

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>

О. Д. Огданська,
к. е. н., доцент, доцент кафедри міжнародної економіки та світових фінансів,
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1409-2570>

DOI: 10.32702/2306-6814.2026.3.159

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМІ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ МІЖНАРОДНИХ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

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

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SYSTEM OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF INTERNATIONAL CONTAINER TRANSPORTATION

У статті досліджено роль і значення технологій штучного інтелекту у підвищенні конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень в умовах цифрової трансформації глобальної логістики. Обґрунтовано, що інтенсифікація світової торгівлі, зростання волатильності фрахових ринків, ускладнення ланцюгів постачання та підвищення вимог клієнтів до якості логістичних послуг зумовлюють необхідність впровадження інноваційних AI-driven рішень у діяльність контейнерних перевізників. У статті проаналізовано основні напрями застосування штучного інтелекту, зокрема оптимізацію маршрутів і графіків судноплавства, портову логістику та управління контейнерними терміналами, прогнозу аналітику попиту, управління ланцюгами постачання і фраховими операціями. Показано, що використання машинного навчання та predictive analytics сприяє зниженню логістичних витрат, скороченню часу реагування на збої, мінімізації вартості затримок і підвищенню надійності перевезень. Доведено, що штучний інтелект виступає не лише інструментом операційної оптимізації, а й стратегічним фактором формування стійких конкурентних переваг міжнародних контейнерних перевізників. Окрему увагу приділено проблемам і бар'єрам впровадження AI, а також перспективам його використання для розвитку міжнародних контейнерних перевезень і інтеграції України у глобальні ланцюги постачання.

The article examines the role and significance of artificial intelligence technologies in enhancing the competitiveness of international container transportation under conditions of global economic transformation and digitalization of logistics systems. It is substantiated that the intensification of international trade, growing volatility of freight markets, increasing complexity of global supply chains, and rising customer requirements for reliability, transparency, and service quality necessitate the widespread adoption of AI-driven solutions by container shipping companies. The research focuses on the key areas of artificial intelligence application, including route optimisation and vessel scheduling, port logistics and container terminal management, predictive analytics of demand and freight rates, supply chain management, and risk mitigation in maritime transportation.

The study demonstrates that the integration of machine learning algorithms and predictive analytics enables shipping companies to move from reactive to proactive management, improving the accuracy of demand forecasting, reducing operational costs, minimizing delays, and increasing schedule reliability. Particular attention is paid to the reduction of time-to-respond and cost-of-delay indicators, which are critical parameters of operational efficiency and customer satisfaction in container shipping. The article argues that artificial intelligence is not limited to operational optimisation but functions as a strategic resource that supports sustainable competitive advantages through service differentiation, operational flexibility, resilience to disruptions, and deeper integration into global supply chains.

The research identifies key barriers to AI implementation, including high investment costs, data fragmentation, shortage of qualified personnel, and cybersecurity risks. At the same time, the paper outlines future prospects for AI development in international container transportation, emphasizing the formation of integrated digital ecosystems, the convergence of AI with Industry 4.0 technologies, and the growing importance of intelligent ports and smart logistics platforms. Special emphasis is placed on the relevance of AI adoption for Ukraine as a tool for strengthening its transport and logistics potential and facilitating integration into global supply chains. The findings of the study can be used in strategic planning by shipping companies and in the development of national policies aimed at digital transformation of the maritime and logistics sectors.

Ключові слова: штучний інтелект, міжнародні контейнерні перевезення, конкурентоспроможність, логістика, ланцюги постачання, цифровізація.

Key words: artificial intelligence, international container transportation, competitiveness, logistics, supply chain management, digital transformation.

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

У сучасних умовах глобалізації світової економіки та поглиблення міжнародного поділу праці міжнародні контейнерні перевезення відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного функціонування глобальних ланцюгів постачання. Контейнеризація стала основою розвитку світової торгівлі, забезпечуючи стандартизацію транспортних операцій, зниження логістичних витрат та підвищення швидкості доставки вантажів. Водночас загострення конкуренції серед міжнародними контейнерними перевізниками, зростання вартості енергоресурсів, нестабільність світових ринків і підвищення вимог клієнтів до якості логістичних послуг зумовлюють необхідність пошуку нових інструментів підвищення конкурентоспроможності транспортно-логістичних компаній.

Перспективними напрямками трансформації міжнародних контейнерних перевезень у ХХІ столітті є впровадження технологій штучного інтелекту, застосування алгоритмів машинного навчання, великих даних, інтелектуальної аналітики та автоматизованих систем управління. Все це дозволяє оптимізувати маршрути контейнерних ліній, підвищувати точність планування графіків судноплавства, зменшувати простой в портах, а також ефективніше управляти ланцюгами постачання та фраховими операціями.

Особливої актуальності набуває використання штучного інтелекту в портовій логістиці та на контейнерних терміналах, де інтелектуальні системи забезпечують автоматизацію обробки контейнерів, управління чергами суден, прогнозування завантаженості інфраструктури та мінімізацію операційних ризиків. Провідні міжнародні контейнерні перевізники, зокрема Maersk, MSC, CMA CGM та COSCO Shipping, активно інвестують у розвиток цифрових платформ і AI-рішень, розглядаю-

чи їх як стратегічний ресурс формування довгострокових конкурентних переваг.

Водночас впровадження технологій штучного інтелекту в міжнародні контейнерні перевезення супроводжується низкою проблем, пов'язаних з високою вартістю цифрової інфраструктури, дефіцитом кваліфікованих кадрів, кібербезпекою та необхідністю інтеграції нових рішень з існуючими логістичними системами. Це зумовлює потребу в комплексному науковому дослідженні ролі та ефективності застосування AI у підвищенні конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питанням щодо застосування штучного інтелекту в морській логістиці, контейнерних перевезеннях, портовій інфраструктурі та управлінні ланцюгами постачання присвячували свої праці такі дослідники, як Russell S., Norvig P. [1], Ivanov D., Dolgui A. A. [2], Kamble S. S., Gunasekaran A., Gawankar S. A. [3], Stopford M. [5], Notteboom T., Pallis A., Rodrigue J.-P. [6], Christopher M. [7] тощо. Проте використання технологій штучного інтелекту у підвищенні конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень в умовах цифрової трансформації глобальної логістики є малодослідженими.

МЕТА СТАТТІ

Мета статті полягає у дослідженні ролі та значення технологій штучного інтелекту у системі підвищення конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У сучасній науковій літературі штучний інтелект (Artificial Intelligence, AI) розглядається як сукупність методів, алгоритмів і програмних рішень, здатних імітувати або відтворювати окремі функції людського інтелекту, зокрема навчання, аналіз, прогнозування, ухвалення рішень та самокорекцію на основі великих масивів даних. У сфері транспортної та логістичної діяльності технології штучного інтелекту формують основу цифрової трансформації логістичних систем, забезпечуючи перехід від традиційних моделей управління до інтелектуально орієнтованих, адаптивних і самонавчальних систем [1].

З позицій логістики штучний інтелект доцільно трактувати як інструмент підвищення ефективності управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками шляхом автоматизації процесів планування, координації та контролю логістичних операцій. Особливістю AI-рішень є їх здатність працювати в умовах невизначеності, динамічних змін ринкового середовища та складної багатofакторної взаємодії елементів логістичних ланцюгів [2].

У транспортно-логістичних системах, зокрема в міжнародних контейнерних перевезеннях, застосовуються різні класи технологій штучного інтелекту. Найпоширенішими серед них є алгоритми машинного навчання (Machine Learning), глибинного навчання (Deep

Learning), інтелектуального аналізу великих даних (Big Data Analytics), експертні системи, нейронні мережі, а також методи оптимізаційного та імітаційного моделювання. Зазначені технології дозволяють вирішувати задачі прогнозування попиту, оптимізації маршрутів і графіків перевезень, управління ризиками та мінімізації логістичних витрат [3].

З огляду на функціональне призначення в логістичних процесах, технології штучного інтелекту доцільно класифікувати за такими ознаками:

- за рівнем управління (оперативний, тактичний, стратегічний);
- за сферою застосування (транспортні операції, портова логістика, складська логістика, управління ланцюгами постачання);
- за типом алгоритмів (навчальні, прогнозні, оптимізаційні, адаптивні);
- за рівнем автономності (допоміжні системи підтримки рішень, напівавтономні та повністю автономні системи).

Таким чином, штучний інтелект у транспортно-логістичних системах слід розглядати як комплексний інструмент цифрової модернізації, що забезпечує підвищення швидкості, точності та обґрунтованості управлінських рішень.

Міжнародний ринок контейнерних перевезень є одним із ключових сегментів світового транспортного ринку, який забезпечує понад 80 % обсягів світової торгівлі товарами у фізичному вимірі. Контейнеризація стала базовим інструментом інтеграції глобальних ланцюгів постачання, сприяючи уніфікації транспортних операцій, зменшенню витрат на перевантаження та підвищенню надійності доставки вантажів [4].

Сучасний розвиток міжнародних контейнерних перевезень відбувається під впливом низки факторів, серед яких провідне місце займають глобалізація виробництва, зростання електронної комерції, регіоналізація торговельних потоків та посилення екологічних вимог до транспортної діяльності. Водночас ринок характеризується високим рівнем перевізників, оскільки провідні контейнерні перевізники контролюють значну частку світового флоту та основних контейнерних маршрутів [5].

Особливої актуальності набули проблеми нестабільності логістичних ланцюгів, що проявилися внаслідок пандемічних криз, геополітичних конфліктів і порушення балансу попиту та пропозиції на фрахтовому ринку. Зростання фрахтових ставок, перевантаження портової інфраструктури та дефіцит контейнерного обладнання актуалізували потребу в застосуванні інноваційних підходів до управління контейнерними перевезеннями [6].

У цих умовах міжнародні контейнерні перевізники змушені шукати нові інструменти підвищення операційної гнучкості та адаптивності. Одним із таких інструментів стає впровадження цифрових технологій і, зокрема, штучного інтелекту, який дозволяє ефективніше реагувати на коливання ринкової кон'юнктури, оптимізувати використання флоту та портових ресурсів, а також підвищувати прозорість логістичних процесів.

Поняття конкурентоспроможності у сфері міжнародних контейнерних перевезень є багатовимірним і

Таблиця 1. Критерії конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень

Критерій конкурентоспроможності	Зміст критерію	Вплив на конкурентні позиції перевізника
Рівень логістичних витрат і фрахтових ставок	Витрати на перевезення, портове обслуговування, паливо, контейнерне обладнання, фрахтові тарифи	Забезпечує цінову конкурентоспроможність, впливає на вибір перевізника вантажовласниками
Дотримання термінів доставки та стабільність графіків судноплавства	Пунктуальність суднозаходів, передбачуваність часу доставки, мінімізація затримок	Формує довіру клієнтів, знижує логістичні ризики та непрямі витрати
Якість сервісу та клієнтоорієнтованість	Рівень обслуговування, інформаційна підтримка, гнучкість сервісів, післяпродажний супровід	Підвищує лояльність клієнтів і довгострокову співпрацю
Інтеграція в глобальні ланцюги постачання	Здатність перевізника взаємодіяти з портами, терміналами, експедиторами та іншими логістичними операторами	Розширює географію перевезень і підвищує ефективність ланцюга постачання
Рівень цифровізації та інноваційного розвитку	Використання цифрових платформ, AI, big data, автоматизованих систем управління	Забезпечує операційну ефективність, прозорість процесів і стратегічні конкурентні переваги

Джерело: складено авторами за даними [2—10].

охоплює здатність транспортно-логістичних компаній забезпечувати більш привабливі умови надання послуг порівняно з конкурентами з урахуванням вартості, якості, швидкості, надійності та інноваційності пере-

везень. У наукових дослідженнях конкурентоспроможність перевізника розглядається як результат ефективного поєднання ресурсного потенціалу, організаційних можливостей і стратегічних рішень [7].

Розглянемо ключові критерії конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень (табл. 1). Формування конкурентних переваг у сучасних умовах дедалі більше залежить не лише від масштабів флоту чи географії маршрутів, а й від здатності перевізників використовувати інформаційні та цифрові технології. Саме технології штучного інтелекту забезпечують перехід від традиційної конкуренції за рахунок ціни до конкуренції на основі даних, аналітики та швидкості ухвалення рішень [8].

Застосування AI дозволяє контейнерним перевізникам зменшувати операційні витрати, підвищувати точність прогнозування попиту, мінімізувати ризики затримок і простоїв, а також створювати додану вартість для клієнтів за рахунок персоналізованих логістичних рішень. Таким чином, штучний інтелект виступає не лише технологічним, а й стратегічним чинником підвищення конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень.

Оптимізація маршрутів і графіків судноплавства є одним із ключових завдань управ-

ління міжнародними контейнерними перевезеннями, оскільки від її ефективності безпосередньо залежать витрати перевізників, рівень сервісу та стабільність логістичних ланцюгів. Традиційні методи планування маршрутів ґрунтувалися переважно на

статичних моделях, які не враховували динамічні зміни попиту, погодних умов, завантаженості портів та геополітичних ризиків. У сучасних умовах такі підходи втрачають ефективність, що зумовлює необхідність використання інтелектуальних алгоритмів.

Технології штучного інтелекту, зокрема алгоритми машинного навчання та оптимізаційні моделі, дозволяють здійснювати багатоваріантний аналіз маршрутів контейнерних ліній у режимі реального часу. AI-системи здатні обробляти великі масиви даних щодо швидкості суден, витрат пального, погодних умов, часу обробки в портах і рівня завантаженості флоту, що забезпечує формування оптимальних маршрутів з мінімальними витратами та ризиками затримок [2].

Крім того, використання AI сприяє підвищенню точності планування графіків судноплавства. Інтелектуальні системи дозволяють прогнозувати можливі відхилення

Таблиця 2. Основні напрями застосування AI в оптимізації маршрутів і графіків контейнерних ліній

Напрямок застосування AI	Характеристика AI-рішень	Логістичний ефект	Вплив на конкурентоспроможність
Прогнозування попиту на контейнерні перевезення	Використання машинного навчання та predictive analytics для аналізу історичних і поточних вантажопотоків	Підвищення точності планування місткості флоту	Зменшення порожніх рейсів і оптимізація витрат
Оптимізація маршрутів судноплавства (route optimisation)	AI-алгоритми вибору маршрутів з урахуванням погодних умов, портових обмежень і ризиків	Скорочення часу в дорозі та витрат пального	Підвищення надійності доставки та цінової конкурентоспроможності
Оптимізація графіків суднозаходів	Інтелектуальні системи динамічного коригування розкладів судноплавства	Зменшення відхилень від графіків (ETA)	Формування стабільного та прогнозованого сервісу
Управління швидкісними режимами суден	AI-моделі оптимального speed management з урахуванням витрат і екологічних вимог	Зниження споживання пального та викидів	Підвищення економічної й екологічної ефективності
Прогнозування портових заторів	Аналіз великих даних про завантаженість портів і терміналів	Скорочення простоїв суден у портах	Зменшення cost-of-delay та підвищення якості сервісу
Динамічне перепланування маршрутів	AI-системи підтримки рішень у реальному часі	Швидке реагування на збої та ризики	Скорочення time-to-respond і підвищення операційної гнучкості
Інтеграція з SCM-системами	Поєднання маршрутного планування з управлінням ланцюгами постачання	Узгодженість морських і сухопутних перевезень	Формування комплексної конкурентної переваги

Джерело: складено авторами за даними [1—10].

Таблиця 3. Застосування технологій AI в портовій логістиці та на контейнерних терміналах

Сфера застосування AI	AI-технології та інструменти	Функціональне призначення	Логістичний та економічний ефект
Планування вантажно-розвантажувальних операцій	Машинне навчання, оптимізаційні алгоритми	Оптимізація розподілу кранів, техніки та персоналу	Скорочення часу обробки суден і контейнерів
Управління контейнерними потоками	Predictive analytics, аналіз великих даних	Прогнозування надходження та вивезення контейнерів	Зменшення заторів і підвищення пропускної спроможності
Управління чергами суден і транспорту	Інтелектуальні системи планування	Прогнозування пікових навантажень	Зниження простоїв і операційних витрат
Контроль стану інфраструктури	Комп'ютерний зір, сенсорні системи	Виявлення збоїв і зношення обладнання	Підвищення безпеки та надійності операцій
Безпека та охорона	Аналіз відеопотоків, AI-моніторинг	Контроль доступу та запобігання інцидентам	Зниження ризиків і втрат
Енергоменеджмент і екологічний контроль	Аналітика великих даних, AI-моделі	Оптимізація споживання енергії та викидів	Підвищення екологічної ефективності
Інтеграція з портовими та логістичними системами	AI-платформи, цифрові двійники	Координація портових і морських операцій	Підвищення операційної гнучкості та конкурентоспроможності

Джерело: складено авторами за даними [2—6, 9—14].

від розкладу, автоматично коригувати графіки заходів суден до портів і забезпечувати більш стабільне виконання контрактних зобов'язань перед клієнтами (табл. 2). Це особливо важливо в умовах високої волатильності фрахтового ринку та зростання вимог до надійності доставки.

Аналіз основних напрямів застосування технологій штучного інтелекту в оптимізації маршрутів і графіків контейнерних ліній (табл. 2) свідчить, що AI забезпечує комплексне підвищення ефективності управління міжнародними контейнерними перевезеннями. Використання прогнозувальної аналітики та машинного навчання дозволяє підвищити точність планування вантажопотоків і місткості флоту, що сприяє зниженню логістичних витрат і більш раціональному використанню ресурсів.

Застосування AI в route optimisation (оптимізації маршрутів) та динамічному управлінні графіками судноплавства сприяє підвищенню стабільності перевезень, зменшенню відхилень від запланованих термінів доставки та мінімізації негативного впливу зовнішніх факторів, зокрема погодних умов і портових заторів. Це безпосередньо впливає на зниження вартості затримок (cost-of-delay) і скорочення часу реагування на логістичні збої (time-to-respond).

Також, можна стверджувати, що впровадження AI-рішень в оптимізації маршрутів і графіків контейнерних ліній формує стійкі конкурентні переваги міжнародних перевізників за рахунок підвищення надійності сервісу, операційної гнучкості та інтеграції морських перевезень у глобальні ланцюги постачання.

Портова логістика є одним із найбільш ресурсоємних та технологічно складних елементів міжнародних контейнерних перевезень. Перевантаження портів, черги суден, неефективне використання термінальної інфраструктури призводять до значних фінансових втрат як для перевізників, так і для вантажовласників. У цих умовах технології штучного інтелекту відіграють ключову роль у трансформації традиційних портів у так звані "розумні порти" (smart ports).

AI-рішення в портовій логістиці застосовуються для автоматизації планування вантажно-розвантажувальних операцій, управління контейнерними потоками, прогнозування завантаженості терміналів і оптимізації вико-

ристання портового обладнання. Інтелектуальні системи здатні аналізувати дані з датчиків, камер і інформаційних систем порту, що дозволяє мінімізувати простої суден і скоротити час обробки контейнерів [9].

Особливої уваги заслуговує використання AI для управління чергами суден і транспортних засобів у портах (табл. 3). Саме алгоритми машинного навчання дозволяють прогнозувати пікові навантаження та заздалегідь перерозподіляти ресурси, забезпечуючи більш рівномірне завантаження інфраструктури. (Машинне навчання (Machine Learning, ML) — це напрям штучного інтелекту, що передбачає створення алгоритмів і моделей, які автоматично навчаються на основі даних, виявляють приховані закономірності та покращують результати без явного програмування кожного правила). Машинне навчання як ключовий інструмент штучного інтелекту у міжнародних контейнерних перевезеннях сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності.

Застосування технологій штучного інтелекту в портовій логістиці та на контейнерних терміналах забезпечує зростання пропускної спроможності портів, скорочення часу обробки суден і контейнерів та зниження операційних витрат. Інтеграція AI з портовими й логістичними інформаційними системами підвищує операційну гнучкість, безпеку та екологічну ефективність портової діяльності, що сприяє формуванню стійких конкурентних переваг міжнародних контейнерних перевезень.

Управління ланцюгами постачання та фрахтовими операціями є стратегічно важливим аспектом діяльності міжнародних контейнерних перевізників. Складність сучасних глобальних ланцюгів постачання зумовлює необхідність обробки великих обсягів інформації щодо попиту, пропозиції, тарифів, контрактних умов і ризиків. У цьому контексті технології штучного інтелекту виступають ефективним інструментом підтримки управлінських рішень.

AI дозволяє автоматизувати процеси формування фрахтових ставок, прогнозувати коливання попиту на перевезення та оптимізувати розподіл контейнерного обладнання між регіонами. Використання інтелектуальних алгоритмів сприяє підвищенню прозорості фрахто-

Таблиця 4. Використання AI в управлінні ланцюгами постачання та фрахтом

Напрямок застосування AI	AI-технології та інструменти	Функціональне призначення	Економічний та логістичний ефект
Прогнозування попиту на перевезення	Машинне навчання, predictive analytics	Аналіз і прогноз обсягів вантажопотоків	Підвищення точності планування та зменшення ризику перевантажень
Динамічне фрахтове ціноутворення	AI-моделі ціноутворення, big data analytics	Формування ставок залежно від попиту та ринкових умов	Зростання прибутковості та ефективності використання місткості
Управління ризиками в SCM	Інтелектуальна аналітика, сценарне моделювання	Виявлення потенційних збоїв і альтернативних сценаріїв	Підвищення стійкості ланцюгів постачання
Оптимізація контейнерного парку	ML-алгоритми, прогнозна аналітика	Управління repositioning контейнерів	Зниження порожніх переміщень і витрат
Автоматизація контрактних і фрахтових операцій	AI-платформи, цифрові сервіси	Обробка контрактів і супровід угод	Скорочення транзакційних витрат
Інтеграція SCM-учасників	AI-driven цифрові платформи	Координація перевізників, портів і клієнтів	Підвищення прозорості та керованості ланцюга
Оцінка ефективності та KPI	Аналітика великих даних, ML	Моніторинг і прогноз ключових показників	Покращення управлінських рішень і конкурентоспроможності

Джерело: складено авторами за даними [2—4, 8—10, 15—17].

вого ринку та зменшенню асиметрії інформації між учасниками логістичних ланцюгів [3].

Крім того, AI активно застосовується для управління ризиками в ланцюгах постачання, зокрема для ідентифікації потенційних збоїв, оцінки їх імовірності та розроблення альтернативних сценаріїв доставки вантажів (табл. 4). Це дозволяє міжнародним контейнерним перевізникам підвищувати стійкість логістичних систем і швидше адаптуватися до кризових ситуацій.

Використання технологій штучного інтелекту в управлінні ланцюгами постачання та фрахтовими операціями забезпечує підвищення точності прогнозування попиту, оптимізацію використання ресурсів і зниження логістичних ризиків. AI-рішення сприяють динамічному ціноутворенню, скороченню транзакційних витрат і підвищенню стійкості глобальних ланцюгів постачання, що безпосередньо посилює конкурентоспроможність міжнародних контейнерних перевезень (табл. 4)

У конкурентному середовищі міжнародних контейнерних перевезень ефективність операцій (вартість перевезення, використання флоту та контейнерного обладнання, надійність графіків, швидкість обробки в портах) є визначальним чинником позиціонування перевізника на глобальному ринку. Використання технологій штучного інтелекту забезпечує перехід від реактивного

управління до прогнозного, коли рішення приймаються на основі аналізу великих масивів даних про попит, затримки, завантаженість портів, погодні та операційні ризики [2].

Економічний ефект застосування AI в контейнерних перевезеннях формується передусім через:

- оптимізацію маршрутів і швидкісних режимів (зниження витрат палива та часу в дорозі);
- підвищення пунктуальності та надійності графіків (менше компенсацій, штрафів, перепланувань, нижчі непрямі витрати);
- скорочення простоїв у портах завдяки прогнозуванню заторів та інтеграції з термінальною/портовою інформаційною інфраструктурою;
- динамічне управління місткістю (capacity) і контейнерним парком (зниження частки порожніх переміщень та дисбалансів);
- підтримку прийняття рішень у ризикових ситуаціях (альтернативні сценарії перевезень).

У логістичній аналітиці поширені оцінки, що AI-орієнтовані рішення можуть давати відчутні покращення за ключовими KPI ланцюга постачання (витрати, рівень запасів, якість сервісу), що пояснює зростання інвестицій перевізників у прогнозу аналітику та AI-платформи (табл. 5) [18].

Таблиця 5. AI-ефекти для операційної ефективності контейнерного перевізника

Логістичний процес	AI-інструменти та технології	Ключові показники ефективності (KPI)	Операційний ефект	Вплив на конкурентоспроможність
Планування маршрутів і графіків	Машинне навчання, route optimisation, predictive analytics	Час доставки, витрати пального, пунктуальність (ETA)	Скорочення витрат і підвищення стабільності перевезень	Зниження собівартості та підвищення надійності сервісу
Управління портовими операціями	AI-аналітика, комп'ютерний зір	Час простою суден, продуктивність терміналів	Прискорення обробки суден і контейнерів	Підвищення якості та швидкості обслуговування
Управління контейнерним парком	Predictive analytics, ML-моделі	Частка порожніх переміщень, оборот контейнерів	Оптимізація repositioning контейнерів	Зменшення втрат і краща доступність обладнання
Фрахтові операції та доходи	AI-driven ціноутворення, big data	Заповнюваність, дохід на TEU	Оптимізація доходів і тарифів	Підвищення прибутковості
Управління ризиками та збоєм	Сценарне моделювання, AI-прогноз	Time-to-respond, cost-of-delay	Швидке реагування та мінімізація втрат	Підвищення операційної стійкості
Інтеграція з SCM	AI-платформи, цифрові екосистеми	Прозорість, узгодженість процесів	Координація морських і наземних операцій	Формування комплексної конкурентної переваги

Джерело: складено авторами за даними [1—10].

Аналіз AI-ефектів для операційної ефективності контейнерного перевізника свідчить, що впровадження технологій штучного інтелекту забезпечує комплексне підвищення продуктивності логістичних процесів за рахунок зниження витрат, скорочення простоїв і підвищення пунктуальності перевезень. Інтеграція AI з управлінням ризиками, фраховими операціями та SCM сприяє скороченню time-to-respond і зменшенню cost-of-delay, що формує стійкі конкурентні переваги на міжнародному ринку контейнерних перевезень.

Штучний інтелект впливає на конкурентоспроможність перевізника не лише через безпосередню економію витрат, а як стратегічний ресурс, що посилює якість сервісу, швидкість управлінських рішень, прозорість та інтегрованість сервісів, стійкість до збоїв, інноваційність і клієнтоорієнтованість (табл. 6).

На практиці AI формує конкурентні переваги через такі механізми, як:

1. Сервісна диференціація та прозорість: клієнт отримує 24/7 доступ до статусів перевезення, прогнозних попереджень, цифрових документів, інтеграції через API/EDI та вищої керованості ланцюга постачання. Наприклад, цифрові екосистеми та інтеграції (API/EDI) підвищують швидкість інформаційного обміну й зменшують транзакційні витрати [18].

2. Операційна стійкість (resilience): AI-аналіз ризиків і ранні попередження про затори/обмеження в терміналах дозволяють змінювати маршрути, планувати буфери часу, перерозподіляти потужності та контейнерне обладнання [2].

3. Інноваційний імідж і доступ до партнерств: великі перевізники посилюють позиції через стратегічні партнерства з провайдером AI (хмарні платформи, розробники GenAI), розширюючи компетенції та швидкість впровадження. Такі партнерства стають окремим каналом конкурентної переваги [2, 9, 10].

Отже, роль штучного інтелекту як фактора конкурентних переваг свідчить, що AI забезпечує комплексний вплив на діяльність міжнародних контейнерних перевізників, поєднуючи витратну ефективність із підвищенням якості сервісу, операційної гнучкості та стійкості до ризиків. Інтеграція AI-driven рішень у маршрутизацію, портову логістику та управління ланцюгами постачання формує довгострокові конкурентні переваги, що базуються на інноваційності, надійності та клієнтоорієнтованості перевізників.

Розглянемо деякі практики використання AI провідними міжнародними контейнерними перевізниками.

Maersk є глобальною транспортно-логістичною компанією, що інтегрує морські контейнерні перевезення, портово-термінальні операції та управління ланцюгами постачання, активно використовуючи технології штучного інтелекту, прогнозну аналітику та цифрові платформи для підвищення операційної ефективності й кон-

Таблиця 6. AI як фактор конкурентних переваг міжнародного контейнерного перевізника

Тип конкурентної переваги	Зміст конкурентної переваги	AI-інструменти та рішення	Результат для перевізника
Витратна (цінова) перевага	Зниження логістичних і операційних витрат	Route optimisation, predictive analytics, оптимізація швидкісних режимів	Зменшення собівартості перевезень і підвищення цінової конкурентоспроможності
Надійність і стабільність сервісу	Дотримання термінів доставки та стабільність графіків	Прогнозування ETA, AI-аналіз затримок, сценарне моделювання	Підвищення пунктуальності та довіри клієнтів
Сервісна диференціація	Підвищення якості та персоналізації логістичних послуг	Smart containers, AI-driven клієнтські платформи	Зростання лояльності клієнтів і довгострокових контрактів
Операційна гнучкість	Швидке реагування на збої та зміни ринкових умов	Real-time аналітика, AI-підтримка рішень	Скорочення time-to-respond і підвищення адаптивності
Стійкість до ризиків (resilience)	Здатність мінімізувати наслідки логістичних збоїв	Predictive risk analytics, альтернативні маршрути	Зниження cost-of-delay та втрат
Інтеграція в глобальні ланцюги постачання	Узгодженість морських, портових і сухопутних операцій	AI-driven SCM-платформи, цифрові екосистеми	Підвищення ефективності глобальних ланцюгів постачання

Джерело: складено авторами за даними [1—10, 19].

курентоспроможності. Компанія застосовує predictive analytics для прогнозування затримок і ризиків, AI-орієнтовану оптимізацію маршрутів для зниження витрат і стабілізації графіків судноплавства, а також цифрові логістичні екосистеми, інтегровані з SCM клієнтів, що забезпечує скорочення часу реагування та мінімізацію вартості затримок [18—20].

MSC є міжнародною судноплавною та логістичною компанією, діяльність якої охоплює контейнерні перевезення, портово-термінальні сервіси та інтегровані логістичні рішення з активним використанням цифрових платформ, аналітики даних і елементів штучного інтелекту. У науково-практичному вимірі MSC розглядається як data-driven перевізник, що формує конкурентні переваги завдяки розвитку цифрових сервісів управління відправленнями, застосуванню прогнозної аналітики для підвищення надійності графіків, AI-орієнтованій оптимізації маршрутів і плануванню флоту, а також впровадженню smart containers для моніторингу вантажів у реальному часі [21].

CMA CGM є глобальною транспортно-логістичною групою, що здійснює контейнерні перевезення, портово-термінальні операції та надає інтегровані логістичні сервіси, розглядаючи цифрові технології й штучний інтелект як стратегічний ресурс розвитку. Компанія демонструє AI-driven трансформацію контейнерних перевезень через використання прогнозної аналітики для оптимізації графіків судноплавства, AI-орієнтованої оптимізації маршрутів з урахуванням портових і операційних обмежень, застосування штучного інтелекту в управлінні контейнерними потоками та портовою логістикою, а також розвиток стратегічних партнерств з провайдерами хмарних і аналітичних платформ [22]. У

2024 р. компанія оголосила про партнерство з Google для розгортання AI-рішень у напрямках shipping/logistics, з акцентом на оптимізацію маршрутів, обробку контейнерів та управління запасами/ланцюгом постачання [23].

COSCO Shipping є міжнародною судноплавною та логістичною корпорацією, яка активно впроваджує технології штучного інтелекту, Інтернету речей і цифрові платформи у сфері контейнерних перевезень. Компанія застосовує AI для оптимізації маршрутів і планування використання флоту, розвиває smart shipping і smart container рішення (зокрема IoT-платформи для моніторингу контейнерів), а також використовує аналітику даних для підвищення прозорості логістичних процесів, скорочення часу реагування та зниження операційних ризиків у глобальних ланцюгах постачання [25—27].

НІБУЛОН є провідною українською транспортно-логістичною компанією, що здійснює мультимодальні перевезення, портово-термінальні операції та інтеграцію у міжнародні ланцюги постачання, і має значний потенціал для впровадження технологій штучного інтелекту з метою підвищення конкурентоспроможності. Використання predictive analytics для прогнозування попиту й затримок, AI-орієнтованої оптимізації маршрутів з урахуванням інфраструктурних і погодних обмежень, а також цифрових платформ, інтегрованих із системами управління ланцюгами постачання (SCM), може забезпечити скорочення time-to-respond, мінімізацію cost-of-delay, підвищення прозорості логістичних процесів і ефективну інтеграцію компанії у глобальні контейнерні та мультимодальні логістичні мережі [28].

Незважаючи на значний потенціал технологій штучного інтелекту у підвищенні ефективності та конкурентоспроможності міжнародних контейнерних перевезень, їх практичне впровадження супроводжується низкою системних проблем і бар'єрів. Ці обмеження мають як технологічний, так і організаційно-економічний та інституційний характер.

По-перше, високі капітальні витрати на створення та впровадження AI-рішень залишаються суттєвим стримувальним чинником, особливо для середніх і невеликих перевізників. Інвестиції у цифрову інфраструктуру, хмарні платформи, обчислювальні потужності та кібербезпеку потребують значних фінансових ресурсів і мають тривалий період окупності [8].

По-друге, важливою проблемою є дефіцит якісних і стандартизованих даних. Ефективність AI-алгоритмів безпосередньо залежить від обсягу, повноти та достовірності даних, що надходять із суден, портів, терміналів і суміжних логістичних систем. Низький рівень інтеграції інформаційних систем між учасниками міжнародних ланцюгів постачання зменшує потенціал використання інтелектуальної аналітики [6].

По-третє, істотним бар'єром залишається кадрове забезпечення. Впровадження AI вимагає фахівців, які поєднують знання у сфері логістики, судноплавства, інформаційних технологій і аналітики даних. Нестача таких кадрів обмежує здатність компаній повною мірою використовувати можливості штучного інтелекту [2].

По-четверте, зростає значущість ризиків кібербезпеки та захисту даних. Оцифрування логістичних процесів і використання AI підвищують вразливість транспортно-логістичних систем до кібератак, що може призвести до збоїв у перевезеннях та фінансових втрат. У цьому контексті особливого значення набуває дотримання міжнародних стандартів інформаційної безпеки та управління даними [4].

Незважаючи на наявні бар'єри, перспективи використання технологій штучного інтелекту в міжнародних контейнерних перевезеннях є надзвичайно значними. Подальший розвиток міжнародних контейнерних перевезень тісно пов'язаний із масштабним впровадженням технологій штучного інтелекту, які розглядаються як ключовий чинник підвищення ефективності, стійкості та конкурентоспроможності глобальних логістичних систем. У перспективі AI дедалі більше виконуватиме роль інтеграційного інструмента, що поєднує морські перевезення, портову логістику, наземний транспорт і управління ланцюгами постачання в єдину цифрову екосистему [2, 4, 8, 10].

Однією з головних перспектив є перехід до повністю прогностичного (proactive) управління контейнерними перевезеннями. Розвиток машинного навчання та predictive analytics дозволить не лише реагувати на логістичні збої, а й завчасно їх передбачати, мінімізуючи ризики затримок, перевантажень портів і дисбалансу контейнерного парку. Це сприятиме скороченню показників time-to-respond і cost-of-delay, що є критично важливими для підвищення якості service [1—3].

Важливою перспективою є інтелектуалізація портів і контейнерних терміналів. Розвиток smart ports на основі AI, Інтернету речей та цифрових двійників дозволить оптимізувати використання портової інфраструктури, підвищити пропускну спроможність і зменшити операційні витрати. У майбутньому порти виконуватимуть роль активних елементів логістичного ланцюга, які в режимі реального часу взаємодіють із судноплавними компаніями та вантажовласниками [4, 6, 11].

Перспективним напрямом є також подальша автоматизація фрахтових операцій і динамічного ціноутворення. AI-моделі здатні аналізувати ринкову кон'юнктуру, сезонні коливання попиту та операційні обмеження, що дозволить контейнерним перевізникам більш ефективно управляти доходами й місткістю флоту. Це посилює роль AI як інструмента стратегічного управління конкурентоспроможністю [3, 5, 7].

Окреме значення має інтеграція AI з концепціями сталого розвитку. Оптимізація маршрутів, швидкісних режимів суден і портових операцій сприятиме зниженню споживання пального та викидів парникових газів, що відповідає міжнародним екологічним вимогам і підвищує привабливість контейнерних перевізників для глобальних клієнтів [9, 10].

З урахуванням результатів дослідження доцільно сформулювати низку практичних рекомендацій щодо використання технологій штучного інтелекту в міжнародних контейнерних перевезеннях, зокрема в контексті розвитку транспортно-логістичного потенціалу України.

Для міжнародного ринку контейнерних перевезень пріоритетними є:

- розвиток міжплатформної сумісності та стандартів обміну даними між перевізниками, портами та вантажовласниками;
- активізація інвестицій у AI-рішення, орієнтовані на підвищення стійкості та екологічної ефективності перевезень;
- посилення співпраці між транспортними компаніями та технологічними провайдером у сфері аналітики даних і кібербезпеки.

Для України впровадження AI в міжнародні контейнерні перевезення є особливо актуальним у контексті післявоєнного відновлення та інтеграції у глобальні логістичні ланцюги. Основними рекомендаціями є: [4, 6, 10, 9, 19, 21, 22, 25].

- стимулювання цифровізації портової інфраструктури та контейнерних терміналів;
- підтримка впровадження AI-рішень у діяльність національних і регіональних логістичних операторів;
- впровадження AI-орієнтованої оптимізації маршрутів і графіків;
- інтеграція AI у системи управління ланцюгами постачання (SCM);
- автоматизація фрахтових і контрактних операцій;
- використання smart containers і аналітики даних;
- розвиток освітніх програм і підготовка кадрів у сфері логістичної аналітики та штучного інтелекту;
- гармонізація національного регуляторного середовища з міжнародними стандартами цифрового морського транспорту.

Реалізація зазначених практичних рекомендацій дозволить Україні використати технології штучного інтелекту як інструмент модернізації міжнародних контейнерних перевезень, підвищити ефективність портової та логістичної інфраструктури, а також зміцнити позиції країни у глобальних ланцюгах постачання.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У результаті проведеного дослідження встановлено, що технології штучного інтелекту відіграють ключову роль у трансформації міжнародних контейнерних перевезень та формуванні їх конкурентоспроможності в умовах цифровізації глобальної економіки. Штучний інтелект поступово перетворюється з допоміжного інструмента оптимізації окремих операцій на стратегічний ресурс розвитку транспортно-логістичних компаній.

Обґрунтовано, що застосування AI у таких напрямках, як оптимізація маршрутів і графіків судноплавства, портова логістика, управління ланцюгами постачання та фрахтовими операціями, забезпечує зниження логістичних витрат, підвищення стабільності перевезень, скорочення часу реагування на збої та мінімізацію економічних втрат від затримок. Особливе значення має використання прогнозової аналітики та машинного навчання, які дозволяють перейти від реактивного до проактивного (прогнозного) управління контейнерними перевезеннями.

Доведено, що конкурентоспроможність міжнародних контейнерних перевезень у сучасних умовах визначається не лише масштабами флоту чи географією маршрутів, а й рівнем цифровізації, інноваційного розвитку та здатністю перевізників інтегрувати AI-driven рішення у всі ланки логістичного ланцюга. Практика провідних світових контейнерних перевізників підтверджує, що інвестиції в штучний інтелект сприяють формуванню стійких конкурентних переваг за рахунок підвищення якості сервісу, прозорості логістичних процесів і операційної стійкості.

Водночас ідентифіковано низку бар'єрів впровадження AI в міжнародні контейнерні перевезення, серед яких ключовими є високі інвестиційні витрати, дефіцит якісних даних і кваліфікованих кадрів, а також зростання ризиків кібербезпеки. Подолання зазначених обмежень потребує комплексного підходу, що поєднує технологічні, організаційні та інституційні рішення.

Визначено, що для України впровадження технологій штучного інтелекту в міжнародні контейнерні перевезення має стратегічне значення в контексті інтеграції у глобальні ланцюги постачання та відновлення транспортно-логістичної інфраструктури. Реалізація AI-орієнтованих рішень у портовій логістиці, управлінні контейнерними потоками та цифровій взаємодії з міжнародними перевізниками здатна підвищити конкурентоспроможність національного логістичного сектору.

Перспективами подальших розвідок у даному напрямі є дослідження у напрямі оцінювання економічної ефективності AI-рішень, розвитку інтегрованих цифрових екосистем та адаптації світового досвіду використання штучного інтелекту до умов функціонування міжнародних контейнерних перевезень в Україні.

Література:

1. Russell S., Norvig P. Artificial intelligence: A modern approach. 4th ed. Pearson, 2021. URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf (дата звернення: 10.01.2026).
2. Ivanov D., Dolgui A. A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. Transportation Research Part E. 2020. Vol. 136. URL: https://www.researchgate.net/publication/341542060_A_digital_supply_chain_twin_for_managing_the_disruption_risks_and_resilience_in_the_era_of_Industry_40 (дата звернення: 10.01.2026).
3. Kamble S. S., Gunasekaran A., Gawankar S. A. Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain. International Journal of Production Economics. 2020. Vol. 219. P. 179—194. URL: <https://ideas.repec.org/a/eee/proeco/v219y2020icp179-194.html> (дата звернення: 11.01.2026).
4. Review of maritime transport 2023. UNCTAD. New York. Geneva. United Nations, 2023. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023_en.pdf (дата звернення: 09.01.2026).
5. Stopford M. Maritime economics. 3rd ed. London: Routledge, 2009. URL: https://logistics.nankai.edu.cn/_upload/article/50/93/1cf2097840e8af90af4b19979773/9ce547df-a3e1-493c-a4a3-0ebbf0669b9.pdf (дата звернення: 07.01.2026).

6. Notteboom T., Pallis A., Rodrigue J.-P. Port economics, management and policy. London: Routledge, 2022. URL: https://porteconomicsmanagement.org/wp-content/uploads/10.4324_9780429318184_previewpdf.pdf (дата звернення: 10.01.2026).
7. Porter M. E. The five competitive forces that shape strategy // Harvard Business Review. 2008. URL: https://www.researchgate.net/publication/5581445_The_Five_Competitive_Forces_That_Shape_Strategy (дата звернення: 11.01.2026).
8. Christopher M. Logistics & supply chain management. 5th ed. Harlow: Pearson Education, 2016. URL: <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management%205th%20edition.pdf> (дата звернення: 05.01.2026).
9. Enhancing the contributions of maritime transport to sustainable development. OECD. Paris: OECD Publishing, 2019. URL: <https://www.oecd.org/en/publications/> (дата звернення: 07.01.2026).
10. IMO to develop global strategy for maritime digitalization. London: International Maritime Organization, 2025. URL: <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-global-strategy-maritime-digitalization.aspx> (дата звернення: 11.01.2026).
11. Heilig L., Voß S. Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework. Maritime Policy & Management. 2017. Vol. 44 (2). P. 179—201. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Digital-transformation-in-maritime-ports%3A-analysis-Heilig-Lalla-Ruiz/0dda9920abd68868a43543b3bbb0ad458c4f18eb> (дата звернення: 08.01.2026).
12. Technology Trends Transforming Port Operations in 2025. Nicom maritime. 2025. URL: <https://www.nicom-maritime.com/technology-trends-transforming-port-operations-in-2025/> (дата звернення: 09.01.2026).
13. Tianxia Wang, Hong Chen, Rui Dai, Delong Zhu. Intelligent Logistics System Design and Supply Chain. Management under Edge Computing and Internet of Things. Computational Intelligence and Neuroscience. 2022. Vol. 1. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2022/1823762> (дата звернення: 05.01.2026).
14. Heilig L., Schwarze S., Voß S. An analysis of digital transformation in the history and future of modern ports. Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences. 2017. URL: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1198&context=hicss-50> (дата звернення: 08.01.2026).
15. Wamba S. F., Gunasekaran A., Akter S., Ren S., Dubey R., Childe S. J. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. Journal of Business Research. 2017. Vol. 70. P. 356—365. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296316304969> (дата звернення: 11.01.2026).
16. Sanders N. R., Boone T., Ganeshan R., Wood John D. Sustainable Supply Chains in the Age of AI and Digitalization: Research Challenges and Opportunities. Journal of Business Logistics. 2019. Vol. 40, Issue3. P. 229—240. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jbl.12224> (дата звернення: 09.01.2026).
17. Chopra S. Supply chain management: Strategy, planning, and operation. 7th ed. Boston: Pearson. 2019. URL: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.978-1292257914_A37747604/preview-9781292257914_A37747604.pdf (дата звернення: 07.01.2026).
18. Technology and digital innovation in container shipping. Maersk. 2025. URL: <https://www.maersk.com/> (дата звернення: 10.01.2026).
19. Digital transformation and artificial intelligence in shipping and logistics. Maersk. 2025. URL: <https://www.maersk.com> (дата звернення: 10.01.2026).
20. Integrated logistics and AI-driven solutions for global supply chains. Maersk. 2025. URL: <https://www.maersk.com/logistics> (дата звернення: 10.01.2026).
21. Digital solutions and smart containers in container shipping. Mediterranean Shipping Company (MSC). 2025. URL: <https://www.msc.com/> (дата звернення: 08.01.2026).
22. Digital transformation and artificial intelligence in shipping and logistics. CMA CGM Group. URL: <https://www.cmacgm-group.com/en/> (дата звернення: 09.01.2026).
23. CMA CGM Embarks on a Strategic Partnership with Google to deploy AI across all Shipping, Logistics, and Media activities. CMA CGM Group. 2025. URL: <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/cma-cgm-embarks-strategic-partnership-with-google> (дата звернення: 09.01.2026).
24. The CMA CGM Group adopts custom-designed AI solutions from Mistral AI to support its shipping, logistics, and media activities. CMA CGM Group. 2025. URL: <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/cma-cgm-group-adopts-custom-designed-ai-solutions-mistral-ai> (дата звернення: 09.01.2026).
25. AI Solutions Showcased at WAIC. COSCO SHIPPING. 2025. URL: https://en.coscoshipping.com/col/col6923/art/2025/art_b51deb79ec6f487dac49a2b77682805a.html (дата звернення: 10.01.2026).
26. Creates an Intelligent and Interconnected New Ecosystem. |COSCO SHIPPING. 2024. URL: https://en.coscoshipping.com/col/col6923/art/2024/art_66482a2548514be6aca98b5a35400bfd.html (дата звернення: 11.01.2026).
27. Офіційний сайт COSCO SHIPPING. URL: <https://en.coscoshipping.com/> (дата звернення: 10.01.2026).
28. Транспортно-логістична діяльність та цифровий розвиток компанії. НІБУЛОН. 2025. URL: <https://www.nibulon.com> (дата звернення: 10.01.2026).

References:

1. Russell, S. and Norvig, P. (2021), Artificial intelligence: A modern approach. 4th ed. Pearson, London, UK, available at: http://lib.yzu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf (Accessed 10.01.2026).
2. Ivanov, D. and Dolgui, A. (2020), "A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0", Transportation Research Part E, Vol. 136, available at: https://www.researchgate.net/publication/341542060_A_digital_supply_chain_twin_for_managing_the_disruption_risks_and_resilience_in_the_era_of_Industry_40 (Accessed 10.01.2026).
3. Kamble, S. S., Gunasekaran, A. and Gawankar, S. A. (2020), "Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain", International Journal of

Production Economics, Vol. 219, pp. 179–194, available at: <https://ideas.repec.org/a/eee/proeco/v219y2020icp-179-194.html> (Accessed 11.01.2026).

4. UNCTAD (2023), "Review of maritime transport 2023", available at: https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2023_en.pdf (Accessed 09.01.2026).

5. Stopford, M. (2009), Maritime economics, 3rd ed., Routledge, London, UK, available at: https://logistics.nankai.edu.cn/_upload/article/50/93/1cf209-7840e8af90af4b19979773/9ce547df-a3e1-493c-a4a3-0ebbf0669b9.pdf (Accessed 07.01.2026).

6. Notteboom, T., Pallis, A. and Rodrigue, J.-P. (2022), Port economics, management and policy, Routledge, London, UK, available at: https://porteconomicsmanagement.org/wp-content/uploads/10.4324_97804293-18184_previewpdf.pdf (Accessed 10.01.2026).

7. Porter, M. E. (2008), The five competitive forces that shape strategy, Harvard Business Review, Brighton, USA, available at: https://www.researchgate.net/publication/5581445_The_Five_Competitive_Forces_-_That_Shape_Strategy (Accessed 11.01.2026).

8. Christopher, M. (2016), Logistics & supply chain management, 5th ed., Pearson Education, Harlow, UK, available at: <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Logistics%20and%20Supply%20Chain%20Management-%205th%20edition.pdf> (Accessed 05.01.2026).

9. OECD (2019), "Enhancing the contributions of maritime transport to sustainable development", available at: <https://www.oecd.org/en/publications/> (Accessed 07.01.2026).

10. International Maritime Organization (2025), "IMO to develop global strategy for maritime digitalization", available at: <https://www.imo.org/en/mediacentre/pressbriefings/pages/imo-global-strategy-maritime-digitalization.aspx> (Accessed 11.01.2026).

11. Heilig, L. and Voß, S. (2017), "Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework", Maritime Policy & Management, Vol. 44(2), pp. 179–201, available at: <https://www.semantic-scholar.org/paper/Digital-transformation-in-maritime-ports%3A-analysis-Heilig-Lalla-Ruiz/0dda9920abd688-68a43543b3bbb0ad458c4f18eb> (Accessed 08.01.2026).

12. Nicom maritime (2025), "Technology Trends Transforming Port Operations in 2025", available at: <https://www.nicommaritime.com/technology-trends-transforming-port-operations-in-2025/> (Accessed 09.01.2026).

13. Tianxia, Wang, Hong, Chen, Rui, Dai and Delong, Zhu. (2022), "Intelligent Logistics System Design and Supply Chain. Management under Edge Computing and Internet of Things", Computational Intelligence and Neuroscience, Vol. 1, available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1155/2022/1823762> (Accessed 05.01.2026).

14. Heilig, L., Schwarze, S. and Voß, S. (2017), "An analysis of digital transformation in the history and future of modern ports", Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, available at: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1198&context=hicss-50> (Accessed 08.01.2026).

15. Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Akter, S., Ren, S., Dubey, R. and Childe, S. J. (2017), "Big data analytics

and firm performance: Effects of dynamic capabilities", Journal of Business Research, Vol. 70, pp. 356–365, available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296316304969> (Accessed 11.01.2026).

16. Sanders, N. R., Boone, T., Ganeshan, R. and Wood John, D. (2019), "Sustainable Supply Chains in the Age of AI and Digitization: Research Challenges and Opportunities", Journal of Business Logistics.. Vol. 40, Issue3, pp. 229–240, available at: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jbl.12224> (Accessed 09.01.2026).

17. Chopra, S. (2019), Supply chain management: Strategy, planning, and operation, 7th ed., Pearson, Boston, USA, available at: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781292257914_A37747604/preview-9781292257914_A37747604.pdf (Accessed 07.01.2026).

18. Maersk (2025), "Technology and digital innovation in container shipping", available at: <https://www.maersk.com/> (Accessed 10.01.2026).

19. Maersk. (2025), "Digital transformation and artificial intelligence in shipping and logistics", available at: <https://www.maersk.com> (Accessed 10.01.2026).

20. Maersk. (2025), "Integrated logistics and AI-driven solutions for global supply chains", available at: <https://www.maersk.com/logistics> (Accessed 10.01.2026).

21. Mediterranean Shipping Company (MSC). (2025), "Digital solutions and smart containers in container shipping", available at: <https://www.msc.com/> (Accessed 08.01.2026).

22. CMA CGM Group (2025), "Digital transformation and artificial intelligence in shipping and logistics", available at: <https://www.cmacgm-group.com/en/> (Accessed 09.01.2026).

23. CMA CGM Group (2025), "CMA CGM Embarks on a Strategic Partnership with Google to deploy AI across all Shipping, Logistics, and Media activities", available at: <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/cma-cgm-embarks-strategic-partnership-with-google> (Accessed 09.01.2026).

24. CMA CGM Group (2025), "The CMA CGM Group adopts custom-designed AI solutions from Mistral AI to support its shipping, logistics, and media activities", available at: <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/cma-cgm-group-adopts-custom-designed-ai-solutions-mistral-ai> (Accessed 09.01.2026).

25. COSCO SHIPPING (2025), "AI Solutions Showcased at WAIC", available at: https://en.coscoshipping.com/col/col6923/art/2025/art_b51deb79ec6f487dac49a2b77682805a.html (Accessed 10.01.2026).

26. COSCO SHIPPING. (2024), "Creates an Intelligent and Interconnected New Ecosystem", available at: https://en.coscoshipping.com/col/col6923/art/2024/art_66482a2548514be6aca98b5a35400bfd.html (Accessed 11.01.2026).

27. COSCO SHIPPING (2025), available at: <https://en.coscoshipping.com/> (Accessed 10.01.2026).

28. NIBULON (2025), "Transport and logistics activities and digital development of the company", available at: <https://www.nibulon.com> (Accessed 10.01.2026).

Стаття надійшла до редакції 13.01.2026 р.