

О. Г. Михайленко,
к. е. н., доцент, доцент кафедри міжнародної економіки і світових фінансів,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4405-9093>

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.9.265

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ГЛОБАЛЬНИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

О. Mykhailenko,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of International Economics and Global Finance,
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro

INTELLECTUALIZATION OF GLOBAL SUPPLY CHAINS MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE GLOBAL ECONOMY

У статті досліджено теоретичні засади та практичні аспекти інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання в умовах цифрової трансформації світової економіки. Обґрунтовано, що сучасні глобальні ланцюги постачання функціонують у середовищі підвищеної невизначеності, яке характеризується логістичними порушеннями, геополітичною нестабільністю, зростанням кіберризиків, високою динамікою попиту та посиленням конкуренції. Визначено, що традиційні підходи до управління логістичними мережами дедалі частіше виявляються недостатніми для забезпечення стійкості, гнучкості й ефективності міжнародного бізнесу. У роботі розкрито сутність інтелектуалізації управління як системного процесу впровадження цифрових технологій, аналітичних інструментів і алгоритмів підтримки прийняття рішень у логістичні процеси. Особливу увагу приділено ролі штучного інтелекту, великих даних, Інтернету речей, блокчейну, цифрових платформ, цифрових двійників, автоматизації та роботизації в оптимізації глобальних ланцюгів постачання. Встановлено, що основними напрямками інтелектуалізації є інтелектуальне прогнозування попиту, оптимізація запасів, цифрове управління транспортними потоками, моніторинг ризиків та підвищення адаптивності логістичних систем. Водночас виявлено ключові проблеми інтелектуалізації, серед яких технологічні бар'єри, висока вартість цифрової модернізації, нерівномірність цифрового розвитку, кібербезпекові загрози та кадрові обмеження. Зроблено висновок, що інтелектуалізація управління глобальними ланцюгами постачання є важливим стратегічним напрямом підвищення конкурентоспроможності міжнародного бізнесу, а її подальший розвиток сприятиме формуванню більш стійких, прозорих і гнучких логістичних систем.

The article examines the theoretical and practical foundations of the intellectualization of global supply chain management in the context of the digital transformation of the world economy. It is substantiated that modern global supply chains operate in an environment of growing uncertainty caused by geopolitical instability, logistics disruptions, cyber risks, demand volatility, and increasing international competition. Under such conditions, traditional approaches to supply chain coordination are no longer sufficient to ensure the required level of flexibility, transparency, resilience, and efficiency. This determines the need to transition to intelligent management models based on digital technologies, data analytics, artificial intelligence, and automated decision-support systems.

The study reveals the essence of global supply chains as complex network structures integrating procurement, production, transportation, warehousing, distribution, and information exchange across countries and regions within a unified value creation system. Particular attention is paid to the role of digital transformation as a prerequisite for the intellectualization of supply chain management. It is emphasized that the spread of artificial intelligence, machine learning, big data analytics, the Internet of Things, blockchain, digital platforms, digital twins, automation, and robotics fundamentally changes the logic of logistics management and creates opportunities for real-time monitoring, risk detection, demand forecasting, inventory optimization, and transport flow coordination.

The article identifies the main directions of supply chain intellectualization, including intelligent demand forecasting, inventory and warehouse optimization, digital transport management, risk monitoring and mitigation, and the enhancement of supply chain adaptability and resilience. At the same time, the key barriers to the implementation of intelligent management systems are outlined, among them technological fragmentation, limited interoperability of digital platforms, high costs of digital modernization, uneven digital development of countries and companies, cybersecurity threats, and shortages of qualified personnel.

It is concluded that the intellectualization of global supply chain management is becoming a strategic factor in increasing the competitiveness of international business in the digital economy. Its further development will contribute to the formation of more adaptive, transparent, resilient, and efficiently coordinated logistics systems capable of functioning successfully under conditions of global instability and continuous technological change.

Ключові слова: глобальні ланцюги постачання; інтелектуалізація управління; цифрова трансформація; штучний інтелект; логістичні системи; Великі дані; Інтернет речей; блокчейн; цифрові платформи.

Key words: global supply chains; intellectualization of management; digital transformation; artificial intelligence; logistics systems; big data; Internet of Things; blockchain; digital platforms.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах цифрової трансформації світової економіки глобальні ланцюги постачання функціонують у середовищі зростаючої невизначеності, що характеризується логістичними порушеннями, геополітичною нестабільністю, кіберризиками, високою динамікою попиту та посиленням міжнародної конкуренції. За таких умов традиційні підходи до управління ланцюгами постачання вже не забезпечують належного рівня гнучкості, прозорості, швидкості реагування та стійкості до зовнішніх шоків. Це зумовлює необхідність переходу до інтелектуалізованих моделей управління, що ґрунтуються на використанні цифрових технологій, аналітики даних, штучного інтелекту та автоматизованої підтримки прийняття рішень.

У зв'язку з цим важливим науковим і практичним завданням є обґрунтування теоретичних засад інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання, визначення її основних напрямів, переваг і обмежень, а також оцінка можливостей використання інтелектуальних технологій для підвищення ефективності,

адаптивності та конкурентоспроможності міжнародного бізнесу. Актуальність цієї проблеми посилюється потребою у формуванні стійких, прозорих і цифрово інтегрованих логістичних систем, здатних ефективно функціонувати в умовах сучасних глобальних трансформацій.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Упродовж останніх років у зарубіжній та українській науковій літературі суттєво посилилася увага до інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання в умовах цифрової трансформації. У працях G. Culot, M. Podrecca, G. Nassimbeni досліджено емпіричні аспекти застосування штучного інтелекту в управлінні ланцюгами постачання [1], X. Lu та A. Taghipour узагальнили сучасні парадигми цифровізації ланцюгів постачання [2], а M. Alquraish, N. T. Khayat, M. Alraggad акцентували увагу на взаємозв'язку цифрової трансформації, стійкості та сталості логістичних систем [3]. Важливий аналітичний внесок у цю проблематику здійснюють OECD і Світовий банк, які розглядають цифрову інтеграцію, стійкість ланцюгів постачання та управління із застосуванням технологій штучного інтелекту

як ключові чинники конкурентоспроможності у глобальній економіці [4, 5]. Серед українських учених окремі аспекти цієї тематики досліджували Смерічевська С.В., Михайленко О.Г., Огданська О.Д., які аналізують цифровізацію логістики, управління ланцюгами постачання та трансформацію вантажних перевезень у глобальному середовищі [6, 20]. Водночас більшість сучасних праць зосереджена переважно на окремих цифрових технологіях або на питаннях стійкості та цифровізації логістики загалом, тоді як проблематика комплексної інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання залишається недостатньо систематизованою, що й зумовлює актуальність наших досліджень.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є дослідження сучасних напрямів і перспектив інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання в умовах цифрової трансформації світової економіки, а також обґрунтування її ролі у підвищенні ефективності, адаптивності та стійкості міжнародних логістичних систем.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасній світовій економіці глобальні ланцюги постачання виступають складними мережевими системами, у межах яких поєднуються процеси закупівлі, виробництва, транспортування, складування, розподілу та інформаційного супроводу товарних потоків між різними країнами й регіонами. Їх функціонування ґрунтується на міжнародній спеціалізації, кооперації та інтеграції суб'єктів господарювання в єдині системи створення вартості, що забезпечує можливість зниження витрат, підвищення швидкості обслуговування ринку та розширення доступу до глобальних ресурсів і ринків збуту [1, 8].

Водночас сучасні глобальні ланцюги постачання характеризуються високим рівнем взаємозалежності, складною багаторівневою структурою та підвищеною чутливістю до зовнішніх шоків. OECD наголошує, що в умовах зростання геополітичної напруженості, логістичних збоїв, пандемічних наслідків і торговельних обмежень стійкість ланцюгів постачання дедалі більше залежить від здатності учасників системи забезпечувати прозорість, диверсифікацію та швидке реагування на ризики [8]. Саме тому глобальний ланцюг постачання доцільно розглядати не лише як сукупність матеріальних потоків, а як інтегровану систему координації ресурсів, інформації та управлінських рішень у міжнародному бізнес-середовищі [1, 8].

Інтелектуалізація управління є закономірним етапом еволюції логістичних систем в умовах цифрової трансформації світової економіки. У науковому розумінні її доцільно трактувати як процес впровадження інтелектуальних цифрових технологій, аналітичних інструментів і алгоритмів підтримки управлінських рішень з метою підвищення адаптивності, гнучкості, точності прогнозування та ефективності логістичних процесів [1, 3]. У цьому контексті йдеться не лише про автоматизацію окремих операцій, а про системну зміну управлінської моделі, за якої рішення дедалі більше базуються на об-

робці даних, прогностичній аналітиці, штучному інтелекті та цифровій координації дій між усіма учасниками ланцюга постачання [1].

Систематичний огляд емпіричних досліджень у сфері AI in SCM, проведений G. Culot, M. Podrecca та G. Nassimbeni, показує, що застосування штучного інтелекту в управлінні ланцюгами постачання концентрується навколо чотирьох ключових блоків: вимог до даних і систем, процесів впровадження технологій, міжорганізаційної інтеграції та впливу на результативність [1]. Це дає підстави стверджувати, що інтелектуалізація управління в логістиці полягає насамперед у переході від реактивного управління до проактивного, коли система не лише фіксує поточний стан, а й прогнозує відхилення, виявляє ризики, моделює альтернативні сценарії та пропонує оптимальні рішення [1, 3].

Роль інтелектуалізації в логістичних системах полягає у підвищенні прозорості потоків, покращенні координації учасників, оптимізації запасів, маршрутів, часових витрат і рівня сервісу. Крім того, інтелектуалізовані системи сприяють посиленню стійкості ланцюгів постачання, оскільки дають можливість швидше реагувати на перебої, ринкові коливання та зовнішні загрози [3, 8]. Таким чином, інтелектуалізація управління є не окремим інструментом, а системним механізмом підвищення ефективності та безперервності функціонування глобальних логістичних систем.

Цифрова трансформація виступає базовою передумовою інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання, оскільки саме вона формує технологічне та інформаційне середовище для застосування аналітики, автоматизації та штучного інтелекту. Світовий банк підкреслює, що цифрова трансформація ґрунтується на розвитку даних, цифрової інфраструктури, платформних рішень і AI-інструментів, які забезпечують зростання продуктивності, швидкості прийняття рішень та інтеграції процесів у різних секторах економіки [9]. У сфері логістики це означає перехід до інтегрованих цифрових систем управління, у яких матеріальні, інформаційні та фінансові потоки координуються на основі даних у режимі, наближеному до реального часу [1, 4].

Цифрова трансформація змінює не лише технічний інструментарій, а й саму логіку організації глобальних ланцюгів постачання. Якщо традиційні підходи були орієнтовані переважно на скорочення витрат і контроль окремих операцій, то сучасна цифрова модель робить акцент на прозорості, інтегрованості, адаптивності та стійкості системи в цілому [8, 9]. Саме завдяки цифровим платформам, аналітичним системам, інструментам штучного інтелекту та обробці великих масивів даних стає можливим своєчасне виявлення ризиків, прогнозування попиту, оптимізація запасів, динамічне управління маршрутами та підвищення синхронізації між усіма учасниками міжнародного ланцюга постачання [1, 3, 9].

Таким чином, цифрова трансформація є фундаментальною основою інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання. Вона створює передумови для переходу від традиційної логістики до інтелектуалізованих систем, здатних функціонувати в умовах невизначеності, підвищувати стійкість бізнесу та формувати нові конкурентні переваги у світовій економіці.

Розглянемо сучасні цифрові технології в управлінні глобальними ланцюгами постачання (табл. 1). Одним із ключових напрямів інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання є впровадження технологій штучного інтелекту та машинного навчання в логістичний менеджмент.

Їх застосування дає змогу переходити від традиційного реактивного управління до проактивної моделі, за якої управлінські рішення формуються на основі аналізу великих масивів даних, виявлення закономірностей та прогнозування можливих відхилень у функціонуванні ланцюга постачання [1, 2].

Штучний інтелект використовується насамперед у прогнозуванні попиту, плануванні поставок, оптимізації запасів, управлінні маршрутами, виявленні ризиків та підтримці прийняття рішень у режимі, наближеному до реального часу [1]. Як свідчить систематичний огляд емпіричних досліджень, проведений G. Culot, M. Podrecca та G. Nassimbeni, вплив AI в управлінні лан-

цюгами постачання проявляється через підвищення точності прогнозування, скорочення операційних витрат, покращення координації між учасниками ланцюга та зростання загальної ефективності управління [1]. Практичним підтвердженням цього є досвід Amazon, яка застосовує AI для прогнозування попиту, підвищення точності розміщення товарів у мережі виконання замовлень і керування роботизованими операціями на складах [21, 28, 29], а також Walmart, де AI-рішення використовуються для маршрутизації, оптимізації логістики та оперативного перерозподілу запасів у міжнародній мережі постачання [22, 23]. Водночас результативність впровадження AI безпосередньо залежить від якості даних, цифрової зрілості компаній та рівня інтеграції інформаційних систем [20].

Важливу роль у сучасному управлінні глобальними ланцюгами постачання відіграють Big Data та аналітичні інструменти, які створюють інформаційну основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Оброб-

Таблиця 1. Сучасні цифрові технології в управлінні глобальними ланцюгами постачання

Цифрова технологія	Сутність та функціональне призначення	Основні напрями застосування в глобальних ланцюгах постачання	Очікуваний ефект	Приклади іноземних та українських компаній
Штучний інтелект (AI)	Використання алгоритмів для аналізу даних, прогнозування та підтримки управлінських рішень	Прогнозування попиту, оптимізація запасів, управління ризиками, підтримка прийняття рішень	Підвищення точності прогнозів, зниження витрат, прискорення управлінських процесів	Amazon, Nova Post
Машинне навчання (ML)	Самонавчальні алгоритми для виявлення закономірностей і прогнозування на основі даних	Аналіз поведінки попиту, прогнозування збоїв, оптимізація логістичних операцій	Підвищення адаптивності та оперативності системи	Walmart, МХП
Big Data та аналітика	Збір, обробка та аналіз великих масивів структурованих і неструктурованих даних	Прогнозування попиту, планування поставок, оцінка ризиків, моніторинг ефективності	Покращення обґрунтованості рішень, посилення контролю за процесами	DHL, МХП
Інтернет речей (IoT)	Використання сенсорів і підключених пристроїв для збору даних у режимі реального часу	Відстеження вантажів, контроль умов зберігання і транспортування, моніторинг поставок	Підвищення прозорості ланцюга постачання, скорочення втрат	DHL, Nova Post
Блокчейн	Розподілена система зберігання даних, що забезпечує прозорість, захист і простежуваність операцій	Простежуваність походження продукції, контроль транзакцій, перевірка достовірності даних	Підвищення довіри між учасниками, зміцнення безпеки даних	Walmart, МХП
Цифрові платформи	Інтегровані середовища для координації взаємодії учасників ланцюга постачання	Обмін даними, узгодження рішень, управління замовленнями та постачанням	Покращення координації, прискорення інформаційного обміну	DHL, Nova Post
Цифрові двійники	Віртуальні моделі об'єктів або процесів, що відображають їх стан у реальному часі	Моделювання логістичних процесів, оцінка сценаріїв, прогнозування відхилень	Підвищення точності планування, зниження ризику помилок	DHL, МХП
Автоматизація	Використання цифрових систем для виконання рутинних операцій без постійного втручання людини	Обробка замовлень, документообіг, складські операції, контроль запасів	Скорочення часу операцій, зниження адміністративних витрат	Amazon, Nova Post
Роботизація	Використання роботизованих рішень у фізичних логістичних процесах	Складська логістика, сортування, комплектація, пакування товарів	Зростання продуктивності, зменшення трудомісткості процесів	Amazon, Nova Post
Хмарні технології	Використання віддалених цифрових сервісів для зберігання й обробки даних	Інтеграція логістичних систем, доступ до інформації в режимі реального часу	Гнучкість управління, масштабованість цифрової інфраструктури	Walmart, МХП

Джерело: складено на основі [1—2, 10—12, 21—30].

ка значних масивів структурованих і неструктурованих даних дає можливість підприємствам точніше оцінювати ринкову кон'юнктуру, прогнозувати попит, виявляти вузькі місця в логістичних процесах і швидше реагувати на зміни зовнішнього середовища [1, 2].

Сучасні аналітичні системи у сфері цифровізації ланцюгів постачання поєднують інструменти описової, прогнозної та приписувальної аналітики, що дає змогу не лише фіксувати поточний стан системи, а й моделювати сценарії її подальшого функціонування [2]. Саме тому Big Data-аналітика стає критично важливою для планування поставок, управління запасами та координації взаємодії між виробниками, постачальниками, логістичними операторами і дистриб'юторами [1, 2]. Таким чином, великі дані та прогнозна аналітика виступають базовими інструментами підвищення адаптивності глобальних ланцюгів постачання до коливань попиту, логістичних збоїв і ринкової невизначеності. На українському ринку подібні підходи дедалі активніше застосовують великі компанії реального сектору, зокрема МХП, яка декларує цифрову трансформацію та модернізацію технологій як один із пріоритетів підвищення ефективності бізнес-процесів [26], а також Nova Post, яка у воєнних умовах масштабувала цифрові та автоматизовані рішення, зберігаючи високу інтенсивність обробки відправлень і міжнародну експансію [27] (табл. 1).

Суттєвий внесок у цифрову трансформацію глобальних ланцюгів постачання здійснюють технології Інтернету речей, блокчейну та цифрових платформ. Інтернет речей забезпечує можливість безперервного збору даних про стан вантажів, місцезнаходження транспортних засобів, температуру, вологість, строки доставки та інші параметри, що особливо важливо для чутливих логістичних сегментів, зокрема харчових і фармацевтичних ланцюгів постачання. Використання IoT-рішень підвищує прозорість операцій, зменшує інформаційні розриви та сприяє своєчасному виявленню відхилень від планових параметрів [2, 12, 20]. Показовим прикладом є використання сенсорів і засобів відстеження у логістичних рішеннях DHL для контролю стану медичних і фармацевтичних вантажів, де цифровізація ланцюга постачання поєднує IoT, блокчейн і аналітику для підвищення якості, безпеки та швидкості координації поставок [24, 25, 30]. В українських умовах близькі за змістом рішення застосовує Nova Post, яка поєднує цифрові сервіси відстеження, автоматизовані поштомати та елементи енергонезалежної інфраструктури для підтримання безперервності логістичних процесів навіть під час воєнних ризиків [27] (табл. 1).

Блокчейн-технології, у свою чергу, орієнтовані на забезпечення прозорості, простежуваності, цілісності та захищеності даних у ланцюгу постачання. Як показує огляд ? Karaduman, блокчейн в управлінні ланцюгами постачання найбільш ефективно використовується для підвищення довіри між учасниками, фіксації транзакцій, перевірки походження продукції та забезпечення простежуваності в межах мереж постачання [11]. Водночас реальне впровадження цієї технології обмежується питаннями масштабованості, сумісності та вартості інтеграції. Практичним прикладом є компанія Walmart, яка застосовує блокчейн для відстеження окремих ка-

тегорій продовольчої продукції до рівня фермерського господарства та наступних ланок постачання, що підвищує швидкість реагування на ризики безпечності харчових продуктів і покращує прозорість операцій у ланцюгу постачання [22, 23]. Цифрові платформи поєднують можливості Інтернету речей (IoT), блокчейн та системи планування ресурсів підприємства (ERP) і аналітичних сервісів, формуючи єдине цифрове середовище координації глобальних логістичних процесів (табл. 1).

Перспективним напрямом розвитку цифрових технологій у глобальних ланцюгах постачання є використання цифрових двійників, автоматизації та роботизації. Цифровий двійник в управлінні ланцюгами постачання являє собою динамічну цифрову модель реального об'єкта, процесу або мережі, яка дає змогу відслідковувати стан системи, тестувати альтернативні сценарії та прогнозувати наслідки управлінських рішень.

Benhamou L. та співавтори вважають, що цифрові двійники мають значний потенціал для коригування відхилень у режимі реального часу та попередження збоїв у ланцюгах постачання, хоча їх повномасштабне практичне впровадження поки що залишається обмеженим [10]. На міжнародному рівні розвиток такого підходу підтримують великі логістичні оператори та промислові компанії; зокрема DHL розглядає цифрові двійники як інструмент стрес-тестування та підвищення стійкості ланцюгів постачання [24, 25, 30], а Amazon паралельно розвиває масштабну роботизовану інфраструктуру складів, де AI-моделі координують рух роботів та підвищують ефективність виконання замовлень [21, 28, 29] (табл. 1).

Автоматизація та роботизація логістичних процесів спрямовані на зменшення залежності від ручних операцій, скорочення часових втрат, підвищення точності виконання замовлень і покращення використання складських та транспортних ресурсів [2]. У поєднанні з AI, IoT та цифровими платформами такі технології формують основу для створення більш автономних, гнучких і стійких глобальних логістичних систем. На практиці це підтверджує досвід Amazon, яка використовує інтелектуальну роботизацію у мережі виконання замовлень [21, 28, 29], та DHL Supply Chain, де роботизовані рішення застосовуються для сортування, комплектування та інших повторюваних операцій у складській логістиці [24, 25, 30]. В українському контексті прикладом поступової автоматизації логістичних процесів є Nova Post, яка розвиває мережу автоматизованих поштоматів і сортувальних потужностей, що підвищує швидкість обробки відправлень та масштабованість сервісу [27] (табл. 1).

Отже, сучасні цифрові технології формують технологічну основу інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання. Штучний інтелект, великі дані, Інтернет речей, блокчейн, цифрові платформи, цифрові двійники, автоматизація та роботизація не лише змінюють інструментарій логістичного менеджменту, а й трансформують саму логіку прийняття рішень у міжнародних ланцюгах постачання. Їх використання сприяє підвищенню прозорості, точності прогнозування, швидкості реагування на ризики, ефективності розподілу ресурсів та стійкості глобальних логістичних систем в умовах цифрової трансформації світової економіки. При

цьому приклади Amazon, Walmart, DHL, МХП та Nova Post демонструють, що практична результативність цифровізації найбільшою мірою проявляється тоді, коли технології інтегруються в єдину систему управління попитом, запасами, логістичними потоками та ризиками.

Далі розглянемо основні напрями інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання (табл. 2). Одним із базових напрямів інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання є інтелектуальне прогнозування попиту, оскільки саме від точності прогнозів залежить ефективність планування закупівель, виробництва, транспортування та розподілу ресурсів.

Сучасні цифрові технології дають змогу перейти від традиційних статистичних підходів до використання моделей штучного інтелекту, машинного навчання та прогнозової аналітики, які враховують значно ширший спектр факторів — історичні тренди, сезонність, поведінку споживачів, зовнішні ринкові сигнали та операційні ризики [1, 2]. Як засвідчує систематичний огляд емпіричних досліджень, штучний інтелект в управлінні ланцюгами постачання найчастіше застосовується саме у сфері прогнозування попиту, де він забезпечує вищу точність прогнозів, оперативність коригування рішень та кращу узгодженість між функціональними елементами ланцюга постачання [1]. У результаті інтелектуального прогнозування попиту виступає важливим механізмом зниження невизначеності та підвищення адаптивності глобальних логістичних систем (табл. 2).

Іншим важливим напрямом є інтелектуалізація управління запасами та складською логістикою. У традиційних логістичних системах надмірні або недостатні запаси часто є наслідком часових затримок, неточних прогнозів і слабкої координації між учасниками ланцюга постачання. Використання цифрових платформ, аналітики великих даних та AI-інструментів дає можливість синхронізувати рівні запасів із прогнозованим попитом, виявляти аномалії, зменшувати витрати на зберігання та скорочувати ризик дефіциту продукції [2, 20]. Крім того, автоматизація складських процесів, використання роботизованих рішень і цифрових моделей управління складом сприяють підвищенню швидкості обробки замовлень, раціональнішому використанню площі і зниженню операційних витрат [2, 3]. Таким чином, оптимізація запасів і складської логістики на основі інтелектуальних технологій стає одним із ключових чинників підвищення ефективності глобальних ланцюгів постачання (табл. 2).

Значний потенціал інтелектуалізації проявляється у сфері управління транспортними потоками, де сучасні цифрові

технології забезпечують можливість динамічного маршрутизаційного планування, моніторингу доставки, прогнозування затримок та координації перевезень у реальному часі [2]. Використання штучного інтелекту, Інтернету речей і цифрових платформ дає змогу враховувати транспортне навантаження, погодні умови, стан інфраструктури, часові вікна доставки та інші змінні чинники, що впливають на ефективність логістичних операцій [1, 2]. У поєднанні з цифровими двійниками такі інструменти дозволяють моделювати транспортні сценарії, оцінювати наслідки відхилень і завчасно коригувати рішення щодо розподілу потоків [10]. У підсумку інтелектуальне управління транспортними потоками сприяє скороченню часу доставки, зниженню логістичних витрат і підвищенню надійності міжнародних перевезень (табл. 2).

Таблиця 2. Основні напрями інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання

Напрямок інтелектуалізації	Зміст напрямку	Основні інструменти реалізації	Результат
Інтелектуальне прогнозування попиту	Використання цифрових моделей для прогнозування змін попиту на основі великих масивів даних	Штучний інтелект, машинне навчання, Big Data-аналітика	Підвищення точності прогнозів, зниження невизначеності в плануванні
Оптимізація запасів	Узгодження рівнів запасів із прогнозованим попитом і швидкістю постачання	Аналітичні системи, цифрові платформи, автоматизовані системи управління запасами	Скорочення надлишкових запасів і ризику дефіциту
Інтелектуалізація складської логістики	Підвищення ефективності складських операцій на основі цифрових технологій	Роботизація, автоматизація, WMS-системи, IoT	Прискорення обробки замовлень, зниження витрат на складування
Інтелектуальне управління транспортними потоками	Динамічне планування та коригування маршрутів, контроль перевезень у реальному часі	GPS-моніторинг, AI, IoT, цифрові платформи	Скорочення часу доставки, підвищення надійності перевезень
Цифровий моніторинг ризиків	Виявлення, оцінка та попередження ризиків у ланцюгу постачання	Big Data, AI, аналітичні платформи, цифрові двійники	Посилення стійкості системи, мінімізація втрат від збоїв
Простежуваність і прозорість операцій	Забезпечення повного контролю за рухом товарів і походженням продукції	Блокчейн, IoT, цифрові реєстри, платформи відстеження	Підвищення довіри між учасниками ланцюга та якості контролю
Автоматизація управлінських рішень	Перехід від ручного управління до автоматизованої підтримки прийняття рішень	AI, ERP-системи, цифрові аналітичні модулі	Підвищення швидкості та об'єктивності управлінських рішень
Інтеграція учасників ланцюга постачання	Об'єднання постачальників, виробників, перевізників і дистриб'юторів у єдине інформаційне середовище	Цифрові платформи, хмарні сервіси, SCM-системи	Покращення координації, зниження інформаційних розривів
Підвищення адаптивності логістичних систем	Формування здатності швидко реагувати на зміни попиту, ризики та порушення поставок	Цифрові двійники, AI, сценарне моделювання, прогнозна аналітика	Зміцнення гнучкості та стійкості ланцюгів постачання
Підтримка стратегічного управління	Використання інтелектуальних технологій для планування розвитку логістичних мереж	Аналітичні системи, прогнозні моделі, цифрові панелі управління	Підвищення стратегічної ефективності та конкурентоспроможності

Джерело: складено на основі [1—3, 10—11].

В умовах високої турбулентності міжнародного бізнес-середовища особливої ваги набуває інтелектуалізація моніторингу й мінімізації ризиків у глобальних ланцюгах постачання. Сучасні цифрові системи дають змогу інтегрувати інформацію про ринкові коливання, логістичні затримки, перебої в поставках, зміни регуляторних умов і технологічні загрози у єдине аналітичне середовище [1,3]. На основі такої інтеграції підприємства можуть своєчасно виявляти ризики, оцінювати їх ймовірність та наслідки, а також формувати превентивні механізми реагування [1, 2]. Додаткове значення має використання блокчейн-рішень, які посилюють простежуваність, захищеність даних та довіру між учасниками ланцюга постачання, що особливо важливо в умовах складних багаторівневих міжнародних мереж [11]. Отже, інтелектуалізований моніторинг ризиків стає одним із ключових напрямів підвищення безперервності та керованості глобальних логістичних систем (табл. 2).

Кінцевим результатом інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання є підвищення адаптивності та стійкості логістичних систем. Цифрова трансформація в поєднанні з аналітикою, AI, автоматизацією та платформними рішеннями формує передумови для швидшого реагування на зовнішні шоки, кращої координації між учасниками мережі та ефективнішого управління ресурсами [2, 3]. Саме цифрова трансформація прямо пов'язана зі зростанням стійкості ланцюгів постачання, оскільки забезпечує прозорість, гнучкість, прогнозованість і можливість відновлення після збоїв [3]. Тому підвищення адаптивності та стійкості не слід розглядати як окремих напрям цифровізації: це інтегральний ефект інтелектуалізації всіх функціональних елементів ланцюга постачання — від прогнозування попиту до управління транспортом, запасами та ризиками [2, 3] (табл. 2).

Отже, основні напрями інтелектуалізації управління глобальними ланцюгами постачання охоплюють інтелектуальне прогнозування попиту, оптимізацію запасів і складської логістики, управління транспортними потоками, цифровий моніторинг ризиків та підвищення адаптивності логістичних систем. Усі ці напрями є взаємопов'язаними і разом формують нову модель логістичного менеджменту, в якій ключового значення набувають точність аналітики, швидкість реакції, прозорість даних і стійкість до зовнішніх шоків.

Важливо визначити проблеми та виклики інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання (табл. 3). При значний потенціал цифрових технологій, інтелектуалізація глобальних ланцюгів постачання супроводжується низкою технологічних бар'єрів. До них належать фрагментованість цифрової інфраструктури, несумісність інформаційних систем, низька якість даних, обмежена інтероперабельність платформ та труднощі інтеграції нових рішень у вже наявні логістичні процеси [2, 13]. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що ефективність цифрової трансформації ланцюгів постачання суттєво знижується за відсутності стандартизованого обміну даними, узгоджених цифрових протоколів і достатнього рівня технічної готовності всіх учасників мережі [13, 14]. Це особливо помітно у глобальних ланцюгах постачання, де взаємодіють компанії з різних країн, секторів і рівнів цифрової зрілості.

Таблиця 3. Проблеми та виклики інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання

Проблема / виклик	Сутність проблеми	Прояв у глобальних ланцюгах постачання	Наслідки для управління
Технологічні бар'єри	Недостатня сумісність цифрових систем, фрагментованість IT-інфраструктури	Ускладнена інтеграція даних між учасниками ланцюга постачання	Зниження ефективності цифрової координації
Обмежена інтероперабельність платформ	Неможливість повноцінного обміну даними між різними програмними рішеннями	Інформаційні розриви між постачальниками, перевізниками, складами та дистриб'юторами	Порушення узгодженості управлінських рішень
Висока вартість цифрової модернізації	Значні інвестиції у цифрові технології, програмне забезпечення та інфраструктуру	Складність упровадження інновацій для малого й середнього бізнесу	Нерівномірність цифрового розвитку учасників ланцюга
Кібербезпека та захист даних	Ризики кібератак, витоку інформації та несанкціонованого доступу	Уразливість цифрових платформ і логістичних систем	Загроза безперервності поставок і втрати довіри між партнерами
Низька якість даних	Неповнота, неточність або несвоєчасність інформації	Помилки у прогнозуванні, плануванні та координації логістичних процесів	Зниження обґрунтованості управлінських рішень
Нерівномірність цифрового розвитку країн	Відмінності у рівні цифровізації економік і логістичної інфраструктури	Асиметрія можливостей учасників міжнародного ланцюга постачання	Ускладнення глобальної цифрової інтеграції
Кадровий дефіцит	Брак фахівців із цифрових технологій, аналітики та штучного інтелекту	Повільне впровадження інтелектуальних систем і складність їх супроводу	Обмеження ефективності цифрової трансформації
Організаційний опір змін	Неготовність персоналу й менеджменту до перебудови традиційних процесів	Уповільнення адаптації нових цифрових моделей управління	Зниження результативності інноваційних рішень
Регуляторні та правові обмеження	Відмінності в законодавстві щодо даних, кібербезпеки, цифрових платформ	Ускладнення міжнародного обміну інформацією та цифрової координації	Підвищення транзакційних витрат і правових ризиків
Висока залежність від зовнішнього середовища	Чутливість цифрових логістичних систем до геополітичних, економічних і технічних збоїв	Порушення цифрових сервісів, транспортних маршрутів, потоків інформації	Зниження стійкості глобальних ланцюгів постачання

Джерело: складено на основі [2, 11, 13—17].

Одним із найбільш критичних викликів інтелектуалізації є посилення кіберризиків і потреба в захисті даних. Чим вищим є рівень цифрової інтеграції ланцюга постачання, тим більшими стають ризики кібератак, витоку комерційної інформації, несанкціонованого доступу до операційних систем і порушення безперервності логістичних процесів [11, 15] (табл. 3).

У сучасних дослідженнях наголошується, що цифрова трансформація міжнародного бізнесу нерозривно пов'язана з геополітичними та кібербезпековими загрозами, а для управління ланцюгами постачання це означає необхідність одночасного розвитку цифрових рішень і механізмів захисту даних [15]. Отже, інтелектуалізація логістики потребує не лише впровадження інновацій, а й формування систем кіберстійкості, які забезпечують довіру між учасниками міжнародних ланцюгів постачання (табл. 3).

Суттєвою перешкодою для інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання є висока вартість цифрової модернізації. Впровадження AI-рішень, аналітичних платформ, роботизованих систем, цифрових двійників, блокчейн-технологій і комплексної IT-інфраструктури вимагає значних інвестицій, які не всі компанії здатні забезпечити [2, 16]. Особливо гостро ця проблема проявляється у малих і середніх підприємств, для яких фінансові, ресурсні та організаційні обмеження часто стають визначальними бар'єрами цифрової трансформації [16]. Крім первинних капіталовкладень, підприємства несуть додаткові витрати на технічну підтримку, кіберзахист, оновлення програмного забезпечення та навчання персоналу. Унаслідок цього інтелектуалізація нерідко здійснюється нерівномірно, а конкурентні переваги від цифровізації концентруються переважно у великих компаніях із вищою інвестиційною спроможністю (табл. 3).

Важливою проблемою є також нерівномірність цифрового розвитку країн, регіонів і окремих компаній. У науковій літературі підкреслюється, що більшість передових рішень у сфері цифровізації ланцюгів постачання зосереджена у розвинених економіках, тоді як значна частина підприємств у країнах, що розвиваються, все ще стикається з обмеженим доступом до цифрової інфраструктури, фінансування, інноваційних платформ і кваліфікованих кадрів [13, 17]. Нерівномірність цифрового розвитку створює так звані цифровий розрив, який знижує узгодженість глобальних логістичних мереж, ускладнює інтеграцію даних та обмежує потенціал побудови єдиних інтелектуалізованих систем управління [13, 17]. Отже, навіть за наявності технологічних рішень повна інтелектуалізація глобальних ланцюгів постачання гальмується через асиметрію можливостей між різними учасниками міжнародного бізнесу (табл. 3).

Окремим викликом є кадрові та організаційні проблеми впровадження інтелектуальних систем. Цифрова трансформація потребує не лише технічних рішень, а й наявності персоналу, здатного працювати з аналітичними платформами, AI-інструментами, цифровими двійниками та системами автоматизованого прийняття рішень [2, 16]. У багатьох компаніях спостерігається дефіцит фахівців із цифрових компетентностей, а також

опір змінам з боку працівників і менеджменту, які не завжди готові до перебудови традиційних бізнес-процесів [16]. Крім того, результати досліджень свідчать, що успішне впровадження AI у логістиці залежить від організаційної культури, рівня координації між підрозділами та здатності компанії поєднувати технологічні зміни з управлінськими трансформаціями [2, 11]. Таким чином, інтелектуалізація глобальних ланцюгів постачання вимагає не лише інвестицій у технології, а й розвитку людського капіталу та організаційної готовності до змін (табл. 3).

Отже, інтелектуалізація глобальних ланцюгів постачання супроводжується комплексом технологічних, фінансових, кібербезпекових, інституційних і кадрових викликів. Серед них ключовими є обмежена інтероперабельність цифрових систем, високі витрати на модернізацію, нерівномірність цифрового розвитку, загрози кібербезпеці та дефіцит цифрових компетентностей. Подолання цих бар'єрів потребує системного підходу, що поєднує інвестиції в технології, розвиток цифрової інфраструктури, стандартизацію обміну даними, захист інформації та підготовку кадрів, здатних ефективно працювати в умовах цифрової логістики.

Визначемо перспективи розвитку інтелектуалізованого управління глобальними ланцюгами постачання (табл. 4). У найближчій перспективі розвиток інтелектуалізованого управління глобальними ланцюгами постачання безпосередньо залежатиме від подальшого поглиблення цифрової інтеграції у світовій економіці.

Цей процес проявляється у поширенні цифрових платформ, хмарних рішень, аналітики великих даних, штучного інтелекту та автоматизованих систем координації бізнес-процесів, що формують єдиний інформаційний простір для учасників міжнародних ланцюгів постачання [4, 5]. OECD підкреслює, що цифровізація дедалі більше визначає здатність ланцюгів постачання бути гнучкими, прозорими й узгодженими, а також сприяє зниженню інформаційних бар'єрів між країнами, секторами та окремими компаніями [4]. Водночас Світовий банк наголошує, що розвиток цифрових і AI-рішень у глобальній економіці створює нові можливості для зростання продуктивності, скорочення транзакційних витрат і підвищення якості управлінських рішень [5]. У цьому контексті цифрова інтеграція виступає базовою передумовою для подальшого масштабування інтелектуалізованих логістичних систем (табл. 4).

Однією з головних перспектив розвитку інтелектуалізованого управління є формування більш стійких і гнучких глобальних логістичних мереж. Досвід останніх років показав, що традиційні моделі ланцюгів постачання, орієнтовані переважно на мінімізацію витрат, часто виявляються надто вразливими до зовнішніх шоків, таких як геополітичні конфлікти, логістичні порушення, пандемії, енергетичні кризи чи торговельні обмеження [3, 4]. Саме тому сучасна логістика дедалі більше орієнтується на поєднання ефективності з адаптивністю, а цифрові технології стають інструментом підвищення стійкості ланцюгів постачання. Інтелектуальні системи дозволяють швидше виявляти відхилення, переналаш-

товувати маршрути, диверсифікувати джерела постачання та формувати альтернативні сценарії реагування на ризики [3, 18]. Отже, перспективою подальшого розвитку є перехід до логістичних мереж, які здатні не лише функціонувати ефективно, а й зберігати безперервність і відновлюваність у кризових умовах (табл. 4).

Перспективи інтелектуалізації глобальних ланцюгів постачання тісно пов'язані з інноваційним розвитком міжнародного бізнесу. Запровадження штучного інтелекту, цифрових двійників, Інтернету речей, роботизації, блокчейну та платформних рішень створює передумови для якісно нового рівня координації, аналітики та управління потоками. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що інновації в управлінні ланцюгами постачання забезпечують не лише оптимізацію витрат, а й формують нові джерела конкурентних переваг через прискорення прийняття рішень,

підвищення прозорості, точності прогнозування та рівня сервісу [18, 19]. McKinsey також вказує, що генеративний штучний інтелект у 2025 році почав помітно змінювати функції прогнозування, планування та координації поставок, хоча повний ефект від його використання залежить від поєднання технологій і людського капіталу [19]. Це дозволяє стверджувати, що подальша інтелектуалізація логістики стане одним із ключових чинників підвищення конкурентоспроможності міжнародного бізнесу в умовах цифрової економіки (табл. 4).

У стратегічному вимірі інтелектуалізація управління глобальними ланцюгами постачання формує для компаній низку довгострокових переваг. По-перше, вона сприяє підвищенню прозорості операційної діяльності, що дає змогу краще контролювати витрати, строки виконання замовлень і якість обслуговування. По-друге,

Таблиця 4. Перспективи розвитку інтелектуалізованого управління глобальними ланцюгами постачання

Перспективний напрям	Сутність перспективи	Основні прояви	Очікуваний ефект
Поглиблення цифрової інтеграції	Посилення взаємозв'язку між учасниками ланцюгів постачання на основі єдиних цифрових рішень	Використання цифрових платформ, хмарних сервісів, інтегрованих систем обміну даними	Підвищення прозорості, узгодженості та швидкості управлінських рішень
Розвиток штучного інтелекту в логістиці	Активніше використання AI для аналітики, прогнозування та підтримки прийняття рішень	Автоматизоване прогнозування попиту, оцінка ризиків, оптимізація операцій	Зниження невизначеності, підвищення ефективності логістичного менеджменту
Формування стійких логістичних мереж	Орієнтація на поєднання ефективності, гнучкості та здатності до швидкого відновлення	Диверсифікація маршрутів, сценарне планування, цифровий моніторинг ризиків	Зміцнення стійкості глобальних ланцюгів постачання до зовнішніх шоків
Поширення цифрових двійників	Використання віртуальних моделей логістичних систем для прогнозування та тестування рішень	Моделювання сценаріїв, контроль відхилень, оцінка альтернативних маршрутів	Підвищення точності планування та оперативності реагування
Розвиток автоматизації та роботизації	Подальше скорочення частки ручних операцій у логістичних процесах	Роботизовані склади, автоматизоване сортування, цифрова обробка замовлень	Зростання продуктивності, скорочення операційних витрат
Посилення ролі Big Data та аналітики	Використання великих масивів даних для управління глобальними потоками	Моніторинг ринку, аналіз поведінки попиту, оцінка ефективності поставок	Покращення якості прогнозування та обґрунтованості рішень
Зростання значення кіберстійкості	Підвищення ролі захисту цифрових логістичних систем і даних	Розвиток систем кібербезпеки, захист комерційної інформації, управління кіберризиками	Забезпечення безперервності логістичних процесів і довіри між партнерами
Розширення використання блокчейну	Підвищення прозорості, простежуваності й безпеки логістичних операцій	Контроль транзакцій, простежуваність походження товарів, захист даних	Посилення довіри та контролю в глобальних ланцюгах постачання
Інтеграція принципів сталого розвитку	Поєднання цифровізації з екологічною та соціальною відповідальністю	Моніторинг вуглецевого сліду, оптимізація ресурсів, зелена логістика	Підвищення сталості й відповідності сучасним міжнародним вимогам
Зміцнення конкурентних переваг міжнародного бізнесу	Використання інтелектуалізованого управління як стратегічного ресурсу	Швидка адаптація до ринкових змін, покращення сервісу, скорочення витрат	Підвищення конкурентоспроможності компаній у глобальному середовищі

Джерело: складено на основі [3—5, 18—19].

інтелектуалізація посилює адаптивність компаній до змін міжнародного середовища, дозволяючи швидше перебудовувати логістичні рішення, виробничі графіки та канали постачання [3, 4]. По-третє, вона створює підґрунтя для глибшої інтеграції з партнерами, клієнтами та постачальниками на основі єдиного цифрового середовища [5]. Водночас OECD наголошує, що майбутнє глобальних ланцюгів постачання пов'язане не з відмовою від відкритої міжнародної кооперації, а з формуванням більш збалансованих, узгоджених і цифрово керованих моделей взаємодії [4]. Таким чином, інтелектуалізація виступає не лише технічним напрямом модернізації, а стратегічним фактором зміцнення позицій компаній у глобальному конкурентному середовищі (табл. 4).

Отже, перспективи розвитку інтелектуалізованого управління глобальними ланцюгами постачання визначаються поглибленням цифрової інтеграції, формуванням стійких і гнучких логістичних мереж, поширенням інноваційних технологій та зміцненням стратегічних переваг міжнародного бізнесу. Подальший розвиток у цьому напрямі сприятиме підвищенню адаптивності компаній, покращенню координації між учасниками ланцюгів постачання, посиленню стійкості до глобальних шоків і формуванню нових моделей конкурентоспроможності в умовах цифрової трансформації світової економіки.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У результаті проведеного дослідження встановлено, що інтелектуалізація управління глобальними ланцюгами постачання є важливим напрямом підвищення ефективності, гнучкості та стійкості міжнародного бізнесу в умовах цифрової трансформації світової економіки. Обґрунтовано, що використання штучного інтелекту, великих даних, Інтернету речей, блокчейну, цифрових платформ, автоматизації та інших цифрових рішень сприяє покращенню прогнозування попиту, оптимізації запасів, координації транспортних потоків, моніторингу ризиків і підвищенню прозорості логістичних процесів. Водночас з'ясовано, що результативність інтелектуалізації стримується технологічними бар'єрами, високою вартістю цифрової модернізації, нерівномірністю розвитку цифрового, кібербезпековими загрозами та кадровими обмеженнями. Перспективи подальших наукових розвідок доцільно пов'язати з оцінкою економічної ефективності цифрових рішень у глобальних ланцюгах постачання.

Література:

1. Culot G., Podrecca M., Nassimbeni G. Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review of empirical studies and research directions. *Computers in Industry*. 2024. Vol. 162. Art. 104132. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361524000605> (дата звернення: 09.04.2026).
2. Lu X., Taghipour A. A Review of Supply Chain Digitalization and Emerging Research Paradigms.

Logistics. 2025. Vol. 9, No. 2. Art. 47. URL: <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/2/47> (дата звернення: 09.04.2026).

3. Alquraish M., Khayyat N. T., Alraggad M. Digital Transformation, Supply Chain Resilience, and Sustainability: A Comprehensive Review with Implications for Saudi Arabian Manufacturing. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, No. 10. Art. 4495. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/10/4495> (дата звернення: 09.04.2026).

4. OECD Supply Chain Resilience Review: Navigating Risks. OECD. Paris: OECD Publishing, 2025. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/oecd-supply-chain-resilience-review_9930d256/94e3a8ea-en.pdf (дата звернення: 11.04.2026).

5. Digital Progress and Trends Report 2025: Strengthening AI Foundations. World Bank. Washington, DC: World Bank, 2025. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/dptr2025-ai-foundations> (дата звернення: 19.04.2026).

6. Смерічевська С. В., Проданова Л., Якушев О. Digitization of logistics and supply chain management. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*. 2024. No. 26. P. 113—123. URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/5202/1/Smerichevska%20%20Prodanova%20%20Yakushev_-DIGITIZATION%20OF%20LOGISTICS%20AND%-20SUPPLY%20CHAIN.pdf (дата звернення: 06.04.2026).

7. Tsybuliak Anastasiia. International experience in digital transformation of logistics systems in the context of green and energy transitions (April 11, 2025). URL SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5213500> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5213500> (дата звернення: 09.04.2026).

8. Thakur-Weigold B., Miroudot S. Promoting resilience and preparedness in supply chains. *OECD Trade Policy Papers*. 2024. No. 286. Paris: OECD Publishing. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/11/promoting-resilience-and-preparedness-in-supply-chains_c0320739/be692d01-en.pdf (дата звернення: 06.04.2026).

9. Digital and AI. World Bank. Washington, DC: World Bank Group, 2025. URL: <https://www.worldbank.org/ext/en/topic/digital-and-ai> (дата звернення: 05.04.2026).

10. Benhamou L., Giard V., Lamouri S. Digital twins in supply chain management: Scope and future research directions. *International Journal of Production Economics*. 2026. Vol. 291. Art. 109842. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527325003275> (дата звернення: 18.04.2026).

11. Karaduman O., Unalan M. Blockchain-Enabled Supply Chain Management: A Review of Security, Traceability, and Data Integrity Amid the Evolving Systemic Demand. *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 9. Art. 5168. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/9/5168> (дата звернення: 07.04.2026).

12. Protopappas L., Tzouramanis T., Vrochidis S., Kompatsiaris I. IoT Services for Monitoring Food Supply Chains // *Applied Sciences*. 2025. Vol. 15, No. 13. Art. 7602. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/13/7602> (дата звернення: 18.04.2026).

13. Zhang Y., Khan A. H. Digital transformations of supply chain management via RFID technology: A systematic literature review. *Journal of Digital Economy*. 2025. Vol. 4. P. 251—267. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773067025000196> (дата звернення: 18.04.2026).
14. Nguyen T. N. L., Le Son-Tung. Factors Leading to the Digital Transformation Dead Zone in Supply Chain Networks. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, No. 12. Art. 5553. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/12/5553> (дата звернення: 18.04.2026).
15. Schmeisser B., Saebi T., Schotter A. P. J., Gooderham P. The digital transformation of international business: A conceptualization, multidisciplinary review, and research agenda. *Journal of World Business*. 2026. Vol. 61, No. 1. Art. 101695. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090951625000835> (дата звернення: 05.04.2026).
16. Hafeez S., Shahzad K., et al. Enhancing digital transformation in SMEs: The dynamic capabilities of innovation intermediaries. *Long Range Planning*. 2025. Vol. 58, № 3, Art. 102525. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630125000287> (дата звернення: 15.04.2026).
17. Mance D., et al. Information and Communication Technology, and Supply Chains as Economic Drivers in the European Union. *Logistics*. 2025. Vol. 9, No. 2. Art. 49. URL: <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/2/49> (дата звернення: 17.04.2026).
18. Samuels A. Digital transformation in supply chains: improving resilience and sustainability through AI, Blockchain, and IoT. *Frontiers in Sustainability*. 2025. Vol. 6. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainability/articles/10.3389/frsus.2025.1584580/full> (дата звернення: 17.04.2026).
19. Beyond automation: How gen AI is reshaping supply chains. McKinsey & Company. 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/beyond-automation-how-gen-ai-is-reshaping-supply-chains> (дата звернення: 17.04.2026).
20. Михайленко О.Г., Огданська О.Д. Штучний інтелект у системі підвищення конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень. Інвестиції: практика та досвід. 2026. № 3. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.159> (дата звернення: 18.04.2026).
21. Amazon announces 3 AI-powered innovations to get packages to customers faster. Amazon News 2025. URL: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-ai-innovations-delivery-forecasting-robotics> (дата звернення: 16.04.2026).
22. Food Traceability Requirements. Walmart. 2026. URL: https://public.walmart.com/content/food-safety/en_us/food-safety-requirements/food-traceability.html (дата звернення: 06.04.2026).
23. Access to Safer, Healthier Food and Products. Walmart. 2026. URL: <https://corporate.walmart.com/purpose/community/access-to-safer-healthier-food-and-products> (дата звернення: 09.04.2026).
24. The Logistics Trend Radar. DHL. 2026. URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-logistics-trend-radar-5thedition.pdf> (дата звернення: 15.04.2026).
25. Digital Twins in Logistics. DHL. 2026. URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf> (дата звернення: 18.04.2026).
26. Про компанію МХП. URL: <https://mhp.com.ua/en/pro-kompaniu> (дата звернення: 13.04.2026).
27. Lee C. Delivering under fire: How Nova Post became Ukraine's wartime success story. Reuters. 2025. URL: <https://www.reuters.com/world/europe/delivering-under-fire-how-nova-post-became-ukraines-wartime-success-story-2025-12-22/> (дата звернення: 14.04.2026).
28. Amazon's newest AI and robotics systems are empowering employees and speeding up delivery. Amazon. 2025. URL: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-delivering-future-2025-online-shopping-speed-delivery> (дата звернення: 17.04.2026).
29. Bensinger Greg. Amazon's delivery, logistics get an AI boost. Reuters. 2025. URL: <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/amazons-delivery-logistics-will-get-an-ai-boost-2025-06-04/> (дата звернення: 15.04.2026).
30. Logistics Trend Radar 7.0. DHL. 2026. URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/csi/documents/pdf/glo-csi-logistics-trend-radar-7-0.pdf> (дата звернення: 15.04.2026).

References^

1. Culot, G., Podrecca, M. and Nassimbeni, G. (2024), "Artificial intelligence in supply chain management: A systematic literature review of empirical studies and research directions", *Computers in Industry*, vol. 162, Art. 104132, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361524000605> (Accessed 09.04.2026).
2. Lu, X. and Taghipour, A. (2025), "A Review of Supply Chain Digitalization and Emerging Research Paradigms", *Logistics*, vol. 9, No. 2, Art. 47, available at: <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/2/47> (Accessed 09.04.2026).
3. Alquraish, M., Khayyat, N. T. and Alraggad, M. (2025), "Digital Transformation, Supply Chain Resilience, and Sustainability: A Comprehensive Review with Implications for Saudi Arabian Manufacturing", *Sustainability*, vol. 17, No. 10, Art. 4495, available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/10/4495> (Accessed 09.04.2026).
4. OECD Publishing (2025), "OECD Supply Chain Resilience Review: Navigating Risks", available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/oecd-supply-chain-resilience-review_9930d256/94e3a8ea-en.pdf (Accessed 11.04.2026).
5. World Bank (2025), "Digital Progress and Trends Report 2025: Strengthening AI Foundations", available at: <https://www.worldbank.org/en/publication/dptr2025-ai-foundations> (Accessed 19.04.2026).
6. Smerichevs'ka. S. V., Prodanova. L. and Yakushev. O. (2024), "Digitization of logistics and supply chain management", *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*, vol. 26, pp. 113—123, available at: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/5202/1/Smerichevska%2C%20Prodanova%2C%20Yakushev_-DIGITIZATION%20OF%20LOGISTICS%20AND%20SUPPLY%20CHAIN.pdf (Accessed 06.04.2026).

7. Tsybuliak, A. (2025), "International experience in digital transformation of logistics systems in the context of green and energy transitions", available at: <https://ssrn.com/abstract=5213500> (Accessed 09.04.2026). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5213500>
8. Thakur-Weigold, B. and Miroudot, S. (2024), "Promoting resilience and preparedness in supply chains", OECD Trade Policy Papers, vol. 286, OECD Publishing, available at: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/11/promoting-resilience-and-preparedness-in-supply-chains_c0320739/be692d01-en.pdf (Accessed 06.04.2026).
9. World Bank Group (2025), "Digital and AI", available at: <https://www.worldbank.org/ext/en/topic/digital-and-ai> (Accessed 05.04.2026).
10. Benhamou, L., Giard, V. and Lamouri, S. (2026), "Digital twins in supply chain management: Scope and future research directions", International Journal of Production Economics, vol. 291, Art. 109842, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925527325003275> (Accessed 18.04.2026).
11. Karaduman, O. and Unalan, M. (2025), "Blockchain-Enabled Supply Chain Management: A Review of Security, Traceability, and Data Integrity Amid the Evolving Systemic Demand", Applied Sciences, vol. 15, No. 9, Art. 5168, available at: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/9/5168> (Accessed 07.04.2026).
12. Protopappas, L., Tzouramanis, T., Vrochidis, S. and Kompatsiaris, I. (2025), "IoT Services for Monitoring Food Supply Chains", Applied Sciences, vol. 15, No. 13, Art. 7602, available at: <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/13/7602> (Accessed 18.04.2026).
13. Zhang, Y. and Khan, A. H. (2025), "Digital transformations of supply chain management via RFID technology: A systematic literature review", Journal of Digital Economy, vol. 4, pp. 251–267, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773067025000196> (Accessed 18.04.2026).
14. Nguyen, T. N. L. and Le, Son-Tung (2025), "Factors Leading to the Digital Transformation Dead Zone in Supply Chain Networks", Sustainability, vol. 17, No. 12, Art. 5553, available at: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/12/5553> (Accessed 18.04.2026).
15. Schmeisser, B., Saebi, T. and Schotter, A. P. J., Gooderham P. (2026), "The digital transformation of international business: A conceptualization, multi-disciplinary review, and research agenda", Journal of World Business, vol. 61, No. 1, Art. 101695, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090951625000835> (Accessed 05.04.2026).
16. Hafeez, S. and Shahzad, K. (2025), "Enhancing digital transformation in SMEs: The dynamic capabilities of innovation intermediaries", Long Range Planning, vol. 58, no. 3, Art. 102525, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0024630125000287> (Accessed 15.04.2026).
17. Mance, D. (2025), "Information and Communication Technology, and Supply Chains as Economic Drivers in the European Union", Logistics, vol. 9, No. 2, Art. 49, available at: <https://www.mdpi.com/2305-6290/9/2/49> (Accessed 17.04.2026).
18. Samuels, A. (2025), "Digital transformation in supply chains: improving resilience and sustainability through AI, Blockchain, and IoT", Frontiers in Sustainability, vol. 6, available at: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainability/articles/10.3389/frsus.2025.1584580/full> (Accessed 17.04.2026).
19. McKinsey & Company. (2025), "Beyond automation: How gen AI is reshaping supply chains", available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/beyond-automation-how-gen-ai-is-reshaping-supply-chains> (Accessed 17.04.2026).
20. Mykhajlenko, O.H. and Ohdansk'a, O.D. (2026), "Artificial intelligence in the system of increasing the competitiveness of international container transportation", Investysii: praktyka ta dosvid, vol. 3. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.3.159>.
21. Amazon News (2025), "Amazon announces 3 AI-powered innovations to get packages to customers faster", available at: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-ai-innovations-delivery-forecasting-robotics> (Accessed 16.04.2026).
22. Walmart (2026), "Food Traceability Requirements", available at: https://public.walmart.com/content/food-safety/en_us/food-safety-requirements/food-traceability.html (Accessed 06.04.2026).
23. Walmart. (2026), "Access to Safer, Healthier Food and Products", available at: <https://corporate.walmart.com/purpose/community/access-to-safer-healthier-food-and-products> (Accessed 09.04.2026).
24. DHL. (2026), "The Logistics Trend Radar", available at: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-logistics-trend-radar-5thedition.pdf> (Accessed 15.04.2026).
25. DHL. (2026), "Digital Twins in Logistics", available at: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf> (Accessed 18.04.2026).
26. MHP (2026), "About MHP", available at: <https://mhp.com.ua/en/pro-kompaniu> (Accessed 13.04.2026).
27. Lee, C. (2025), "Delivering under fire: How Nova Post became Ukraine's wartime success story", Reuters, available at: <https://www.reuters.com/world/europe/delivering-under-fire-how-nova-post-became-ukraines-wartime-success-story-2025-12-22/> (Accessed 14.04.2026).
28. Amazon. (2025), "Amazon's newest AI and robotics systems are empowering employees and speeding up delivery", available at: <https://www.aboutamazon.com/news/operations/amazon-delivering-future-2025-online-shopping-speed-delivery> (Accessed 17.04.2026).
29. Bensinger, G. (2025), "Amazon's delivery, logistics get an AI boost", Reuters, available at: <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/amazons-delivery-logistics-will-get-an-ai-boost-2025-06-04/> (Accessed 15.04.2026).
30. DHL (2026), "Logistics Trend Radar 7.0", available at: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/csi/documents/pdf/glo-csi-logistics-trend-radar-7-0.pdf> (Accessed 15.04.2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 20.04.26

Процеженовано / Revised: 30.04.26

Дата публікації / Published: 12.05.26