingfei Y., Mengze Z., Zeyu L., Ki-Hyung B., Avotra A. R. N., Nawaz A. Green logistics performance and infrastructure on service trade and environment: Measuring firm's performance and service quality // *Journal of King Saud University – Science*. 2022. Vol. 34, № 1. P. 101683. DOI: 10.1016/j.jksus.2021.101683 [in English].
10. Starostka-Patyk M. et al. Green logistics performance index as a benchmarking tool for EU countries' environmental sustainability // *Ecological Indicators*. 2024. Vol. 158. P. 111396. DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.111396 [in English].
11. Lu M. et al. Green transportation and logistics performance: An improved composite index // *Sustainability*. 2019. Vol. 11, № 10. P. 2976. DOI: 10.3390/su11102976 [in English].
12. de Souza E. D., Kerber J. C., Bouzon M., Rodriguez C. M. T. Performance evaluation of green logistics: Paving the way towards circular economy // *Cleaner Logistics and Supply Chain*. 2022. Vol. 3. P. 100019. DOI: 10.1016/j.clscn.2021.100019 [in English].