

Ольга І. Петренко¹, Олександр В. Пахолка²
**СУЧАСНІ ТРЕНДИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ДІЯЛЬНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЙ**

Стаття присвячена систематизації та аналізу сучасних трендів інноваційних технологій у транспортній галузі, а також визначенню стратегічних пріоритетів для транспортних компаній у контексті цифрової трансформації. У статті досліджуються сучасні тренди впровадження інноваційних технологій у діяльності транспортних підприємств. Зазначено, що для забезпечення прозорості, оперативності та контролю за логістичними операціями необхідним є інтеграція всіх етапів перевезення в єдину цифрову платформу. Узагальнено інноваційні технології в транспортній галузі за декількома ключовими напрямками. Проаналізовано ключові напрями цифрової трансформації галузі: застосування штучного інтелекту, Інтернету речей, великих даних, блокчейну, автономних транспортних засобів та «зелених» технологій. Визначено основні переваги та виклики цифровізації транспортної сфери. Запропоновано чотирирівневу систему пріоритетності інноваційних технологій для транспортних підприємств з урахуванням регуляторного тиску, комерційної доцільності та рівня технологічної зрілості. При цьому ключовою умовою успішного впровадження інноваційних технологій на транспортних підприємствах є розвиток цифрових компетенцій персоналу.

Перспективами подальших досліджень є кількісна оцінка економічного ефекту від впровадження технологій кожного пріоритетного рівня для різних видів транспорту, розробка галузевих дорожніх карт цифрової трансформації, а також дослідження синергетичного ефекту від одночасного застосування «зелених» технологій і систем штучного інтелекту в умовах українського ринку транспортних послуг.

Ключові слова: інноваційні технології, транспортні компанії, цифрова трансформація, пріоритетність інноваційних технологій, «зелені» технології, штучний інтелект, Інтернет речей, великі дані, блокчейн, декарбонізація транспорту.

Табл. 2. Літ. 21.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-296-328-339

¹ ORCID: 0000-0002-1869-7999

² ORCID: 0009-0003-5298-6131

Olga I. Petrenko, Oleksandr V. Pakholka
**CURRENT TRENDS IN INNOVATIVE TECHNOLOGIES
IN THE ACTIVITIES OF TRANSPORT COMPANIES**

The article is devoted to the systematization and analysis of modern trends in innovative technologies in the transport industry, as well as the determination of strategic priorities for transport companies in the context of digital transformation. The article examines modern trends in the implementation of innovative technologies in the activities of transport enterprises. It is noted that in order to ensure transparency, efficiency and control over logistics operations, it is necessary to integrate all stages of transportation into a single digital platform. Innovative technologies in the transport industry are summarized in several key directions. The key directions of the digital transformation of the industry are analyzed: the use of artificial intelligence, the Internet of Things, big data, blockchain, autonomous vehicles and "green" technologies. The main advantages and challenges of digitalization of the transport sector have been identified. A four-level system of priority

¹ National Transport University, Kyiv, Ukraine. Ukraine.

² National Transport University, Kyiv, Ukraine. Ukraine.

of innovative technologies for transport enterprises is proposed, taking into account regulatory pressure, commercial feasibility and the level of technological maturity. At the same time, the key condition for the successful implementation of innovative technologies at transport enterprises is the development of digital competences of personnel.

Prospects for further research are the quantitative assessment of the economic effect of the introduction of technologies of each priority level for different types of transport, the development of industry road maps of digital transformation, as well as the study of the synergistic effect of the simultaneous application of "green" technologies and artificial intelligence systems in the conditions of the Ukrainian market of transport services.

Keywords: *innovative technologies, transport companies, digital transformation, priority of innovative technologies, "green" technologies, artificial intelligence, Internet of Things, big data, blockchain, decarbonization of transport.*

Peer-reviewed, approved and placed: 18.02.2026

Постановка проблеми. Сучасний розвиток транспортної галузі характеризується стрімкою трансформацією під впливом інноваційних технологій, які суттєво змінюють підходи до організації перевезень, управління логістичними процесами та взаємодії між учасниками ринку. Глобалізація світової економіки, зростання обсягів міжнародної торгівлі, підвищення вимог споживачів до швидкості, надійності та прозорості доставки, а також посилення конкуренції стимулюють транспортні компанії до активного впровадження новітніх технологічних рішень.

В умовах цифрової економіки транспорт і логістика розглядаються не лише як процес фізичного переміщення вантажів, а як складна інтегрована система, що базується на використанні цифрових платформ, великих даних, штучного інтелекту, Інтернету речей та автоматизованих систем управління. Застосування таких технологій дозволяє оптимізувати маршрути перевезень, знижувати витрати, підвищувати ефективність використання ресурсів, мінімізувати ризики та забезпечувати високий рівень сервісу.

Водночас зростає значення екологічної складової діяльності транспортних компаній, що зумовлює необхідність впровадження енергоефективних та екологічно безпечних технологій, розвитку «зелених» логістичних рішень та переходу до сталих моделей функціонування. Інновації у сфері транспорту також сприяють підвищенню рівня безпеки перевезень, розвитку інтелектуальних транспортних систем та інтеграції різних видів транспорту в єдині логістичні мережі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика інтеграції інноваційних технологій у діяльність транспортних компаній становить предмет інтенсивних наукових досліджень як у вітчизняному, так і в зарубіжному науковому просторі. У сучасній науковій дискусії актуалізації набувають питання цифрової трансформації логістичних систем, автоматизації операційних процесів, застосування алгоритмів штучного інтелекту для оптимізації управлінських рішень, а також розвитку інтелектуальних транспортних систем, що забезпечують підвищення ефективності та стійкості функціонування транспортної інфраструктури.

Серед українських дослідників варто відзначити працю [1], в якій автор аналізує економічний потенціал інноваційних технологій у транспортній

логістиці та підкреслює їх роль у підвищенні ефективності управління, зниженні витрат і покращенні якості обслуговування. Також, у роботах [2, 3] досліджується роль інновацій у розвитку транспортної логістики, акцентуючи увагу на цифровізації та інтеграції сучасних технологій у логістичні процеси. У праці [4] розглядається вплив інновацій та концепції Індустрії 5.0 на розвиток транспортних підприємств, зокрема формування нових компетенцій персоналу та адаптацію до технологічних змін. Автори [5-8] досліджують основні світові тренди цифрової трансформації транспортно-логістичного бізнесу.

Комплексну трансформацію логістики під впливом цифрових технологій та штучного інтелекту вивчали зарубіжні вчені. На мікрорівні, згідно з дослідженням [9], впровадження методів глибокого навчання забезпечує підвищення ефективності обробки великих масивів даних та точності прогнозування логістичних систем, що є критично важливим у цифровому середовищі. Сучасні зарубіжні дослідження підтверджують, що ключовими драйверами розвитку транспортної галузі є інтеграція штучного інтелекту, Інтернету речей, блокчейну та великих даних [10-15]. Особлива увага приділяється автоматизації процесів, підвищенню прозорості ланцюгів постачання, оптимізації маршрутів і зниженню екологічного навантаження.

Водночас галузеві аналітичні звіти [16-18] підтверджують, що на макрорівні цифрова логістика демонструє стійке та швидке зростання, зумовлене розвитком електронної комерції, автоматизацією бізнес-процесів і впровадженням технологій реального часу. Ключовими тенденціями виступають інтеграція цифрових платформ, використання аналітики даних, автоматизація складів і оптимізація транспортних маршрутів.

Незважаючи на значну кількість наукових праць, недостатньо дослідженими залишаються питання визначення пріоритетності впровадження інноваційних технологій, що передбачає ранжування інновацій залежно від їх впливу на ефективність діяльності підприємства, рівня витрат на впровадження, строків окупності та стратегічних цілей розвитку компанії, а також їх впливу на стратегічний розвиток підприємств в умовах цифрової економіки. Це зумовлює необхідність подальших досліджень у даному напрямі.

Метою дослідження є систематизація та аналіз сучасних трендів інноваційних технологій у транспортній галузі, а також визначення стратегічних пріоритетів для транспортних компаній у контексті цифрової трансформації.

З огляду на це постає низка завдань, виконання яких забезпечить досягнення окресленої мети:

- дослідити сучасні тренди впровадження інноваційних технологій у діяльності транспортних підприємств;
- проаналізувати ключові напрями цифрової трансформації транспортної галузі;
- запропонувати чотирирівневу систему пріоритетності інноваційних технологій для транспортних підприємств.

Основні результати дослідження. Транспортна галузь є однією з ключових у сучасній економіці, забезпечуючи переміщення пасажирів і вантажів, а

також підтримуючи функціонування глобальних ланцюгів постачання. В умовах четвертої промислової революції транспортні компанії стикаються з необхідністю радикального переосмислення своєї діяльності через впровадження цифрових і технологічних інновацій. Використання інформаційних систем управління дозволяє інтегрувати всі етапи перевезення в єдину цифрову платформу, що забезпечує прозорість, оперативність і контроль за виконанням логістичних операцій.

Необхідність систематизації різноманітних технологічних рішень для формування цілісного уявлення про їх функціональне призначення і практичну цінність для підприємств вимагає розроблення класифікації інноваційних технологій у транспортній галузі. Інноваційні технології в транспортній галузі можна класифікувати за декількома ключовими напрямками. Кожна з технологій має специфічні сфери застосування та забезпечує різний ефект для транспортних підприємств, що узагальнено у табл. 1.

Таблиця 1. Класифікація інноваційних технологій транспортних компаній, складено авторами

Технологія	Сфера застосування	Ефект впровадження
Штучний інтелект (AI)	Оптимізація маршрутів, прогнозування попиту	Зниження витрат, підвищення ефективності
Інтернет речей (IoT)	Моніторинг транспортних засобів, вантажів	Підвищення якості надання послуг
Великі дані (Big Data)	Аналіз трафіку, управління парком	Оптимізація планування
Блокчейн	Логістика, документообіг, смарт-контракти	Прозорість та безпека операцій
Автономні транспортні засоби	Безпілотна доставка, автономні вантажівки	Зниження витрат на персонал
Хмарні технології	Управління даними, CRM, ERP-системи	Масштабованість та гнучкість
«Зелені» технології»	Електротяга, водневе пальне, LNG/аміачне пальне, системи уловлювання CO ₂	Скорочення викидів, відповідність IMO 2050

Важливу роль у розвитку транспортних компаній відіграє штучний інтелект і аналітика великих даних. Завдяки використанню алгоритмів машинного навчання стає можливим прогнозування попиту, оптимізація логістичних маршрутів, управління ризиками та підвищення ефективності прийняття управлінських рішень. Такі технології дозволяють компаніям адаптуватися до змін зовнішнього середовища та підвищувати свою конкурентоспроможність.

Штучний інтелект (ШІ) набуває стрімкого поширення у транспортній галузі, трансформуючи підходи до управління операціями та оптимізації ресурсів. Алгоритми машинного навчання дозволяють транспортним компаніям здійснювати точне прогнозування попиту, динамічне ціноутворення та оптимізацію маршрутів у режимі реального часу. Провідні логістичні оператори – DHL, FedEx, UPS – активно використовують ШІ для

оптимізації маршрутів доставки. Зокрема, система ORION компанії UPS забезпечує економію понад 100 мільйонів доларів щорічно завдяки оптимізованому плануванню маршрутів [19]. Серед ключових застосувань ШІ у транспортній галузі варто виділити:

- прогностичне технічне обслуговування транспортних засобів;
- інтелектуальне управління вантажопотоками та складськими запасами;
- автоматизований аналіз ризиків і страхування вантажів;
- розпізнавання образів для перевірки вантажів і безпеки;
- чат-боти та віртуальні помічники для обслуговування клієнтів.

Інтернет речей (IoT) також є одним із ключових трендів у транспортній логістиці. Використання сенсорів і GPS-трекерів дозволяє здійснювати моніторинг транспортних засобів і вантажів у режимі реального часу, контролювати умови перевезення та забезпечувати безпеку логістичних процесів. Це особливо важливо для перевезення швидкопсувних товарів і вантажів, що потребують спеціальних умов зберігання. Інтернет речей революціонує транспортну галузь, забезпечуючи безперервний моніторинг та управління транспортними засобами, вантажами та інфраструктурою. За прогнозами аналітичної компанії Gartner, до 2025 року кількість підключених пристроїв у транспортній сфері перевищить 25 мільярдів одиниць.

IoT-рішення дозволяють транспортним компаніям відслідковувати місцезнаходження та стан вантажів у режимі реального часу, контролювати технічний стан транспортних засобів та прогнозувати поломки. Системи телематики збирають дані про витрату пального, манеру водіння, температурний режим перевезення продуктів, що суттєво підвищує ефективність управління автопарком.

Значний вплив на розвиток транспортної галузі має автоматизація та роботизація процесів. Використання автоматизованих складів, роботів і автономних транспортних засобів сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню витрат і мінімізації людського фактора. Перспективним напрямом є розвиток безпілотного транспорту та використання дронів для доставки товарів.

Big Data відкриває нові можливості для транспортних компаній у сфері прийняття рішень на основі даних. Обробка масивів інформації дозволяє виявляти приховані закономірності, прогнозувати ринкові тенденції та оптимізувати операційну діяльність.

Провідні транспортні компанії використовують аналітику великих даних для сегментації клієнтів та персоналізації послуг, оптимізації мережі маршрутів та розкладу, управління парком транспортних засобів, аналізу конкурентного середовища та формування цінових стратегій. Особливого значення набуває інтеграція даних з різних джерел: GPS-трекерів, датчиків IoT, соціальних мереж, метеорологічних служб та систем управління дорожнім рухом.

Окрему увагу слід приділити технології блокчейн, яка забезпечує прозорість і надійність логістичних операцій. Завдяки використанню розподілених реєстрів стає можливим відстеження руху товарів на всіх етапах ланцюга постачання, зменшення ризиків шахрайства та автоматизація

документообігу. Технологія блокчейн набуває дедалі більшого поширення у транспортній та логістичній галузі, забезпечуючи прозорість, безпеку та ефективність транзакцій. Децентралізовані реєстри дозволяють відслідковувати переміщення вантажів на кожному етапі ланцюга постачання без необхідності централізованого посередника.

Ключовими застосуваннями блокчейну в транспорті є: смарт-контракти для автоматизованого виконання договірних зобов'язань; верифікація документів та сертифікатів; відстеження провенансу товарів; цифрові коносаменти та митні декларації. Масштабні проекти, такі як TradeLens від Maersk та IBM, демонструють потенціал блокчейну для трансформації глобальної торгівлі та логістики.

Розвиток автономних транспортних засобів (АТЗ) є одним із найбільш революційних трендів у транспортній галузі. Безпілотні літальні апарати (дрони) знаходять застосування в логістиці та доставці на «останній милі». Amazon Prime Air, DHL Parcelcopter та Wing від Google вже проводять комерційні доставки у ряді країн. Паралельно розвивається сектор автономних вантажних суден та підводних апаратів для морської логістики.

Хмарні технології є одним із ключових напрямів цифрової трансформації транспортних компаній і відіграють важливу роль у підвищенні ефективності логістичних процесів. Вони передбачають використання віддалених серверів і мережевих ресурсів для зберігання, обробки та аналізу даних, що забезпечує доступ до інформації в режимі реального часу незалежно від географічного розташування користувачів. Застосування хмарних рішень у діяльності транспортних компаній дозволяє інтегрувати різні інформаційні системи, зокрема системи управління транспортом (TMS), системи управління складом (WMS) та платформи управління ланцюгами постачання (SCM), в єдине цифрове середовище. Це сприяє підвищенню прозорості логістичних операцій, покращенню координації між учасниками перевезень і скороченню часу обробки замовлень.

Однією з основних переваг хмарних технологій є їх масштабованість і гнучкість. Транспортні компанії можуть швидко адаптувати обсяги обчислювальних ресурсів відповідно до потреб бізнесу без значних капітальних витрат на створення власної ІТ-інфраструктури. Крім того, хмарні сервіси забезпечують високий рівень надійності, резервування даних і кібербезпеки. Важливим аспектом є також можливість використання хмарних платформ для аналітики великих даних і впровадження штучного інтелекту. Це дозволяє здійснювати прогнозування попиту, оптимізацію маршрутів, управління ризиками та підвищення ефективності прийняття управлінських рішень.

У сучасних умовах особливого значення набувають екологічні аспекти діяльності транспортних компаній, що зумовлено як посиленням глобальних екологічних викликів, так і зростанням вимог з боку державного регулювання та суспільства. Впровадження «зелених» технологій, зокрема використання електротранспорту, альтернативних видів палива (біопалива, водню), а також цифрових рішень для управління перевезеннями, сприяє суттєвому зниженню негативного впливу на довкілля. Важливим напрямом є

оптимізація транспортних маршрутів із застосуванням сучасних інформаційних систем, що дозволяє мінімізувати холості пробіги, зменшити витрати пального та, відповідно, обсяги викидів CO₂.

Крім того, екологічна трансформація транспортної галузі передбачає підвищення енергоефективності логістичних процесів, модернізацію транспортних засобів, впровадження систем моніторингу споживання ресурсів і екологічного контролю. Значну роль відіграє інтеграція принципів сталого розвитку у стратегічне управління компаніями, що включає екологічну сертифікацію, звітність за ESG-критеріями та формування «зеленої» корпоративної культури. У результаті транспортні компанії дедалі більше орієнтуються на екологічну відповідальність, інноваційність та довгострокову ефективність, що не лише знижує їхній вплив на навколишнє середовище, але й підвищує конкурентоспроможність на міжнародному ринку транспортно-логістичних послуг.

Визначення пріоритетності технологій є ключовим завданням стратегічного управління інноваційним розвитком транспортного підприємства. В умовах обмежених інвестиційних ресурсів керівництво компанії змушене обирати між конкуруючими технологічними напрямками, кожен з яких обіцяє різний економічний, екологічний та операційний ефект. Пріоритетність визначається поєднанням трьох чинників: регуляторного тиску, комерційної доцільності та ступеня технологічної зрілості (рівень TRL). Використання рівня TRL (Technology Readiness Level) для визначення пріоритетності інноваційних технологій у діяльності транспортних компаній дозволяє системно оцінити ступінь зрілості інновацій та мінімізувати ризики їх впровадження [20]. Пріоритетність впровадження інноваційних технологій у діяльність транспортних компаній наведено у табл. 2.

Відповідно до рівня TRL «Зелені» технології займають перше місце в ієрархії пріоритетів інноваційних технологій для транспортних підприємств у зв'язку з посиленням екологічного регулювання в Україні та ЄС, зростаючими вимогами ESG-інвесторів і клієнтів, а також довгостроковою економічною вигодою від зниження витрат на енергоносії. До пріоритетних напрямів належать:

- електрифікація транспортних засобів (електробуси, електровантажівки, електровелосипеди та електросамокати для «останньої милі»), що призведе до скорочення викидів CO₂ до 100% при використанні відновлюваної електроенергії;
- воднева тяга для вантажного автомобільного та залізничного транспорту для забезпечення нульових операційних викидів, високої енергетичної щільності для далеких рейсів;
- сонячні та вітрові енергосистеми на транспортній інфраструктурі (термінали, склади, парковки) для зниження витрат на електроенергію на 25–40%;
- системи рекуперації енергії при гальмуванні на міському транспорті та залізниці, що сприятиме підвищенню енергоефективності на 15–30%.

Таблиця 2. Пріоритетність впровадження інноваційних технологій у діяльність транспортних компаній, складено авторами на основі аналізу галузевих звітів McKinsey, WEF, UITP та регуляторних вимог ЄС; рівні TRL визначено відповідно до шкали Європейської Комісії [21]

Пріоритет	Технологія	Ключовий ефект	Сектор застосування	Горизонт	Рівень TRL
I	«Зелені» технології: електро- та водневий привід, відновлювальна енергетика	Скорочення викидів CO ₂ на 40–80%; відповідність ESG-звітності	Автомобільний, міський, авіаційний	2024–2035	TRL 6–9
II	Штучний інтелект та машинне навчання: прогнозна аналітика, динамічне ціноутворення	Зниження операційних витрат на 15–25%; підвищення завантаженості	Всі види транспорту	2024–2027	TRL 8–9
III	Інтернет речей (IoT): телематика, предиктивне ТО, розумна інфраструктура	Скорочення простоїв на 20–35%; зниження витрат на ТО	Автомобільний, залізничний	2024–2026	TRL 8–9
IV	Великі дані (Big Data): аналіз трафіку, оптимізація маршрутів та розкладу	Економія палива 10–18%; скорочення часу рейсу	Всі види транспорту	2024–2026	TRL 8–9
V	Хмарні технології та цифрові платформи: ERP, CRM, MaaS	Масштабованість; скорочення витрат на IT-інфраструктуру на 30%	Вантажний, пасажирський	2024–2026	TRL 9
VI	Блокчейн: цифровий документообіг, смарт-контракти, відстеження вантажів	Прозорість ланцюга постачань; скорочення шахрайства	Логістика, вантажний	2026–2030	TRL 6–7
VII	Автономні транспортні засоби та безпілотники	Зниження витрат на персонал на 40%; підвищення безпеки руху	Автомобільний, авіаційний, міський	2028–2040	TRL 4–7

Штучний інтелект та машинне навчання формують другий пріоритетний рівень завдяки безпосередньому впливу на операційні витрати та якість обслуговування клієнтів. Технологія є достатньо зрілою і може бути впроваджена у короткостроковій перспективі без суттєвих регуляторних бар'єрів. Ключові застосування у транспортній галузі:

- динамічне ціноутворення та прогнозування попиту для підвищення доходів на 8–15% за рахунок оптимального використання потужностей;
- AI-оптимізація маршрутів у режимі реального часу з урахуванням трафіку, погоди та завантаженості доріг для скорочення витрат палива на 10–20%;
- автоматизоване планування технічного обслуговування для зменшення витрат на ремонт на 20–30% та підвищення коефіцієнта готовності парку;

– інтелектуальні системи управління вантажними операціями на терміналах з метою зростання продуктивності перевантаження на 20–35%.

Технології Інтернету речей, великих даних та хмарних обчислень формують цифровий фундамент операційної ефективності транспортного підприємства. Вони тісно взаємопов'язані: IoT генерує дані, Big Data їх аналізує, а хмарні платформи забезпечують масштабовану інфраструктуру для зберігання та обробки. Пріоритетними є такі рішення:

– IoT-телематика для управління автопарком через GPS-моніторинг, контроль витрат палива, аналіз стилю водіння, що вплине на скорочення витрат на паливо на 10–15%;

– розумна транспортна інфраструктура – адаптивна світлофорна сигналізація, динамічні знаки, системи управління паркуванням, що сприятиме підвищенню пропускної здатності доріг на 15–25%;

– хмарні ERP та TMS-системи, зокрема, централізоване управління замовленнями, вантажами, фінансами, що дозволить скоротити паперовий документообіг на 70–90%;

– платформи MaaS (Mobility as a Service), а саме інтеграція різних видів транспорту в єдиний цифровий сервіс для пасажирів задля підвищення лояльності та доходів.

Технології четвертого рівня пріоритетності є перспективними, проте їх масштабне впровадження стримується або недостатньою технологічною зрілістю, або потребою у значних регуляторних змінах. Блокчейн для транспортної логістики вже демонструє практичні результати у великих компаній (Maersk, DHL, DB Cargo), проте для малих і середніх підприємств потребує відповідних галузевих стандартів. Автономні транспортні засоби, незважаючи на активний розвиток (Tesla, Waymo, Volvo), потребують формування правової бази, тривалих випробувань та значних капіталовкладень.

Наведена система пріоритетів не є статичною: вона підлягає перегляду щорічно з урахуванням змін регуляторного середовища, динаміки цін на енергоносії та темпів зниження вартості технологій. Так, автономні транспортні засоби, що сьогодні перебувають на четвертому рівні пріоритетності, вже до 2030 року очікувано перейдуть до першого або другого рівня. Ключовою умовою успішного впровадження технологій будь-якого пріоритетного рівня є паралельний розвиток цифрових компетенцій персоналу та формування корпоративної культури інновацій.

На основі проведених досліджень можна сформулювати комплекс стратегічних рекомендацій для транспортних компаній щодо впровадження інноваційних технологій, який передбачає розроблення цілісної стратегії цифрової трансформації з чітко визначеними KPI та часовими рамками реалізації, інвестування у розвиток цифрових компетенцій персоналу шляхом системного навчання та перепідготовки, а також активне впровадження хмарних рішень для забезпечення гнучкості й масштабованості операційної діяльності. Важливим напрямом є налагодження партнерських відносин із технологічними стартапами та науковими установами з метою прискорення інноваційного розвитку, одночасно з пріоритизацією питань кібербезпеки в

умовах зростаючої цифровізації. Крім того, доцільним є впровадження IoT-рішень для моніторингу стану транспортного парку та оптимізації витрат, використання аналітики великих даних для підвищення обґрунтованості управлінських рішень, а також поступова інтеграція технологій блокчейн у процеси документообігу та фінансових розрахунків, що сприятиме підвищенню прозорості, надійності та ефективності діяльності транспортних компаній.

Висновки. Дослідження показало, що сучасні тренди інноваційних технологій у діяльності транспортних компаній свідчать про глибоку цифрову трансформацію галузі. Основними напрямками розвитку є цифровізація, автоматизація, використання штучного інтелекту, інтернету речей та екологічних технологій.

Цифрова трансформація транспортного сектору є стратегічною необхідністю в умовах сучасної конкуренції. Компанії, які не встигатимуть за технологічними змінами, ризикують втратити конкурентні позиції.

Визначено систему пріоритетності впровадження інноваційних технологій для транспортних підприємств. Першочерговий пріоритет мають «зелені» технології та декарбонізація (обумовлено вимогами ІМО 2050, EU ETS та ESG-агендою); другий рівень — штучний інтелект та аналітика даних; третій — IoT, Big Data та хмарні платформи; четвертий — блокчейн та автономні транспортні засоби. Ця система не є статичною і підлягає перегляду в міру зміни регуляторного середовища та зниження вартості технологій.

Успішне впровадження інновацій вимагає системного підходу, який охоплює стратегічне планування з урахуванням рівня TRL технологій, інвестиції в розвиток цифрових компетенцій персоналу, формування партнерств із технологічними компаніями та науковими установами, а також забезпечення кібербезпеки цифрової інфраструктури. Впровадження інновацій дозволяє транспортним компаніям підвищити ефективність діяльності, знизити витрати, покращити якість обслуговування та забезпечити конкурентоспроможність на глобальному ринку.

Перспективами подальших досліджень є кількісна оцінка економічного ефекту від впровадження технологій кожного пріоритетного рівня для різних видів транспорту, розробка галузевих дорожніх карт цифрової трансформації, а також дослідження синергетичного ефекту від одночасного застосування «зелених» технологій і систем штучного інтелекту в умовах українського ринку транспортних послуг.

1. Марінов Є. А. Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження. Академічні візії. 2024. № 30. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1367>.

2. Сало Я. В., Тарасова К. І., Новак Г. О. Роль інновацій у розвитку транспортної логістики. Економіка та суспільство. 2024. № 70. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-54>.

3. Головіна О. Сучасні технології в управлінні транспортною логістикою. International Science Journal of Management, Economics & Finance. 2023. Т. 2, № 3. С. 35–42. URL: DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230203.04>.

4. Григорак М. Ю., Пічугіна М. В. Інтелектуалізація логістики та управління ланцюгами постачання. Intellectualization of logistics and Supply Chain Management. 2024. № 26. URL: <https://smart-scm.org>.

5. Стегней М. І., Мейсар Б. А., Нодь О. Л., Батин М. О. Цифрові інновації як драйвери розвитку транспортно-логістичного бізнесу України в умовах воєнного стану. Актуальні проблеми інноваційної економіки та права. <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2026-1-23>.

6. Накалюжна А.О., Устіловська А.С. Транспортна галузь України: виклики, трансформації та перспективи розвитку в умовах війни та цифрової ери. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2025. № 90. С. 180–189. URL: <https://doi.org/10.18664/btie.90.337363>.

7. Марінов Є., Лісеній Є. Цифрова трансформація в логістиці. Економіка та суспільство. 2024. № 66. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-53>.

8. Гавриков Д. Інноваційні та цифрові трансформації як шлях до сталого розвитку підприємств транспортного комплексу. Міжнародний науковий журнал з менеджменту, економіки та фінансів. 2025. № 4 (4). С. 96–103. URL: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20250404.10>.

9. Boujarra M., Lechhab A., Al Karkouri A., Zrigui I., Fakhri Y., Bourekkadi Revolutionizing logistics through deep learning: Innovative solutions to optimize data security. Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2024. № 102(4). P. 1593–1607. URL: <https://jatih.org/volumes/Vol102No4/38Vol102No4.pdf>.

10. Mirindi D. A Review of the Advances in Artificial Intelligence in Transportation System Development // Journal of Civil, Construction and Environmental Engineering. 2024. Vol. 9(3). P. 72–83. URL: <https://doi.org/10.11648/j.jccee.20240903.13>.

11. Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: A systematic review. Transport Economics and Management. 2024. Vol. 2. P. 275–285. URL: <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.09.002>.

12. Alheadary W. G. The impacts of the Internet of Things and artificial intelligence on logistics in supply chain management. International Journal of Advanced and Applied Sciences. 2024. Vol. 11(1). P. 161–168.

13. Han H. Innovative Research on IoT Architecture and Robotic Operating Platforms: Applications of Large Language Models and Generative AI // arXiv. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2506.22477>.

14. Khazzar A., Sekaki Y., Lachhab Y., El-marzouki S. Artificial Intelligence in Port Logistics: A Bibliometric Analysis of Technological Integration and Research Dynamics // arXiv. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2510.06556>.

15. Andziulyt A., Janionyt V., Mikalauskas K., Jankauskait S., Tudose S. Technology innovations in the field of logistics // Proceedings of the International Scientific Conference. 2024. URL: <https://doi.org/10.17770/iss2024.8329>.

16. Digital logistics market size – by component, 2024–2032. 2 Global Market Insights. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-logistics-market>.

17. Global digital logistics market insights and forecast to 2028. 2023. Valuates Reports. URL: <https://reports.valuates.com/market-reports/QYRE-Auto-28C1583/global-digital-logistics>.

18. Digital logistics market size and share forecast outlook 2025 to 2035. 2024. Future Market Insights. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/digital-logistics-market.4>.

19. UPS saves \$100 million per year by optimising delivery routes. BestPractice.ai. URL: https://www.bestpractice.ai/ai-case-study-best-practice/ups_saves_10_million_gallons_of_fuel_and_%24100_million_per_year_by_optimising_driver_delivery_routes_that_consider_real-time_traffic_and_weather_information_obtained_from_social_media_and_machine_learning

20. ISO. Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria assessment (ISO 16290:2013). Geneva: International Organization for Standardization, 2013. – Mode of access. URL: <https://www.iso.org>.

21. European Commission. Technology Readiness Levels (TRL). HORIZON 2020 – Work Programme 2014–2015. General Annexes, Extract from Part 19 – Commission Decision C (2014)4995. Brussels: European Commission, 2014. 4 p. URL: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf.

1. Marinov Ye. A. Innovatsiini tekhnolohii u transportnii lohistytsi: ekonomichnyi potentsial i vyk-lyky vprovadzhenia. Akademichni vizii. 2024. No. 30. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1367>.

2. Salo Ya. V., Tarasova K. I., Novak H. O. Rol innovatsii u rozvytku transportnoi lohistyky. Ekonomika ta suspilstvo. 2024. No. 70. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-54>.

3. Holovina O. Suchasni tehnolohii v upravlinni transportnoiu lohistykoiu. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*. 2023. Vol. 2, No. 3. PP. 35–42. URL: DOI: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230203.04>.
4. Hryhorak M. Yu., Pichuhina M. V. Intelektualizatsiia lohistyky ta upravlinnia lantsiuhamy postachannia. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2024. No. 26. URL: <https://smart-scm.org>.
5. Stehnei M. I., Meisar B. A., Nod O. L., Batyn M. O. Tsyfrovii innovatsii yak draivery rozvytku transportno-lohistrychnoho biznesu Ukrainy v umovakh voiennoho stanu. Aktualni problemy innovatsiinoi ekonomiky ta prava. <https://doi.org/10.36887/2524-0455-2026-1-23>.
6. Nakaliuzhna A.O., Ustilovska A.S. Transportna haluz Ukrainy: vyklyky, transformatsii ta perspektyvy rozvytku v umovakh viiny ta tsyfrovoy ery. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. 2025. No. 90. PP. 180–189. URL: <https://doi.org/10.18664/btie.90.337363>.
7. Marinov Ye., Lisenyi Ye. Tsyfrova transformatsiia v lohistytsi. *Ekonomika ta suspilstvo*. 2024. No. 66. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-53>
8. Havrykov D. Innovatsiini ta tsyfrovii transformatsii yak shliakh do staloho rozvytku pidpriemstv transportnoho kompleksu. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal z menedzhmentu, ekonomiky ta finansiv*. 2025. No. 4 (4). PP. 96–103. URL: <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20250404.10>.
9. Boujarra M., Lechhab A., Al Karkouri A., Zrigui I., Fakhri Y., Bourekkadi Revolutionizing logistics through deep learning: Innovative solutions to optimize data security. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. 2024. № 102(4). P. 1593–1607. URL: <https://jait.org/volumes/Vol102No4/38Vo1102No4.pdf>.
10. Mirindi D. A Review of the Advances in Artificial Intelligence in Transportation System Development // *Journal of Civil, Construction and Environmental Engineering*. 2024. Vol. 9(3). P. 72–83. URL: <https://doi.org/10.11648/j.jccee.20240903.13>.
11. Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: A systematic review. *Transport Economics and Management*. 2024. Vol. 2. P. 275–285. URL: <https://doi.org/10.1016/j.team.2024.09.002>.
12. Alheadary W. G. The impacts of the Internet of Things and artificial intelligence on logistics in supply chain management. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. 2024. Vol. 11(1). P. 161–168.
13. Han H. Innovative Research on IoT Architecture and Robotic Operating Platforms: Applications of Large Language Models and Generative AI // *arXiv*. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2506.22477>.
14. Khazzar A., Sekaki Y., Lachhab Y., El-marzouki S. Artificial Intelligence in Port Logistics: A Bibliometric Analysis of Technological Integration and Research Dynamics // *arXiv*. 2025. URL: <https://arxiv.org/abs/2510.06556>.
15. Andziulyt A., Janionyt V., Mikalauskas K., Jankauskait S., Tudose S. Technology innovations in the field of logistics // *Proceedings of the International Scientific Conference*. 2024. URL: <https://doi.org/10.17770/iss2024.8329>.
16. Digital logistics market size – by component, 2024–2032. *2 Global Market Insights*. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/digital-logistics-market>.
17. Global digital logistics market insights and forecast to 2028. 2023. *Valuates Reports*. URL: <https://reports.valuates.com/market-reports/QYRE-Auto-28C1583/global-digital-logistics>.
18. Digital logistics market size and share forecast outlook 2025 to 2035. 2024. *Future Market Insights*. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/digital-logistics-market.4>.
19. UPS saves \$100 million per year by optimising delivery routes. *BestPractice.ai*. URL: https://www.bestpractice.ai/ai-case-study-best-practice/ups_saves_10_million_gallons_of_fuel_and_24100_million_per_year_by_optimising_driver_delivery_routes_that_consider_real-time_traffic_and_weather_information_obtained_from_social_media_and_machine_learning.
20. ISO. Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria assessment (ISO 16290:2013). Geneva: International Organization for Standardization, 2013. – Mode of access. URL: <https://www.iso.org>.
21. European Commission. Technology Readiness Levels (TRL). HORIZON 2020 – Work Programme 2014–2015. General Annexes, Extract from Part 19 – Commission Decision C (2014)4995. Brussels: European Commission, 2014. 4 p. URL: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf.