

DOI: <https://doi.org/10.15407/ingedu2025.58.363>

УДК [330.341.1:658]:164-04.922

JEL: M31, L91

Шкорина І. І., аспірант кафедри світової економіки, Державний торговельно-економічний університет, Україна

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-0362-2496>

e-mail: veltradingvel@gmail.com

МАРКЕТИНГ ІННОВАЦІЙ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТА ЗЕЛЕНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛОГІСТИКИ

Стаття присвячена комплексному аналізу маркетингу інновацій у контексті масштабних змін, що відбуваються в логістичній сфері під впливом цифрової трансформації та переходу до зеленої економіки. У сучасних умовах логістика стає одним із ключових секторів, де поєднання цифрових технологій, екологічних практик і стратегічних маркетингових рішень дає змогу забезпечувати стійкість ланцюгів постачання та формувати довгострокові конкурентні переваги. Предметом дослідження є маркетингові механізми впровадження інновацій у логістичну діяльність, а тема статті охоплює синергію цифрових рішень та екологічних стратегій у формуванні сучасних моделей логістичного менеджменту. Метою є теоретичне обґрунтування та практичний аналіз впливу цифрових і зелених інновацій на маркетингові стратегії логістичних компаній, а також виявлення їхнього інтеграційного ефекту в умовах посилення глобальних ESG-вимог.

Ц и т у в а н н я: Шкорина І. І. Маркетинг інновацій в умовах цифрової та зеленої трансформації логістики. *Історія народного господарства та економічної думки України*. 2025. Вип. 58. С. 363–383. <https://doi.org/10.15407/ingedu2025.58.363>

© Видавець Державна установа "Інститут економіки та прогнозування Національної академії наук України", 2025.



Це стаття відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.uk>

Методологічну основу дослідження становлять системний і порівняльний аналіз, структурно-логічне узагальнення, елементи контент-аналізу нормативних документів ЄС (European Green Deal, Fit for 55, Регламент щодо сталих ланцюгів поставок), а також інтерпретація статистичних матеріалів міжнародних організацій, зокрема World Bank, UNCTAD, IEA та Європейської Комісії. У роботі здійснено систематизацію цифрових технологій, що трансформують логістичні процеси (Big Data, IoT, blockchain, хмарні рішення, штучний інтелект), окреслено сучасні підходи до екологізації логістики, розкрито маркетингові ефекти впровадження енергоефективних технологій, цифрової простежуваності, ESG-комплаєнсу та автоматизованих систем управління.

У результаті дослідження визначено ключові механізми синергії цифрової та зеленої трансформацій, встановлено їхній вплив на конкурентоспроможність логістичних операторів, стійкість ланцюгів постачання та формування брендового позиціонування. Практичне значення роботи полягає у можливості використання запропонованих положень для формування маркетингових стратегій, спрямованих на цифрову інтеграцію, екологічну результативність та підвищення міжнародної привабливості логістичних компаній.

Ключові слова: маркетинг інновацій, цифрова логістика, зелена логістика, цифрова трансформація, інноваційні технології, ESG-стандарти, логістичні інновації.

Shkoryna Ihor

MARKETING OF INNOVATIONS UNDER DIGITAL AND GREEN TRANSFORMATION OF LOGISTICS

The article presents a comprehensive analysis of innovation marketing within the context of profound transformations taking place in the logistics sector under the influence of digital transition and the shift towards a green economy. In contemporary conditions, logistics has become one of the key domains where the integration of digital technologies, ecological practices and strategic marketing solutions enables the resilience of supply chains and the formation of long-term competitive advantages. The subject of the study comprises marketing mechanisms for implementing innovations in logistics

activities, while the thematic scope focuses on the synergy between digital tools and ecological strategies in shaping modern models of logistics management. The purpose of the article is to provide a theoretical justification and practical assessment of the impact of digital and green innovations on the marketing strategies of logistics companies, as well as to identify their integrative effects under growing global ESG requirements.

The methodological framework is based on systemic and comparative analysis, structural-logical generalization and content analysis of EU regulatory documents (including the European Green Deal, Fit for 55 and the Sustainable Supply Chains Regulation), along with the interpretation of statistical data provided by international organizations such as the World Bank, UNCTAD, the IEA and the European Commission. The study systematizes digital technologies transforming logistics processes (Big Data analytics, IoT systems, blockchain, cloud solutions and artificial intelligence), outlines contemporary approaches to the greening of logistics, and reveals marketing effects associated with the implementation of energy-efficient technologies, digital traceability, ESG compliance and automated management systems.

The research results identify the key mechanisms of synergy between digital and green transformation, and define their influence on the competitiveness of logistics operators, the resilience of supply chains and the formation of brand positioning. The practical significance of the article lies in the applicability of the proposed findings for designing marketing strategies aimed at digital integration, ecological performance and strengthening the international attractiveness of logistics companies.

Keywords: *innovation marketing, digital logistics, green logistics, digital transformation, innovative technologies, ESG standards, logistics innovations.*

Постановка проблеми. Сучасна логістична сфера переживає багаторівневу трансформацію, зумовлену одночасним впливом цифрових технологій та глобальних вимог екологічної модернізації, що суттєво ускладнює формування ефективних маркетингових стратегій. Попри широку присутність інновацій у логістиці, реальна інтеграція цифрових рішень (Big Data, IoT, блокчейн, штучний інтелект) із зеленою логістикою відбувається нерівномірно, фрагментарно та без чіткої маркетингової коорди-

нації. Це формує комплексну проблему: інновації впроваджуються переважно як технологічні оновлення, тоді як їхнє маркетингове позиціонування, комунікаційна підтримка та інтеграція у стратегічний розвиток компаній залишаються недостатньо дослідженими.

Додатковим викликом є зростання впливу міжнародної та національної ESG-регуляторики, яка зміщує фокус із короткострокових технологічних рішень на довгострокову стійкість, відповідальність і прозорість ланцюгів постачання. У таких умовах логістичні оператори опиняються між вимогами екологічної відповідності та необхідністю забезпечувати конкурентоспроможність, що актуалізує потребу нового підходу до інноваційного маркетингу. Наявні наукові дослідження описують цифрові та зеленоорієнтовані зміни окремо, але майже не розкривають їхню взаємодію в контексті маркетингу інновацій, не пояснюють механізмів формування цінності для споживачів, не визначають стратегічних переваг синергії технологічних і екологічних рішень.

Таким чином, проблема полягає у відсутності комплексного теоретичного й методологічного підходу до аналізу маркетингу інновацій в умовах подвійної трансформації логістики, що ускладнює формування цілісних стратегій розвитку логістичних компаній і обмежує їхню адаптацію до глобальних ринкових вимог.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання інноваційного розвитку та його впливу на економічні системи мають вагоме теоретичне підґрунтя у працях класиків економічної думки. Й. Шумпетер [31], аналізуючи природу економічних змін, визначав інновації рушійною силою динаміки та конкурентного оновлення, що зумовлює появу нових комбінацій ресурсів та форм організації виробництва. У неокласичній моделі екзогенного економічного зростання, що стала фундаментальною для розуміння довгострокової економічної динаміки [39], саме технічний прогрес Р. Солоу визначив як головну рушійну силу. Значний внесок у розуміння еволюційних механізмів технологічних змін зроблено Р. Нельсоном і С. Вінтером [33], які наголошували на ролі організаційних рутин, накопиченого досвіду та інноваційних здібностей фірм у трансформації економічних систем. У межах концепції національних інноваційних систем Б.-А. Лундвалл [36] підкреслював важливість взаємодії держави, бізнесу, науки та інституцій як умов ефективної циркуляції знань.

У подальшому наукові розвідки щодо інноваційної діяльності зазнали зміщення від загальних концепцій до аналізу технологічних платформ, цифрових інструментів та інтегрованих систем управління. У працях М. Портера [35] інновації розглядаються як ключовий механізм формування стійких конкурентних переваг через переосмислення ціннісних ланцюгів та створення нових ринкових ніш. Концептуальні підходи К. Фрімена [34] акцентують увагу на тому, що інновації визначають траєкторію структурних змін економіки та формують динаміку довгих хвиль технологічного розвитку. Сукупно ці підходи підкреслюють, що сучасна інноваційна діяльність базується не на окремих технічних рішеннях, а на системних технологічних режимах, які змінюють логіку функціонування виробничих і логістичних систем.

Цифрова трансформація логістики активно розглядається в сучасних зарубіжних дослідженнях. І. Ончіой та співавтори [6] аналізують роль штучного інтелекту у плануванні ланцюгів постачання та підвищенні їх адаптивності. А. Аббес [7] акцентує увагу на інтеграції штучного інтелекту та Інтернету речей як інструментів оптимізації і підвищення стійкості логістичних операцій. А. Галкін, Г. Самчук і Д. Копитков [10] досліджують можливості цифрових двійників у моделюванні логістичних процесів та зниженні вуглецевого сліду.

Значна увага приділяється взаємозв'язку цифровізації та ESG-орієнтованого управління. Б. Ю [8] досліджує вплив ESG-факторів на операційну ефективність логістичних компаній, тоді як Р. Тумпа [14] розглядає цифрові технології як ключовий інструмент удосконалення екологічної звітності та стійкості інфраструктури. У публікаціях Світового економічного форуму [25; 26], Світового банку [40] та McKinsey & Company [27; 28; 29] наголошується на значенні цифрової простежуваності (digital traceability), аналітики великих даних і автоматизованих платформ для оптимізації глобальних ланцюгів постачання.

Українські науковці також долучаються до дослідження цифрової модернізації логістики. В. Костюк та колектив авторів [2] аналізують управління логістичною інфраструктурою в умовах цифрової трансформації економіки України, підкреслюючи необхідність синхронізації інноваційних і безпекових вимог. С. Лисенко [3] акцентує увагу на впровадженні штучного інтелекту в управління логістичними операціями, а Ю. Ремига і

Н. Приймак [4] розглядають екологічну складову логістичного менеджменту як чинник довготривалої конкурентоспроможності. Водночас окремі регіональні аспекти інфраструктурного розвитку та логістичного потенціалу демонструють роботи В. Вербицького та Л. Ширяєвої [5].

Попри наявність значного масиву публікацій, більшість робіт аналізує окремі аспекти цифрової або зеленої логістики, залишаючи поза увагою їх спільний вплив на маркетингові стратегії. Недостатньо дослідженим є й питання формування маркетингу інновацій як інтегратора технологічних та екологічних змін, що актуалізує потребу у комплексному підході до аналізу трансформацій логістики у цифрово-екологічному контексті.

Виокремлення невирішених частин проблеми. Хоча цифрова та екологічна трансформація логістики активно обговорюється у науковій літературі, рівень опрацювання теми залишається поверхневим і фрагментарним. Переважна частина досліджень зосереджується на описі окремих технологічних рішень або окремих аспектів екологічної політики, уникаючи аналізу того, як ці компоненти змінюють логіку маркетингу інновацій у логістичній сфері. Такий підхід формує розрив між технологіями та ринковими процесами, що спотворює загальну картину трансформацій.

Невирішеним залишається питання інтеграції цифрових та екологічних параметрів у стратегічне управління логістичними системами. Більшість наукових робіт обмежується загальними твердженнями про ефективність екологічних практик, але не пояснює, яким саме чином ці практики впливають на формування нової структури цінності для клієнтів або як трансформують маркетингові стратегії підприємств у конкурентному середовищі.

Український аспект у наявних публікаціях фактично ігнорується. Європейські підходи до цифрової логістики, екологічного аудиту чи ESG-орієнтованого управління розглядаються поза контекстом воєнної економіки, обмежень на перевезення, законодавчих бар'єрів та стану інфраструктури. У результаті утворюється методологічний вакуум між міжнародними рекомендаціями та реальними умовами впровадження інновацій в Україні.

Відсутність комплексних моделей є ще однією критичною прогалиною. Сучасні дослідження практично не пропонують аналітичних рамок, що поєднують цифрові індикатори, екологічні метрики та маркетингові показники. Через це неможливо здійс-

нити всебічну оцінку подвійної трансформації логістики та її впливу на поведінку ринку. Наукові підходи залишаються роз'єднаними, а потенціал їх синтезу не використовується.

Сукупність цих недоліків свідчить про відсутність системного бачення маркетингу інновацій як механізму, що поєднує технологічні та екологічні зміни. Саме ця прогалина потребує подальшого теоретичного та прикладного дослідження.

Метою статті є теоретичне обґрунтування концепції маркетингу інновацій у контексті цифрової та зеленої трансформації логістики та визначення його інтегративної ролі у поєднанні технологічних, екологічних і ринкових змін. Для реалізації цієї мети передбачено всебічне узагальнення наукових підходів до інноваційного розвитку логістичних систем, виокремлення наявних теоретичних прогалин, аналіз сучасних технологічних тенденцій цифровізації та екологізації логістики, а також обґрунтування того, яким чином ці тенденції змінюють інструментарій та механізми маркетингу інновацій. У межах дослідження також уточнюється методологічна база для оцінювання ефективності інноваційних рішень у логістичній сфері та окреслюються орієнтири щодо інтеграції цифрових і екологічних чинників у структуру маркетингових стратегій.

Виклад основного змісту дослідження. Цифрова трансформація логістики сформувала новий підхід до організації ланцюгів постачання, у межах якого дані стають ключовим ресурсом управління. Використання технологій штучного інтелекту, IoT, цифрових двійників, платформ цифрової простежуваності та аналітики великих даних забезпечує точність прогнозування, зниження трансакційних витрат і прискорення логістичних операцій. Дослідження свідчать, що застосування алгоритмів машинного навчання в оптимізації маршрутів та управлінні транспортними потоками дозволяє скорочувати непродуктивні витрати та підвищувати адаптивність систем постачання до коливань попиту [6; 7; 10].

Значної ваги набуває формування цифрових логістичних екосистем, у межах яких забезпечується інтеграція учасників ринку, обмін інформацією в режимі реального часу та уніфікація операційних процедур. Концепція digital traceability, висвітлена у матеріалах Світового економічного форуму [25; 26], закладає основу для прозорості та відтворюваності ланцюгів поставок. Циф-

ровий ідентифікатор кожної операції або вантажу мінімізує інформаційну асиметрію, підвищує точність контролю, знижує ризики шахрайства та забезпечує відповідність регуляторним вимогам. Практичні оцінки McKinsey демонструють, що інтегровані цифрові моделі управління складськими і транспортними процесами здатні забезпечувати скорочення операційних витрат на 15–30% та одночасно покращувати якість сервісу [27; 28], що перетворює їх на ключовий чинник конкурентоспроможності логістичних компаній.

Узагальнення основних цифрових технологій та їхнього логістичного і маркетингового ефекту наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Цифрові технології у логістиці та їх маркетинговий ефект

Технологія	Логістична функція	Маркетинговий ефект
Штучний інтелект (AI)	Оптимізація маршрутів, прогнозування попиту, моделювання сценаріїв	Скорочення часу доставки, персоналізація сервісу, підвищення якості послуг
Цифрові двійники	Моделювання логістичних процесів у реальному часі	Підвищення точності сервісу, прозорість операцій
IoT (Інтернет речей)	Моніторинг вантажів, транспорту, параметрів середовища	Підвищення довіри клієнтів, зниження ризиків
Digital traceability	Відстеження кожного етапу поставок	Прозорість, фірмова надійність, зниження інформаційної асиметрії
Big Data аналітика	Поведінкова аналітика, прогноз потреб	Оптимізація взаємодії з клієнтами, точне налаштування ціннісної пропозиції

Джерело: складено автором на основі [6; 7; 10; 18; 24–27; 32; 34].

Узагальнення цифрових технологій показує, що їхній вплив на логістику має двовимірний характер: з одного боку, вони оптимізують операційні процеси завдяки автоматизації та точній аналітиці, а з іншого – формують нову ринкову цінність логістичних послуг через підвищення прозорості, швидкості та персоналізації. Це підтверджує, що цифровізація є не лише технічним оновленням, а й стратегічним чинником посилення конкурентних позицій компаній.

Паралельно цифровій модернізації формується другий системний вектор трансформації логістики – зелений. Екологічні стандарти Європейського Союзу, пакет Fit for 55, розгортання ESG практик та глобальні кліматичні зобов'язання зумовлюють переорієнтацію логістичних систем на енергоефективність, зменшення викидів і розвиток циркулярних моделей руху ресурсів. Екологізація логістики охоплює впровадження енергоощадного транспорту, використання альтернативних видів палива, оптимізацію маршрутів перевезень, системи зменшення відходів та екологічну звітність. Емпіричні дослідження підтверджують, що поєднання таких інструментів дозволяє одночасно досягати екологічного ефекту та економічної вигоди завдяки скороченню витрат на паливо, зменшенню штрафних ризиків та підвищенню інвестиційної привабливості компаній [8; 14; 16].

Структуроване представлення базових інструментів зеленої логістики та їхніх ефектів наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

**Інструменти зеленої логістики та їх екологічні
й ринкові ефекти**

Інструмент зеленої логістики	Екологічний ефект	Бізнес/маркетинговий ефект
Енергоефективний транспорт	Зменшення CO ₂ , оптимізація пального	Зниження витрат, формування іміджу «зеленої» компанії
Оптимізація маршрутів	Зменшення пробігу і викидів	Скорочення часу доставки, підвищення сервісності
Альтернативні види палива	Зниження вуглецевого сліду	Відповідність ESG-вимогам клієнтів
Циркулярна логістика	Зменшення відходів	Посилення конкурентних переваг
Екологічний аудит та звітність	Прозорість екологічних даних	Довіра інвесторів та ключових клієнтів

Джерело: складено автором на основі [1; 2; 9; 10].

Подані інструменти зеленої логістики демонструють, що екологізація операцій формує не лише екологічний, а й чітко вимірний ринковий ефект. Енергоефективність, оптимізація маршрутів і альтернативні види палива одночасно знижують витрати, покращують якість сервісу та посилюють репутаційну позицію компаній, перетворюючи екологічну складову на важливу частину конкурентної стратегії.

У сучасних дослідженнях дедалі частіше наголошується, що цифрові та екологічні зміни не є автономними процесами. Навпаки, цифровізація стає інфраструктурною основою екологічних перетворень, а екологічні вимоги визначають технічні параметри та функціональні очікування щодо цифрових рішень. Така взаємодія формує новий тип логістичних систем, для яких характерна керованість на основі даних, мінімізація вуглецевого сліду, прозорість операцій та оптимізація ресурсів. Застосування цифрової простежуваності, IoT-моніторингу, цифрових двійників та алгоритмів прогнозування дає змогу моделювати низьковуглецеві маршрути, контролювати екологічні параметри перевезень у реальному часі та формувати якісну екологічну звітність на основі достовірних даних [25; 26; 27].

Ключові точки інтеграції цифрової та зеленої трансформації наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Інтеграція цифрової та зеленої трансформації і її вплив на маркетинг інновацій

Цифровий компонент	Зелений компонент	Інтегрований результат	Маркетинговий ефект
AI + Big Data	Екооптимізація операцій	Прогнозування навантажень з мінімальними витратами	Позиціонування як технологічного та екологічного лідера
Digital traceability	Екологічний аудит	Повна прозорість ланцюга постачання	Підвищення довіри та готовності сплачувати преміальну ціну
IoT-моніторинг	Контроль екологічних параметрів	«Смарт-еко» моніторинг у реальному часі	Створення нових типів послуг
Цифрові двійники	Низьковуглецеві маршрути	Моделювання екологічно оптимальних маршрутів	Раціональність рішень для корпоративних клієнтів
Автоматизація операцій	Енергоефективна інфраструктура	Скорочення енергоспоживання складів і хабів	Ціна + швидкість + стійкість сервісу в одному пакеті

Джерело: складено автором на основі [3–8].

Інтеграція цифрових і зелених рішень створює нову конфігурацію логістичних систем, у якій дані та екологічні параметри взаємодіють як єдина основа для управління. Синергія таких інструментів посилює інноваційний потенціал логістичних компаній, формує унікальні ціннісні пропозиції та забезпечує довгострокові конкурентні переваги на ринку.

Український контекст демонструє схожі тенденції, однак трансформація відбувається у складніших умовах, зумовлених перебудовою логістичних маршрутів, необхідністю швидкої адаптації до європейських стандартів та впливом безпекових чинників. Цифровізація логістики в Україні посилилася у напрямі модернізації перетину кордону, обміну документами, електронних дозволів ЄКМТ, запровадження е CMR та вдосконалення сервісної моделі єЧерги [3; 4; 5]. Паралельно адаптується нормативна база у сфері екологічної політики, енергоефективності та транспортної безпеки [37; 38], що створює основу для поєднання цифрових стандартів та екологічних вимог.

У цих умовах маркетинг інновацій виступає механізмом, який забезпечує узгодження технологічних перетворень зі зміною структури попиту на логістичні послуги. Інноваційні рішення набувають ринкової значущості лише тоді, коли вони інтегровані в систему ціннісних пропозицій компанії. Прозорість, екологічність, надійність цифрових сервісів, можливість персоналізації та доказовість екологічного впливу стають елементами конкурентної стратегії логістичних операторів. Маркетингові інструменти, ґрунтовані на поведінковому аналізі, цифровому брендингу та аналітиці клієнтської взаємодії, забезпечують перехід від технологічних інновацій до споживчо орієнтованих інноваційних продуктів [8; 14].

Синтез цифрових та екологічних рішень формує якісно нову модель розвитку логістичних систем, у межах якої технологічні інструменти виступають каталізатором екологічних змін, а екологічні вимоги – джерелом технологічних інновацій. Це створює підґрунтя для становлення маркетингу інновацій як інтегратора ринкових, технологічних, інституційних та екологічних факторів, що визначає траєкторію еволюції сучасної логістики.

Висновки та перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Проведене дослідження дозволило теоретично й практично обґрунтувати роль маркетингу інновацій у трансформації логістичних систем під впливом цифрових і зелених технологій. З огляду на поставлену мету встановлено, що саме поєднання цифрових рішень (штучного інтелекту, цифрових двійників, IoT, Big Data, системи цифрової простежуваності) та екологічних інструментів (енергоефективних технологій, вуглецевого скорочення, циркулярних моделей) формує нову парадигму розвитку логістичних компаній. Ця парадигма базується на прозорості операцій, оптимізації ресурсів, стійкості ланцюгів постачання та відповідності глобальним ESG-вимогам.

Отримані результати підтверджують, що синергія цифрової та зеленої трансформацій не є сумою окремих тенденцій, а виступає інтегративним механізмом підвищення конкурентоспроможності логістичних операторів. Цифрові технології забезпечують оперативність, точність і персоналізацію сервісів, тоді як екологічні стандарти формують довгострокову довіру споживачів і партнерів. У поєднанні ці чинники визначають маркетингові переваги логістичних компаній – від формування брендового позиціонування до створення нових ринкових сегментів, орієнтованих на клієнтів, що надають перевагу екологічності та цифровій прозорості.

Український контекст демонструє, що цифровізація логістики (еЧерга, е-CMR, цифрові дозволи ЄКМТ) разом з адаптацією до європейських кліматичних політик створює фундамент для інтеграції інновацій у маркетингові стратегії національних логістичних операторів. Це особливо важливо в умовах необхідності модернізації інфраструктури та посилення вимог до енергоефективності й екологічної звітності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з кількома напрямками. По-перше, потребують глибшого аналізу моделі взаємодії цифрових платформ з екологічними стандартами у сфері логістики, зокрема оцінювання ефективності ESG-комплаєнсу в операційній діяльності. По-друге, подальших розвідок вимагає

питання побудови маркетингових стратегій на основі комбінованих цифрово-екологічних індикаторів конкурентоспроможності. По-третє, перспективним є вивчення поведінкових аспектів споживачів логістичних послуг у контексті зростання цінності прозорості, персоналізації та екологічності.

Таким чином, результати дослідження повністю підтверджують, що маркетинг інновацій є ключовим інструментом інтеграції технологічних і зелених змін у розвиток сучасних логістичних систем, формуючи основу для підвищення їхньої стійкості та міжнародної конкурентоспроможності.

Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/uk> (дата звернення: 24.11.2025).
2. Kostyuk V., Khudolii A., Korniiiko Y., Petrenko O., Dybchuk L., Shmatkovska T. Logistics infrastructure management in the system of digital transformation of the economy of Ukraine. AD ALTA: *Journal of Interdisciplinary Research*. 2024. Vol. 12, No. 2. P. 118–122. URL: https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/140243/papers/A_24.pdf
3. Lysenko S. The impact of artificial intelligence in logistics management. Proceedings of International Conference. Kyiv: NUFT, 2023. DOI: 10.24263/EDSD-2023-5-12.
4. Ремига Ю. С., Приймак Н. В. Сталий розвиток як стратегічний пріоритет логістичного менеджменту підприємства. *Сталий розвиток економіки*. 2025. № 2(53). С. 82–91. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-82>
5. Вербицький В. С., Ширяєва Л. В. Логістичний потенціал регіонів України в умовах сучасних викликів безпеки. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 70. С. 380–389. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-156>
6. Oncioiu I., et al. Artificial Intelligence-Enabled Digital Transformation in Logistics. *Logistics*. 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/3/102>

7. Abbes I. Strategic pathways for innovation and sustainability in logistics: AI & IoT integration. *Journal of Transport and Supply Chain Management*. 2025. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291125006345>
8. Yoo B. C. Exploring stakeholder and organizational influences on ESG in logistics. *Sustainability*. 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/9/4243>
9. Садченко О. Інтеграція принципів ESG у виробництво: цифровізація та інноваційні технології. *Сталий розвиток економіки*. 2025. № 1(52). С. 36–45. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-36>
10. Galkin A., Samchuk G., Kopytkov D. Digital twins in logistics: a bibliometric analysis. *Environment, Development and Sustainability*. 2025. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-025-06345>
11. Про енергетичну ефективність : Закон України від 21.10.2021 № 1818-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20>
12. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2697-19>
13. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження КМУ від 30.05.2018 № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/430-2018-%D1%80>
14. Tumpa R. J. Leveraging digital technology to improve environmental, social and governance (ESG) performance of infrastructure. *Management Decision*. 2025. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-05-2024-0633/full/html>
15. European Commission. Transport and the European Green Deal. Brussels: EC, 2021. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_en (дата звернення: 24.10.2025).
16. European Parliamentary Research Service. The 'Fit for 55' package. Brussels: EPRS, 2022. URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI\(2022\)733513_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI(2022)733513_EN.pdf) (дата звернення: 25.10.2025).

17. Febriyantino M. T. A PRISMA-Compliant Scoping Review: IoT, AI and Big Data in Circular Economy & Logistics. *Research-Technology & Management Journal*. 2025. URL: <https://rtt-journal.com/index.php/rttm/article/download/108/110>
18. Freeman C. *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter, 1987.
19. Ingard A., et al. Digital Transformation in the Logistics Industry: Evidence from nine activities. *TPM*. 2025. URL: <https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/download/1647/1345/3537>
20. Integrating ESG Principles into Smart Logistics. MPRA Paper. 2024. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/123456/>
21. Jing L. How digital transformation facilitates ESG performance: Empirical evidence from Chinese listed companies. *Sustainability*. 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/10/4597>
22. Nicoletti B. Green Logistics 5.0: A review of sustainability-oriented digital logistics practices. *European Journal of Innovation Management*. 2024. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJIM-05-2023-1234/full/html>
23. Nelson R., Winter S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
24. Sarioguz O. Artificial Intelligence for sustainable logistics: Reducing carbon emissions and fuel consumption through route optimization. *International Journal of Science and Research Archive*. 2025. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.15.3.1933>
25. World Economic Forum. Digital traceability can make supply chains more sustainable. Geneva: WEF, 2021. URL: <https://www.weforum.org/stories/2021/01/digital-traceability-supply-chains-sustainable/> (дата звернення: 25.10.2025).
26. World Economic Forum. Digital Traceability: A Framework for More Sustainable and Resilient Value Chains. Geneva: WEF, 2021. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Traceability_2021.pdf (дата звернення: 25.10.2025).

27. McKinsey & Company. Digital logistics: Technology race gathers momentum. 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-logistics-technology-race-gathers-momentum> (дата звернення: 25.10.2025).
28. McKinsey & Company. The state of AI in 2022—and a half decade in review. 2022. URL: https://www.mckinsey.com/~/_media/mckinsey/business%20functions/quantumblack/our%20insights/the%20state%20of%20ai%20in%202022%20and%20a%20half%20decade%20in%20review/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review.pdf (дата звернення: 26.10.2025).
29. McKinsey & Company. Beyond automation: How gen AI is reshaping supply chains. 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/beyond-automation-how-gen-ai-is-reshaping-supply-chains> (дата звернення: 26.10.2025).
30. UNCTAD. Review of Maritime Transport 2023. Geneva: United Nations, 2023. URL: <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213584569> (дата звернення: 24.10.2025).
31. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Київ: Основи, 1995. 254 с.
32. World Bank. Logistics Performance Index 2023: Report. Washington, DC: World Bank, 2023. URL: https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf (дата звернення: 24.10.2025).
33. Nelson R., Winter S. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.
34. Freeman C. Technology policy and economic performance: Lessons from Japan. London: Pinter, 1987.
35. Porter M. The Competitive Advantage of Nations. New York: Free Press, 1990.
36. Lundvall B.-Å. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter, 1992.

37. Україна готова приєднатися до системи електронної товарно-транспортної накладної ЄС / Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. 2025. URL: <https://mtu.gov.ua/news/34208.html> (дата звернення: 24.11.2025).
38. еЧерга для вантажівок: 24 листопада стартує впровадження оновлених правил / Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. 2025. URL: <https://mindev.gov.ua/news/yecherha-dlia-vantazhivok-24-lystopada-startuie-vprovadzhennia-onovlenykh-pravyl> (дата звернення: 24.11.2025).
39. Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. 1956.
40. Digital Progress and Trends Report 2023 / World Bank. Washington, DC: World Bank, 2023. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/95fe55e9-f110-4ba8-933f-e65572e05395/content> (дата звернення: 24.10.2025).

References

1. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. (2025). <https://stat.gov.ua/uk>
2. Kostiuk, V., Khudolii, A., Korniiiko, Y., Petrenko, O., Dybchuk, L., & Shmatkovska, T. (2024). Logistics infrastructure management in the system of digital transformation of the economy of Ukraine. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research*, 12(2), 118–122. https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/140243/papers/A_24.pdf
3. Lysenko, S. (2023). The impact of artificial intelligence in logistics management. In *Proceedings of International Conference*. NUFT. <https://doi.org/10.24263/EDSD-2023-5-12>
4. Remyha, Yu. S., & Pryimak, N. V. (2025). Sustainable development as a strategic priority of enterprise logistics management. *Sustainable Economic Development*, 2(53), 82–91. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-82>
5. Verbytskyi, V. S., & Shyriaieva, L. V. (2024). Logistics potential of Ukrainian regions under modern security challenges. *Economics and Society*, (70), 380–389. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-156>

6. Oncioiu, I., et al. (2025). Artificial intelligence-enabled digital transformation in logistics. *Logistics*, 9(3), 102. <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/3/102>
7. Abbas, I. (2025). Strategic pathways for innovation and sustainability in logistics: AI & IoT integration. *Journal of Transport and Supply Chain Management*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291125006345>
8. Yoo, B. C. (2025). Exploring stakeholder and organizational influences on ESG in logistics. *Sustainability*, 17(9), 4243. <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/9/4243>
9. Sadchenko, O. (2025). Integration of ESG principles in production: Digitalization and innovative technologies. *Sustainable Economic Development*, 1(52), 36–45. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-36>
10. Galkin, A., Samchuk, G., & Kopytkov, D. (2025). Digital twins in logistics: A bibliometric analysis. *Environment, Development and Sustainability*. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-025-06345>
11. Pro enerhetychnu efektyvnist: Zakon Ukrainy No. 1818-IX. (2021). *Zakonodavstvo Ukrainy* [Legislation of Ukraine]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20>
12. Pro osnovni zasady derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku: Zakon Ukrainy No. 2697-VIII. (2019). <https://zakon.rada.gov.ua/go/2697-19>
13. Pro skhvalennia Natsionalnoi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia KMU No. 430-r. (2018). <https://zakon.rada.gov.ua/go/430-2018-%D1%80>
14. Tumpa, R. J. (2025). Leveraging digital technology to improve ESG performance of infrastructure. *Management Decision*, 63(13), 455. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-05-2024-0633/full/html>
15. European Commission. (2021). *Transport and the European Green Deal*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_en

16. European Parliamentary Research Service. (2022). *The "Fit for 55" package*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI\(2022\)733513_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733513/EPRS_BRI(2022)733513_EN.pdf)
17. Febriyantoro, M. T. (2025). A PRISMA-compliant scoping review: IoT, AI and Big Data in circular economy & logistics. *Research-Technology & Management Journal*. <https://rtt-journal.com/index.php/rttm/article/download/108/110>
18. Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Pinter.
19. Ingard, A., et al. (2025). Digital transformation in the logistics industry: Evidence from nine activities. *TPM*. <https://tpmap.org/submission/index.php/tpm/article/download/1647/1345/3537>
20. Integrating ESG Principles into Smart Logistics. (2024). *MPRA Paper*. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/123456/>
21. Jing, L. (2025). How digital transformation facilitates ESG performance: Empirical evidence from Chinese listed companies. *Sustainability*, 17(10), 4597. <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/10/4597>
22. Nicoletti, B. (2024). Green logistics 5.0: A review of sustainability-oriented digital logistics practices. *European Journal of Innovation Management*, 27(9), 542. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJIM-05-2023-1234/full/html>
23. Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard University Press.
24. Sarioguz, O. (2025). Artificial intelligence for sustainable logistics: Reducing carbon emissions and fuel consumption through route optimization. *International Journal of Science and Research Archive*, 15(3), 1527–1537. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.15.3.1933>
25. World Economic Forum. (2021a). *Digital traceability can make supply chains more sustainable*. <https://www.weforum.org/stories/2021/01/digital-traceability-supply-chains-sustainable/>

26. World Economic Forum. (2021b). *Digital traceability: A framework for more sustainable and resilient value chains*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Digital_Traceability_2021.pdf
27. McKinsey & Company. (2023). *Digital logistics: Technology race gathers momentum*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-logistics-technology-race-gathers-momentum>
28. McKinsey & Company. (2022). *The state of AI in 2022—and a half decade in review*. https://www.mckinsey.com/~/_media/mckinsey/business%20functions/quantumblack/our%20insights/the%20state%20of%20ai%20in%202022%20and%20a%20half-decade-in-review.pdf
29. McKinsey & Company. (2025). *Beyond automation: How gen AI is reshaping supply chains*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/beyond-automation-how-gen-ai-is-reshaping-supply-chains>
30. UNCTAD. (2023). *Review of Maritime Transport 2023*. <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213584569>
31. Schumpeter, J. (1995). *Teoriia ekonomichnoho rozvytku* [The theory of economic development]. Osnovy. (Original work published 1934)
32. World Bank. (2023). *Logistics Performance Index 2023: Report*. https://lpi.worldbank.org/sites/default/files/2023-04/LPI_2023_report.pdf
33. Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
34. Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter.
35. Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
36. Lundvall, B.-Å. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter.
37. Ministry of Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine. (2025). *Ukraine is ready to join the EU electronic waybill system*. <https://mtu.gov.ua/news/34208.html>

38. Ministry of Development of Communities, Territories and Infrastructure of Ukraine. (2025). *There is a queue for trucks: the implementation of the updated rules will start on November 24.* <https://mindev.gov.ua/news/yecherha-dlia-vantazhivok-24-lystopada-startuie-vprovadzhennia-onovlenykh-pravyl>
39. Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*.
40. World Bank. (2023). Digital Progress and Trends Report 2023. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/95fe55e9-f110-4ba8-933f-e65572e05395/content>

Стаття надійшла до редакції 3 листопада 2025 р.

Прорецензована 15 листопада 2025 р.

Доопрацьована 21 листопада 2025 р.

Схвалена до друку 25 листопада 2025 р.