

**Волощук Максим Володимирович**, кандидат сільськогосподарських наук, докторант Інституту тваринництва НААН України, +38(096)777-77-14, Simk-pig@bigmir.net, ORCID ID: 0009-0004-5605-9826

*Інститут тваринництва Національної академії аграрних наук України  
вул. Тваринників, 1-А, м. Харків, Харківська область, 61026 (Кулиничі)*

## ЛОГІСТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ

**Анотація.** У даному дослідженні розглядається комплексна трансформація логістичних систем крізь призму сучасних технологічних досягнень, економічної ефективності та регіональної кластеризації. У контексті глобальної нестабільності та стрімкого переходу до Індустрії 4.0, робота систематизує логістичний інструментарій за чотирма основними категоріями: цифрові, технологічні, управлінські та екологічні важелі. Особлива увага приділяється інтеграції штучного інтелекту, великих даних та цифрових двійників, які слугують фундаментом для оптимізації прогнозування ланцюгів постачання та симуляції процесів. Значна частина роботи присвячена економічній оцінці роботизації в логістиці. Шляхом аналізу впровадження автономних мобільних роботів, дронів, гуманоїдних роботів та коботів, дослідження демонструє пряму кореляцію між автоматизацією та операційною продуктивністю. Наприклад, прогнозується, що використання AMRs втричі підвищить ефективність відбору замовлень із терміном окупності інвестицій протягом одного року. Дослідження додатково висвітлює роль дронів в автоматизації інвентаризації та доставки «останньої милі», що суттєво скорочує час проведення складського аудиту. Практичний вимір дослідження зосереджений на регіональній спеціалізації логістичних кластерів України. Розглядається, як конкретні регіони, такі як Одеська, Київська, Вінницька та Харківська області, використовують свої унікальні галузеві переваги за допомогою цільових логістичних інструментів. Від розвитку мультимодальних терміналів і морських коридорів на півдні до інтеграції IT-платформ та DefenseTech на сході – стаття ілюструє, як логістика виступає каталізатором регіональної економічної стійкості та секторального зростання. Висновки підкреслюють, що майбутнє логістики полягає в синергії між високотехнологічною автоматизацією та сталими «зеленими» практиками (зворотна логістика, ESG-трекінг). Такий цілісний підхід не лише забезпечує зниження витрат та пом'якшення дефіциту робочої сили, але й сприяє створенню гнучкої, адаптивної та екологічно відповідальної інфраструктури глобальних ланцюгів постачання.

**Ключові слова:** Трансформація логістики, управління ланцюгами постачання (SCM), Індустрія 4.0, робототехніка в логістиці, автономні мобільні роботи (AMR), цифрові двійники, регіональні кластери.

**Voloshchuk Maksym**, Candidate of Agricultural Sciences, doctoral student, Livestock Farming Institute of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, +38(096)777-77-14, Simk-pig@bigmir.net, ORCID ID: 0009-0004-5605-9826

*Livestock Farming Institute of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
1-A Tvarynnykyv Street, Kharkiv, Kharkiv region, 61026 (Kulynychy)*

## LOGISTICS MECHANISMS FOR ENSURING RESILIENCE AND INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES' PRODUCTION POTENTIAL

**Abstract.** *This study explores the complex transformation of logistics systems through the lens of modern technological advancements, economic efficiency, and regional clustering. In the context of global instability and the rapid transition to Industry 4.0, the research systematizes logistical tools into four primary categories: digital, technological, managerial, and environmental. Special attention is paid to the integration of Artificial Intelligence, Big Data, and Digital Twins, which serve as the foundation for optimizing supply chain forecasting and process simulation. A significant part of the work is dedicated to the economic evaluation of robotics in logistics. By analyzing the implementation of Autonomous Mobile Robots, drones, humanoid robots, and cobots, the study demonstrates a direct correlation between automation and operational productivity. For instance, the use of AMRs is projected to triple picking efficiency with a return on investment within a single year. The research further highlights the role of drones in automating inventory and "last-mile" delivery, significantly reducing warehouse audit times. The practical dimension of the study focuses on the regional specialization of logistics clusters in Ukraine. It examines how specific regions, such as Odesa, Kyiv, Vinnytsia, and Kharkiv, leverage their unique industrial strengths through targeted logistical instruments. From the development of multimodal terminals and maritime corridors in the south to the integration of IT platforms and DefenseTech in the east, the paper illustrates how logistics acts as a catalyst for regional economic resilience and sectoral growth. The findings emphasize that the future of logistics lies in the synergy between high-tech automation and sustainable, green practices (Reverse logistics, ESG-tracking). This holistic approach not only ensures cost reduction and labor shortage mitigation but also fosters the creation of a flexible, responsive, and environmentally responsible global supply chain infrastructure.*

**Keywords:** *Logistics Transformation, Supply Chain Management (SCM), Industry 4.0, Robotics in Logistics, Autonomous Mobile Robots (AMR), Digital Twins, Regional Clusters.*

**Постановка проблеми.** Трансформація глобального економічного ландшафту в середині 2020-х років висунула логістику на передній план стратегічного управління виробничими підприємствами. В умовах 2025 року, коли геополітична нестабільність, кліматичні виклики та стрімкий технологічний прогрес визначають межі виживання бізнесу, логістичний інструментарій перестає бути просто засобом переміщення товарів. Він перетворюється на інтелектуальне ядро, що забезпечує інноваційний розвиток виробничого потенціалу. Виробничий потенціал підприємства сьогодні – це не лише верстати та цехи, а здатність системи миттєво адаптуватися до змін попиту, інтегрувати передові технології та мінімізувати екологічний слід.

Актуальність теми зумовлена глибокою кризою традиційних логістичних моделей, спричиненою повномасштабною агресією проти України, блокуванням морських шляхів у Червоному морі та розривом глобальних ланцюгів постачання. Ці

події змусили українські та світові підприємства шукати інструменти, які поєднують у собі стійкість та інноваційність. Логістичний інструментарій у системі інноваційного розвитку розглядається як сукупність цифрових, технологічних, організаційних та екологічних важелів, що дозволяють синхронізувати матеріальні та інформаційні потоки в режимі реального часу.

Сучасна парадигма управління виробничим потенціалом базується на принципах Індустрії 4.0 та 5.0, де центральне місце займають штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), автономна робототехніка та «зелені» технології. Для вітчизняних підприємств критично важливим є не лише відновлення зруйнованої інфраструктури, а й її модернізація згідно з європейськими стандартами (TEN-T), що відкриває шлях до інтеграції в глобальні мережі доданої вартості. Даний звіт пропонує комплексний аналіз логістичного інструментарію як каталізатора модернізації виробничих потужностей у період до кінця 2025 року.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наукова дискусія щодо ролі логістики в інноваційному розвитку підприємств суттєво активізувалася після 2022 року. Значний внесок у дослідження адаптаційних стратегій українського бізнесу в умовах війни зробив Є. В. Крикавський. У своїх роботах він виокремлює п'ять ключових стратегій – диверсифікацію, співпрацю, коопетицію, поглиблену цифровізацію та партнерство з державою, які дозволяють підприємствам зберігати виробничий потенціал навіть під час критичних дирупцій [1].

Цифрову трансформацію логістичних систем досліджують О. В. Позняк, М. В. Янчук та І. М. Суворова. Вони аналізують впровадження смарт-контрактів, хмарних обчислень та нейронних систем управління як інструментів підвищення операційної безпеки [2]. Питання інтеграції українських підприємств у глобальні ланцюги постачання через механізми nearshoring та friendshoring розкриваються в працях А. С. Полянської та В. Б. Мартинець, які наголошують на необхідності технологічної реорієнтації українського експорту [3].

Геополітичний аспект логістичного потенціалу України як «держави-мосту» між ЄС та Китаєм ґрунтовно проаналізовано С. Муравицьким у грудні 2025 року. Дослідник доводить, що інноваційний розвиток логістичної інфраструктури є ключовим фактором національної безпеки та економічного відродження [4]. Водночас екологічну складову («зелену логістику») та енергоефективність транспортних систем висвітлюють у своїх останніх публікаціях Т. А. Архипенко та М. І. Іванова, акцентуючи увагу на декарбонізації промислового сектору [5].

Світові тренди та технологічні прогнози на 2025 рік представлені в аналітичних звітах Gartner, Deloitte та OECD. Gartner ідентифікує такі проривні інструменти, як Ambient Invisible Intelligence та Agentic AI, що докорінно змінюють управління запасами [6]. Deloitte підтверджує, що 80 % лідерів виробництва планують масштабні інвестиції в «розумні» заводи, де логістичні сенсори є фундаментальним елементом збору даних [7]. Дослідження UNDP фокусується на створенні регіональних економічних кластерів в Україні, де логістика виступає сполучною ланкою між агропереробкою, фармацевтикою та ІТ-сектором [8].

**Метою статті** є систематизація сучасного логістичного інструментарію та обґрунтування його впливу на інноваційний розвиток виробничого потенціалу підприємств. Робота спрямована на виявлення найбільш ефективних технологічних та управлінських рішень, що забезпечують стійкість виробничих систем до зовнішніх шоків та їхню інтеграцію в цифрову глобальну економіку.

**Виклад основного матеріалу.** Логістичний інструментарій у сучасній системі управління підприємством розглядається як багаторівнева структура, що включає технічні засоби, програмні продукти, методологічні підходи та стратегічні альянси. В умовах 2024–2025 років виробничий потенціал визначається не статичною потужністю обладнання, а динамічною здатністю логістичної системи забезпечувати безперервність потоків.

Логістична підтримка управління збутом, наприклад, трансформується з простої доставки на комплексну систему фізичного розподілу, що базується на

аналізі великих даних та прогнозуванні поведінки споживачів. Це дозволяє виробничим підприємствам переходити від моделі «виробництво на склад» до моделі «виробництво під замовлення» (Make-to-Order), що критично важливо для зменшення капіталу, замороженого в запасах [9]. Комплексний інструментарій цифровізації та оптимізації логістичних процесів на сучасному етапі представлений у табл. 1.

Таблиця 1 – Структура сучасних інструментів управління ланцюгами постачання

Категорія інструментарію	Ключові елементи	Функціональне призначення
Цифрові інструменти	AI, Big Data, Cloud platforms, Digital Twins	Оптимізація планування, прогнозування попиту, симуляція процесів
Технологічні інструменти	AMRs, Drones, IoT-sensors, 5G	Автоматизація складських операцій, моніторинг стану вантажів у реальному часі
Управлінські інструменти	Lean, Six Sigma, Agile SCM, Bimodal strategies	Усунення втрат, підвищення гнучкості та швидкості реакції на зміни
Екологічні інструменти	Green fuel, Reverse logistics, ESG-tracking	Зниження вуглецевого сліду, енергоефективність, переробка відходів

*Джерело: розроблено автором за [2; 6].*

У 2025 році цифровізація логістики переходить на етап «інтелектуалізації», де ключовим інструментом стає Agentic AI (Агентний штучний інтелект). На відміну від звичайних алгоритмів, ці ШІ-агенти здатні автономно приймати рішення: наприклад, перенаправляти вантажі у випадку блокування кордону або автоматично змінювати постачальника при виявленні ризику дефіциту сировини [6]. Компанія SAP вже інтегрує Joule Agents, які автоматизують до 70 % рутинних операцій у фінансовій логістиці та управлінні закупівлями [10].

Важливим інструментом розвитку виробничого потенціалу є Ambient Invisible Intelligence – система невидимого інтелекту, що базується на наддешевих мітках та сенсорах. Це дозволяє підприємствам відстежувати кожну одиницю продукції та кожну деталь на конвеєрі без значних інвестицій у дорогу інфраструктуру [6]. Такий підхід забезпечує тотальну прозорість (End-to-End Visibility), що є основою для

побудови цифрових двійників (Digital Twins) усього підприємства. Впровадження цифрових двійників дозволяє проводити віртуальне тестування нових виробничих ліній або логістичних маршрутів перед їхнім фізичним впровадженням [11]. Це знижує інвестиційні ризики та прискорює інноваційний цикл. За оцінками 2025 року, використання цифрових двійників дозволяє великим компаніям отримувати випереджальні сповіщення про можливі збої, що підвищує загальну ефективність використання потужностей на 15–20 % [12].

Виробничий потенціал підприємства безпосередньо залежить від швидкості обробки вхідних та вихідних потоків на складах. У 2025 році стандартом стають автономні мобільні роботи (AMRs) та багатофункціональні роботи (Polyfunctional Robots), які здатні виконувати широкий спектр завдань – від сортування до упаковки.

На відміну від застарілих автоматизованих транспортних засобів (AGVs), сучасні AMRs використовують технологію SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), що дозволяє їм вільно переміщатися в динамічному середовищі, оминаючи перешкоди та людей [13]. Це усуває потребу у вартісній модифікації складських приміщень (наприклад, прокладанні магнітних стрічок у підлозі). У табл. 2 проаналізовано економічний ефект від впровадження робототехніки у складські операції.

Таблиця 2 – Аналіз економічного ефекту від впровадження робототехніки у складські операції

Технологія робототехніки	Очікуваний вплив (2025)	Економічний ефект
AMRs (Autonomous Mobile Robots)	Збільшення продуктивності збору замовлень у 3 рази	Окупність інвестицій (ROI) протягом одного року
Drones (Дрони)	Автономна інвентаризація та доставка останньої милі	Скорочення часу на перевірку складських залишків на 80 %
Humanoid Robots (Гуманоїди)	Виконання складних маніпуляцій, аналогічних людським	Подолання дефіциту робочої сили на 10–15 % до 2027 року
Cobots (Коботи)	Спільна робота людини та робота над складанням	Зниження травматизму та підвищення точності операцій

*Джерело: розроблено автором за [13].*

Застосування безпілотних технологій (дронів та наземних роботів) стає особливо актуальним у 2025 році через дефіцит кваліфікованих кадрів, спричинений демографічними змінами та міграційними процесами внаслідок війни [14].

Для українських виробничих підприємств логістичний інструментарій став інструментом виживання. Є. Крикавський та інші дослідники виділяють специфічні адаптаційні стратегії, які сьогодні вивчаються світовою науковою спільнотою як зразки стійкості [1].

– Стратегія диверсифікації та релокації: Більше 710 підприємств змінили місце розташування, що потребувало розробки нових логістичних ланцюгів «з нуля». Інноваційним інструментом тут стала «гуманітарна логістика» як база для відновлення комерційних операцій.

– Стратегія коопетиції: Конкуренти почали спільно використовувати складські площі та транспортні засоби для зниження ризиків та витрат. Це призвело до появи логістичних хабів поблизу західних кордонів, які оптимізують проходження митниці.

– «Залізна пошта»: Колаборація Укрзалізниці та приватних операторів (наприклад, Нової пошти) дозволила використовувати пасажирські та вантажні потяги для швидкої доставки поштових відправлень у прифронтові регіони, що є унікальним прикладом адаптації інфраструктури.

– Цифрове спрощення: Війна прискорила перехід на електронні товарно-транспортні накладні (e-ТТН) та впровадження «транспортного безвізу», що радикально скоротило бюрократичні затримки.

Дослідження підтверджують, що підприємства, які інвестували в цифрові рішення для відстеження вантажів ще до війни, адаптувалися в 2,5 рази швидше за тих, хто покладався на традиційні методи [15].

У контексті відновлення України та інтеграції в ЄС до кінця 2025 року, логістичний інструментарій повинен відповідати стандартам «Зеленого курсу» (European Green Deal). Green Logistics – це не лише екологія, а й енергетична безпека

підприємства [14].

Ключові інструменти «зеленої» логістики включають:

1. Електрифікація флоту: Перехід на легкі та середні електричні вантажівки для міської логістики.

2. Енергонезалежні склади: встановлення сонячних панелей на дахах складських комплексів. Досвід Львівської області у 2024 році показав можливість економії до 28 % витрат на електроенергію завдяки таким рішенням.

3. Оптимізація маршрутів: використання ШІ для розрахунку шляхів із мінімальними викидами CO<sub>2</sub>. Це дозволяє скорочувати пробіг на 10–15 %, що прямо пропорційно знижує витрати на паливо.

4. Зворотна логістика: побудова систем повернення та переробки упаковки. У 2025 році це стає вимогою законодавства багатьох країн ЄС (Supply Chain Act), що змушує експортерів впроваджувати відповідні інструменти відстеження життєвого циклу продукту.

Виробничий потенціал підприємства, що інтегрує «зелені» інструменти, стає більш привабливим для іноземних інвесторів та міжнародних фінансових організацій.

Дослідження UNDP (жовтень 2025) ідентифікувало представлені у табл. 3 чотири ключові економічні кластери в Україні, де логістика є фундаментом розвитку [8].

Таблиця 3 – Регіональна спеціалізація логістичних кластерів України

Регіон	Фокус кластеру	Роль логістичного інструментарію
Одеська область	Портова логістика та торгівля	Створення мультимодальних терміналів, морський коридор (100 млн тонн вантажів за 1,5 роки)
Київська область	Фармацевтика та будматеріали	Концентрація сучасних фулфілмент-центрів, що знижує витрати на дистрибуцію
Вінницька область	Агропереробка	Інтеграція ІТ у закупівлі сировини, розвиток мережі елеваторів та холодильної логістики
Харківська область	ІТ та високі технології	Створення цифрових платформ для управління ланцюгами постачання, підтримка стартапів у сфері DefenseTech

*Джерело: розроблено автором за [8].*



Розвиток цих кластерів базується на синергії між малим, середнім бізнесом та великими інфраструктурними гравцями. Наприклад, об'єднання виробників у кластер дозволяє спільно купувати послуги 4PL-провайдерів, що було б занадто дорого для окремого підприємства.

Погляд у майбутнє (2026–2030) вказує на те, що логістичний інструментарій буде розвиватися в напрямку «Self-Healing Networks» – мереж, що самовідновлюються. Це системи, які використовують предиктивну аналітику для автоматичного виправлення збоїв у ланцюгу постачання ще до того, як вони вплинуть на виробничий процес [11].

Ключовими драйверами стануть:

- Квантові обчислення: Революція в оптимізації маршрутів, що дозволяє за секунди розраховувати складні мультимодальні схеми, які сьогодні потребують годин роботи суперкомп'ютерів.

- 5G та 6G зв'язок: Забезпечення наднизької затримки (latency) для дистанційного керування складською технікою та автономними вантажівками.

- Blockchain 3.0: Перехід від простої фіксації транзакцій до смарт-контрактів, які автоматично виконують платежі при досягненні вантажем певних геокоординат [14].

Важливою частиною інноваційного розвитку є підготовка персоналу (Upskilling). У 2025 році логіст – це не диспетчер, а менеджер даних та оператор III-систем.

**Висновки.** Логістичний інструментарій у 2025 році виступає як домінуюча складова системи інноваційного розвитку виробничого потенціалу. Аналіз дозволяє сформулювати наступні стратегічні висновки:

1. Інтелектуальна автономія: Перехід від простої автоматизації до «агентного III» та автономних роботів дозволяє підприємствам радикально підвищити продуктивність та подолати кадровий дефіцит. Автономні мобільні роботи та дрони стають стандартом операційної діяльності.

2. Резильєнтність через цифровізацію: Український досвід довів, що цифрова зрілість (хмарні платформи, е-документообіг, цифрові двійники) є єдиним надійним механізмом забезпечення стійкості виробництва в умовах війни та глобальних криз. Стратегії коопетиції та диверсифікації маршрутів трансформувалися в постійні конкурентні переваги.

3. Екологічна та економічна конвергенція: «Зелена» логістика перестає бути лише питанням іміджу. Використання відновлюваної енергії на складах та оптимізація маршрутів за допомогою ШІ забезпечують реальне зниження собівартості продукції та відкривають доступ до європейських ринків.

4. Кластерна модель розвитку: Найбільший інноваційний приріст виробничого потенціалу спостерігається в регіональних кластерах, де логістика інтегрує виробничі потужності в єдині екосистеми. Це дозволяє підприємствам спільно використовувати інноваційний інструментарій та підвищувати свою вагу на міжнародній арені.

Для українських підприємств критично важливим на період до кінця 2025 року залишається завершення гармонізації з технічними стандартами ЄС, прискорення впровадження 5G-рішень для виробничої логістики та розвиток власних науково-дослідних центрів у сфері логістичних інновацій.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Krykavskyy Y., Chornopyska N., Dovhun O., Hayvanovych N., Leonova S. Defining supply chain resilience during wartime. *Eastern-European J. Enterprise Technol*, 2023. Vol. 1(13). pp. 32–46. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.272877>.
2. Pozniak O. V., Yashchuk M. V., Suvorova I. M. Conceptual Approach to Financial Security Management of a Logistics Company. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*, 2025. Vol. 30. DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2025-30-2>.
3. Polianska A. S., Martynets V. B., Kaban O. V. Optimization of the supply chain at the enterprise under crisis conditions. *Actual Problems of Regional Economy Development*, 2022. Vol. 18(2). PP. 112–127. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.2.18.112-127>.
4. Muravitskyi S. Ukraine as a Scientific-Technological, Economic, and Logistical Bridge between China and the European Union. *Ukrainian Policymaker*, 2025. Vol. 17. Pp. 65–77. DOI: <https://doi.org/10.29202/up/17/5>
5. Arkhipenko T.A., Ivanova M.I. Organization of supply chains in the metallurgical industry, taking

into account changes in foreign economic activity. *Economy and Society*, 2025. № 72. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-151>.

6. Press Release: Gartner Identifies Top Supply Chain Technology Trends for 2025. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-03-18-gartner-identifies-top-supply-chain-technology-trends-for-2025>.

7. Shepley S., Hardin K., Morehouse J., Dwivedi K. 2026 Manufacturing Industry Outlook. Deloitte Insights. 2025. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing-industrial-products/manufacturing-industry-outlook.html>.

8. UNDP study uncovers high-potential economic clusters to drive Ukraine's recovery, 2025. URL: <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/undp-study-uncovers-high-potential-economic-clusters-drive-ukraines-recovery>.

9. Revolutionizing Logistics: Top Technology Solutions for 2025. Brightpath Associates, 2024. URL: <https://brightpathassociates.com/revolutionizing-logistics-top-technology-solutions-for-2025-2/>.

10. Joule Agents. SAP. URL: <https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/ai-agents.html>.

11. Supply Chain, Logistics & Manufacturing, 2025 Tech Trends Report 18th Edition. URL: [https://ftsg.com/wp-content/uploads/2025/03/Supply-Chain-Logistics-Manufacturing\\_FINAL\\_LINKED.pdf](https://ftsg.com/wp-content/uploads/2025/03/Supply-Chain-Logistics-Manufacturing_FINAL_LINKED.pdf).

12. Matyi H., Tamás P. An Innovative Framework for Quality Assurance in Logistics Packaging. *Logistics*, 2023. Vol. 7(4):82. DOI: <https://doi.org/10.3390/logistics7040082>.

13. Trends in Logistics 2025. Toyota Material Handling. URL: [https://media.toyota-forklifts.eu/published/35704\\_Original%20document\\_toyota%20mh.pdf](https://media.toyota-forklifts.eu/published/35704_Original%20document_toyota%20mh.pdf)

14. Freight and logistics 2025: six key trends shaping the future. IBM iX, URL: <https://ibmix.de/en/blog/freight-logistics-trends-2025/>.

15. Герасимович І. В., Судук Н. В. Діджиталізація як стратегічний фактор розвитку виробничої логістики: тенденції та перспективи. *International scientific journal «Grail of Science»*, 2025. № 52. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.05.2025.025>.

## REFERENCES:

1. Krykavskyy Y., Chornopyska N., Dovhun O., Hayvanovych N., Leonova S. (2023). Defining supply chain resilience during wartime. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(13). 32–46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.272877>.

2. Pozniak O. V., Yashchuk M. V., Suvorova I. M. (2025). Conceptual Approach to Financial Security Management of a Logistics Company. *Intellectualization of Logistics and Supply Chain Management*, 30. <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2025-30-2>.

3. Polianska A. S., Martynets V. B., Kaban O. V. (2022). Optyimizatsiia lantsiuha postavok na pidpriemstvi v umovakh kryzy [Optimization of the supply chain at the enterprise under crisis conditions]. *Aktualni problemy rozvytku rehionalnoi ekonomiky*, 18(2). 112–127. <https://doi.org/10.15330/apred.2.18.112-127>.

4. Muravitskyi S. (2025). Ukraine as a Scientific-Technological, Economic, and Logistical Bridge between China and the European Union. *Ukrainian Policymaker*, 17. 65–77. <https://doi.org/10.29202/up/17/5>.

5. Arkhipenko T. A., Ivanova M. I. (2025). Orhanizatsiia lantsiuhiv postavok u metalurhiinii haluzi z urakhuvanniam zmin u zovnishnoekonomichnii diialnosti [Organization of supply chains in the metallurgical industry, taking into account changes in foreign economic activity]. *Ekonomika ta suspilstvo*, 72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-151>.

6. Gartner. (2025, March 18). *Gartner Identifies Top Supply Chain Technology Trends for 2025*. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2025-03-18-gartner-identifies-top-supply-chain-technology-trends-for-2025>.
7. Shepley S., Hardin K., Morehouse J., Dwivedi K. (2025). *2026 Manufacturing Industry Outlook*. Deloitte Insights. Retrieved from <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/manufacturing-industrial-products/manufacturing-industry-outlook.html>.
8. UNDP. (2025). *UNDP study uncovers high-potential economic clusters to drive Ukraine's recovery*. Retrieved from <https://www.undp.org/ukraine/press-releases/undp-study-uncovers-high-potential-economic-clusters-drive-ukraines-recovery>.
9. Brightpath Associates. (2024). *Revolutionizing Logistics: Top Technology Solutions for 2025*. Retrieved from <https://brightpathassociates.com/revolutionizing-logistics-top-technology-solutions-for-2025-2/>.
10. SAP. (n.d.). *Joule Agents*. Retrieved from <https://www.sap.com/products/artificial-intelligence/ai-agents.html>.
11. Future Today Institute. (2025, March). *Supply Chain, Logistics & Manufacturing: 2025 Tech Trends Report* (18th ed.). Retrieved from [https://ftsg.com/wp-content/uploads/2025/03/Supply-Chain-Logistics-Manufacturing\\_FINAL\\_LINKED.pdf](https://ftsg.com/wp-content/uploads/2025/03/Supply-Chain-Logistics-Manufacturing_FINAL_LINKED.pdf).
12. Matyi H., Tamás P. (2023). An Innovative Framework for Quality Assurance in Logistics Packaging. *Logistics*, 7(4). 82. <https://doi.org/10.3390/logistics7040082>.
13. Toyota Material Handling. (n.d.). *Trends in Logistics 2025*. Retrieved from [https://media.toyota-forklifts.eu/published/35704\\_Original%20document\\_toyota%20mh.pdf](https://media.toyota-forklifts.eu/published/35704_Original%20document_toyota%20mh.pdf).
14. IBM iX. (n.d.). *Freight and logistics 2025: Six key trends shaping the future*. Retrieved from <https://ibmix.de/en/blog/freight-logistics-trends-2025/>.
15. Herasymovych I. V., Suduk N. V. (2025). Didzhitalizatsiia yak stratehiichnyi faktor rozvytku vyrobnychoi lohistyky: tendentsii ta perspektyvy [Digitalization as a strategic factor of production logistics development: Trends and prospects]. *Grail of Science*, 52. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.05.2025.025>.

*Стаття надійшла до редакції: 14.01.2026; рецензування: 25.01.2026;*

*прийнята до публікації 05.02.2026. Автори прочитали и дали згоду рукопису.*

*The article was submitted on 14.01.2026; revised on 25.01.2026; and accepted for publication on 05.02.2026. The authors read and approved the final version of the manuscript.*