

Сергій Іванович Гриценко

академік АЕН України

д-р екон. наук, проф.

ORCID 0000-0002-3322-3986

e-mail: sergiy.gritsenko@gmail.com,**Вікторія Олегівна Дейкун**

здобувачка освітнього ступеня «Магістр»

ORCID 0009-0003-8985-6584

e-mail: 6913140@stud.kai.edu.ua,

Державний університет «Київський

авіаційний інститут», м. Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ (НА ПРИКЛАДІ KUEHNE + NAGEL)

Постановка проблеми. У сучасних умовах стрімкого розвитку цифрових технологій і глобалізації бізнесу логістика постає як ключовий компонент конкурентоспроможності підприємства. Успішне функціонування ланцюгів постачання більше не може базуватися на традиційних методах управління. Цифрова трансформація відкриває нові можливості для оптимізації логістичних процесів, підвищення ефективності, зниження витрат та посилення прозорості.

Сучасне підприємство має адаптуватися до ринкових змін швидко та з мінімальними втратами. В цьому контексті інноваційні логістичні рішення дозволяють досягти стратегічної переваги. Яскравим прикладом є досвід міжнародної компанії *Kuehne + Nagel*, яка демонструє ефективне впровадження цифрових інструментів в операційну діяльність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема цифрової трансформації логістики активно висвітлюється у вітчизняній та зарубіжній науковій літературі. Н. Мащак [1] аналізує можливості оптимізації логістичних процесів за допомогою ERP-рішень. М. Силін і Д. Пшеничников [2] акцентують увагу на використанні автономних мобільних роботів у складських операціях. В. Рижова [3] розглядає цифрові технології в аграрній логістиці, а О. Криворучко та Л. Кривенко [4] пропонують системний підхід до реінжинірингу логістичних ланцюгів. Проблеми сучасних тенденцій у світових ланцюгах постачань з інноваційно-технологічним забезпеченням оптимізації логістичних цінностей, бізнес-процесів на платформі цифрових технологій висвітлено в працях [5-7] С. Гриценка, С. Глущенко, І. Котляр, А. Поліщук, А. Темченко, А. Шульги. Моделюванню логістичних процесів імпорту морепродуктів в умовах пошкодженої інфраструктури присвячено працю [8] С. Іванова, М. Глазкова. Статтю О. Шкуренко [9] присвячено визначенню стратегічних імперативів розвитку логістичної інфраструктури України в умовах формування нової

економічної моделі — парадигми економіки замкнутого циклу. Питанням впровадження технологій штучного інтелекту, поглиблення інтелектуалізації підприємств у напрямі цифрової трансформації та переходу до індустрії 4.0 присвячені роботи авторів, як Я. Гринько, О. Чорна [10-11].

Проте, недостатньо вивченими залишаються практичні аспекти впровадження цифрових рішень на прикладі реальних компаній, особливо таких як *Kuehne + Nagel* [12], що функціонують на глобальному рівні. Це визначає актуальність подальшого дослідження.

Метою статті є виявлення можливостей цифрової трансформації логістичних процесів підприємств на основі аналізу практики *Kuehne + Nagel*, а також розробка рекомендацій щодо впровадження цифрових технологій у вітчизняних компаніях.

Виклад основного матеріалу дослідження.

ERP-системи як основа цифрової трансформації логістики

ERP (Enterprise Resource Planning) системи виступають фундаментальним інструментом інтеграції логістичних процесів із загальною діяльністю підприємства [13]. Вони забезпечують централізоване управління запасами, замовленнями, виробничими графіками, фінансовими потоками та аналітикою в режимі реального часу. Сучасні ERP-системи, такі як SAP S/4HANA, Oracle Cloud ERP і Microsoft Dynamics 365, пропонують розвинуті модулі для логістики, які включають управління ланцюгами постачання (SCM), транспортом (TMS), складською логістикою (WMS) та управління замовленнями (OMS).

У компанії *Kuehne + Nagel* ERP-системи відіграють ключову роль у оптимізації складських операцій та транспортного планування. Зокрема, впровадження SAP дозволило:



Автоматизувати процеси прийому, зберігання і відвантаження товарів, що знизило людський фактор і кількість помилок.

Реалізувати прозоре управління запасами в реальному часі, що сприяє своєчасному поповненню та зниженню ризиків надлишків.

Підвищити швидкість обробки замовлень за рахунок інтеграції з CRM-системою і зовнішніми платформами клієнтів.

Забезпечити гнучкість у реагуванні на зміну ринкових умов завдяки аналітичним інструментам ERP.

Автономні мобільні роботи (AMR)

Автономні мобільні роботи (AMR) є однією з найпрогресивніших інновацій у сфері автоматизації складських операцій. Вони представляють собою роботизовані платформи, оснащені системами датчиків, камерами та алгоритмами штучного інтелекту, що дозволяють їм самостійно пересуватися по складських приміщеннях без участі людини [14]. Завдяки цим технологіям AMR можуть не тільки виконувати рутинні фізичні завдання, а й динамічно адаптуватися до змін у навколишньому середовищі.

Однією з ключових переваг автономних мобільних роботів є їх здатність у режимі реального часу виявляти і уникати перешкод, що можуть виникати через рух інших працівників, транспорту або зміни в плануванні складу. Вони застосовують технології лазерного сканування (LiDAR), ультразвукові сенсори, а також камери з комп'ютерним зором для створення докладної карти свого оточення і планування оптимального маршруту. Це дозволяє знизити кількість аварійних ситуацій та підвищити безпеку на складі.

У компанії Kuehne + Nagel автономні мобільні роботи інтегруються з системою управління складом (Warehouse Management System, WMS), що є центральним елементом цифрової інфраструктури. Взаємодія AMR і WMS забезпечує координацію їх рухів та завдань, а також оптимізацію логістичних потоків. WMS у режимі реального часу передає роботам інформацію про завдання, пріоритети і найкращі маршрути, водночас отримуючи зворотній зв'язок про виконання цих завдань. Завдяки цьому AMR можуть ефективно розподіляти свої ресурси, уникати заторів і мінімізувати час простою.

Практичне застосування автономних мобільних роботів у Kuehne + Nagel включає такі функції:

Переміщення вантажів – AMR доставляють товари від зони прийому до місць зберігання або від місць зберігання до зон відвантаження без участі оператора.

Інвентаризація – роботи оснащені сканерами штрихкодів або RFID, що дозволяє їм самостійно проводити облік товарів, зменшуючи помилки та економлячи час.

Сортування і комплектація замовлень – автоматизована обробка замовлень підвищує точність і швидкість формування партій продукції.

Впровадження AMR дозволило Kuehne + Nagel значно підвищити продуктивність праці, скоротити витрати на оплату праці та знизити ризики травматизму. За рахунок автоматизації рутинних операцій співробітники можуть більше зосередитись на управлінських завданнях, контролі якості та розвитку бізнесу.

Крім того, використання AMR підвищує гнучкість складу. Роботи легко переналаштовуються під нові задачі без необхідності значних змін у фізичній інфраструктурі, що особливо важливо в умовах мінливих ринкових потреб і сезонних піків.

Загалом, впровадження автономних мобільних роботів у логістиці – це стратегічний крок, що сприяє створенню «розумних» складів майбутнього, які є більш ефективними, безпечними та адаптивними.

Цифрові двійники

Технологія цифрових двійників (Digital Twin) полягає у створенні точних віртуальних копій фізичних об'єктів, систем або процесів, які відображають їхній реальний стан у режимі реального часу [17]. У логістиці це дозволяє моделювати всі етапи руху товарів, операційні процеси на складах, транспортні маршрути та інші критичні компоненти ланцюга постачання.

Цифровий двійник працює на основі збору даних із сенсорів, IoT-пристроїв, ERP-систем та інших джерел інформації, забезпечуючи повний та актуальний аналіз ситуації. Такий підхід дозволяє не просто контролювати логістичні операції, а й прогнозувати потенційні проблеми, планувати оптимальні рішення та оперативно реагувати на зміни.

У компанії Kuehne + Nagel цифрові двійники відіграють ключову роль у оптимізації процесів контейнерних перевезень – одного з найскладніших і найважливіших напрямків діяльності компанії. Використання Digital Twin дає змогу віртуально відтворити весь шлях вантажу – від моменту завантаження у контейнер на заводі-виробнику до доставки кінцевому клієнту.

Завдяки цифровим двійникам Kuehne + Nagel може:

Оптимізувати маршрути та графіки перевезень – моделювання дозволяє врахувати різноманітні фактори, як-от затори в портах, погодні умови, митні перевірки та інші ризики, що можуть спричинити затримки.

Прогнозувати та запобігати можливим збоям – система виявляє потенційні проблеми на ранніх етапах, що дає змогу вжити превентивних заходів, наприклад, змінити маршрут або підготувати додаткові ресурси.

Покращувати координацію між різними учасниками ланцюга постачання – цифровий двійник слугує єдиним інформаційним полем для клієнтів, перевізників, митниці і внутрішніх департаментів компанії, що підвищує прозорість і швидкість прийняття рішень.

Проводити аналітику ефективності та оцінювати альтернативні сценарії – на основі історичних і поточних даних можна тестувати різні варіанти роботи, вибираючи найкращі стратегії з точки зору вартості, часу та екологічності.

Окрім контейнерних перевезень, цифрові двійники у Kuehne + Nagel застосовуються також для моделювання внутрішніх складських процесів. Це допомагає оптимізувати розташування товарів, планування роботи персоналу, а також автоматизованих систем, таких як автономні мобільні роботи (AMR). Віртуальні копії дозволяють оцінити вплив змін в інфраструктурі або процесах ще до їх впровадження, що мінімізує ризики і знижує витрати.

Впровадження цифрових двійників у логістиці компанії Kuehne + Nagel демонструє, як інноваційні

технології здатні підвищити гнучкість і адаптивність підприємства в умовах динамічних ринкових викликів. Це дає можливість не лише реагувати на поточні події, а й активно формувати майбутні процеси, створюючи конкурентні переваги.

Таким чином, цифрові двійники є невід'ємною складовою цифрової трансформації логістики, що забезпечує глибоке розуміння та контроль над всіма аспектами ланцюга постачання.

Блокчейн та хмарні платформи

Блокчейн-технології сьогодні вважаються однією з найбільш революційних інновацій у сфері логістики та управлінні ланцюгами постачання [15]. Основною перевагою блокчейну є забезпечення прозорості, незмінності та безпеки інформації на всіх етапах руху товарів – від виробництва до кінцевого споживача. Завдяки децентралізованій структурі даних, кожна транзакція чи подія в ланцюзі постачання записується у розподілену базу даних, що унеможливує фальсифікації чи несанкціоновані зміни.

У компанії Kuehne + Nagel блокчейн-технології застосовуються, зокрема, у міжнародних перевезеннях фармацевтичної продукції, де високі стандарти контролю та сертифікації є критично важливими. Завдяки використанню блокчейну компанія може:

Гарантувати повну простежуваність вантажу – кожен етап доставки, умови зберігання (температурний режим, вологість), а також перевірки та сертифікати доступні у будь-який момент для всіх учасників ланцюга.

Підвищити довіру клієнтів і партнерів – завдяки незмінності записів у блокчейні знижується ризик шахрайства, підробок і помилок.

Оптимізувати документообіг – смарт-контракти автоматично виконують умови договорів, наприклад, випускають платежі після підтвердження отримання вантажу, що значно скорочує час і адміністративні витрати.

Забезпечити відповідність регуляторним вимогам – блокчейн дає змогу вести детальну історію вантажів, що важливо для фармацевтичного та харчового секторів з жорсткими стандартами безпеки.

Крім блокчейну, важливою складовою цифрової трансформації у Kuehne + Nagel є хмарні платформи. Однією з таких є унікальна розробка компанії – платформа myKN. Вона надає клієнтам комплексний інструмент для управління всіма логістичними процесами в режимі реального часу.

Основні можливості хмарної платформи myKN включають:

Моніторинг вантажів у реальному часі – клієнти можуть відстежувати місцезнаходження своїх товарів, отримувати миттєві сповіщення про статус доставки та потенційні ризики.

Аналітика та звітність – система автоматично збирає та аналізує дані, що дозволяє формувати детальні звіти про ефективність логістичних операцій, витрати, затримки та інші ключові показники.

Онлайн-замовлення послуг – користувачі можуть оперативно замовляти необхідні логістичні послуги, редагувати параметри доставок, керувати складськими операціями без необхідності прямого контакту з менеджерами.

Інтеграція з іншими системами – myKN підтримує інтеграцію з ERP, CRM та іншими корпоратив-

ними рішеннями, що дозволяє максимально автоматизувати та спростити роботу клієнтів.

Гнучкість і масштабованість – хмарна архітектура платформи забезпечує легке масштабування та адаптацію до змін потреб бізнесу, включаючи розширення географії поставок або збільшення обсягів вантажів.

Використання хмарних технологій значно підвищує оперативність прийняття рішень, зменшує ризики помилок і покращує рівень обслуговування клієнтів [16]. Застосування таких рішень у Kuehne + Nagel демонструє, як цифрові платформи стають основою для побудови ефективних, прозорих і гнучких логістичних систем.

В цілому, синергія блокчейну та хмарних платформ у Kuehne + Nagel забезпечує сучасний підхід до управління ланцюгами постачання, дозволяючи компанії залишатися одним із світових лідерів у галузі логістики, адаптуватися до мінливих ринкових умов та пропонувати клієнтам інноваційні рішення.

Практична частина: Кейси Kuehne + Nagel

Компанія Kuehne + Nagel є одним із світових лідерів у сфері логістики та управління ланцюгами постачання. В останніх звітах компанія описує впровадження низки цифрових інновацій, які значно покращили ефективність її операцій.

Автоматизація обробки замовлень (Order Processing Automation)

Kuehne + Nagel впровадила системи автоматичного прийому, перевірки та маршрутизації замовлень, що базуються на алгоритмах штучного інтелекту. Це дозволило:

Скоротити час обробки замовлень на 30-40%.

Знизити кількість помилок у замовленнях на до 25%.

Забезпечити більш швидке реагування на зміни у попиту.

Використання автономних мобільних роботів у складах

Компанія активно інтегрує автономні мобільні роботи (AMR) для комплектації та переміщення вантажів на складах.

Завдяки AMR вдалося збільшити продуктивність роботи складу на до 35%.

Скоротити час комплектації замовлень на 25%.

Знизити витрати на ручну працю, що дозволило заощадити до 15% операційного бюджету.

Впровадження систем цифрових двійників (Digital Twins)

Kuehne + Nagel використовує цифрові двійники для моделювання логістичних процесів у реальному часі, що допомагає оптимізувати маршрути та графіки доставки.

Це дозволило знизити затрати на логістику на 10-15% за рахунок оптимізації маршрутів.

Покращити точність прогнозування строків доставки на 20%.

Зменшити кількість затримок у доставці на до 18%.

Використання хмарних платформ для управління ланцюгами постачання

Завдяки хмарним рішенням компанія забезпечує інтеграцію всіх учасників ланцюга постачання в єдину систему.

Покращення координації дозволило скоротити час реагування на інциденти до 40%.

Зменшити витрати на IT-інфраструктуру на 15-20%.

Забезпечити більш прозорий контроль за переміщенням вантажів у реальному часі.

Загальний вплив цифрових технологій у Kuehne + Nagel:

Впровадження комплексних цифрових рішень у Kuehne + Nagel дозволило підвищити загальну операційну ефективність на понад 25%, суттєво покращити якість обслуговування клієнтів і скоротити витрати, що сприяє підтримці конкурентоспроможності на глобальному ринку.

Адаптація до нестабільності

Сучасний світ характеризується високою динамікою змін та численними викликами, які значно ускладнюють управління ланцюгами постачання. Глобальні події, такі як пандемія COVID-19, економічні кризи, порушення транспортної інфраструктури, а також військові конфлікти, створюють додаткові ризики і виклики для підприємств у всьому світі. У таких умовах традиційні логістичні моделі виявляються недостатньо гнучкими та ефективними. Саме тому цифрові рішення стають ключовим інструментом для адаптації і забезпечення стійкості бізнесу.

Компанія Kuehne + Nagel, як один із світових лідерів у сфері логістики, активно впроваджує інноваційні технології для оперативного реагування на нестабільність ринку. Використання прогнозної аналітики на основі штучного інтелекту (ШІ) і Інтернету речей (IoT) дозволяє їм не просто реагувати на поточні зміни, а й передбачати можливі ризики та знаходити оптимальні рішення для їх мінімізації.

Завдяки цим технологіям компанія може:

Динамічно змінювати маршрути доставки, обходячи зони підвищеного ризику або затори, що виникають через форс-мажорні обставини.

Оптимізувати формати доставки: наприклад, змінювати вид транспорту (залізничний, автомобільний, морський) або комбінувати кілька видів для більш швидкої та безпечної доставки вантажів.

Впроваджувати гнучкі моделі складського зберігання, використовуючи розподілені складські майданчики ближче до клієнтів або переключаючись на тимчасові точки зберігання у разі ускладнень.

Важливим аспектом є також автоматизація процесів за допомогою датчиків IoT, які в режимі реального часу відслідковують стан вантажів, умови їх транспортування, температуру, вологість та інші критично важливі параметри. Це забезпечує зниження ризиків пошкодження товару, особливо у випадках з фармацевтичними чи харчовими продуктами.

Для українських підприємств, особливо в аграрному секторі та промисловості, цей досвід є надзвичайно цінним. В умовах постійної нестабільності, викликаній зовнішніми факторами, впровадження подібних цифрових інструментів може суттєво підвищити стійкість бізнесу. Зокрема, це дозволить:

Швидко адаптувати ланцюги постачання під впливом змін у геополітичній ситуації або порушень транспортної інфраструктури.

Покращити контроль за логістичними процесами завдяки автоматичному збору та аналізу даних, що

знижує вплив людського фактора та підвищує точність прогнозів.

Оптимізувати витрати і підвищити ефективність завдяки більш точному плануванню маршрутів, вибору найбільш вигідних варіантів транспортування та зберігання.

Забезпечити безперервність постачань навіть в умовах криз, знижуючи ризики втрати продукції або прострочення поставок.

Таким чином, впровадження цифрових рішень на базі ШІ, IoT та аналітики стає не лише засобом оптимізації, а й стратегічною необхідністю для адаптації українських підприємств до сучасних викликів. При цьому важливо враховувати особливості національного ринку, масштаб бізнесу та наявні технологічні ресурси, починаючи з базових інструментів (ERP-систем, систем управління складами) та поступово інтегруючи складніші цифрові рішення.

Загалом, досвід Kuehne + Nagel демонструє, що цифрова трансформація логістики – це не просто тренд, а ключовий фактор виживання і розвитку бізнесу в умовах нестабільності, що створює значні конкурентні переваги та забезпечує довгострокову стійкість.

Висновки. Цифрова трансформація логістичних процесів є ключовим чинником забезпечення конкурентоспроможності та стійкості підприємств у сучасних умовах стрімких змін і глобальної нестабільності. На прикладі компанії Kuehne + Nagel чітко простежується системний підхід до впровадження цифрових технологій, що охоплює всі основні аспекти логістики: від планування і управління запасами за допомогою ERP-систем до інноваційних рішень, таких як автономні мобільні роботи, цифрові двійники, блокчейн і хмарні платформи.

Інтеграція ERP-систем дозволяє компаніям централізовано контролювати всі логістичні операції, підвищуючи прозорість і оперативність прийняття рішень, водночас знижуючи помилки та втрати. Автономні мобільні роботи, які тісно взаємодіють із системами управління складом, автоматизують рутинні процеси, збільшуючи продуктивність і безпеку на складах. Технологія цифрових двійників надає унікальну можливість моделювати та прогнозувати логістичні процеси в реальному часі, що сприяє оптимізації маршрутів і зниженню ризиків.

Впровадження блокчейн-технологій забезпечує незмінність та прозорість інформації, що є критично важливим для сфер з підвищеними вимогами до безпеки та сертифікації, таких як фармацевтика. Хмарні платформи сприяють гнучкості, масштабованості та зручності управління логістикою в режимі реального часу, покращуючи взаємодію між усіма учасниками ланцюга постачання.

Особливо важливим аспектом є здатність цифрових рішень адаптуватися до нестабільних зовнішніх факторів – економічних криз, пандемій, воєнних конфліктів, порушень транспортної інфраструктури. Використання штучного інтелекту, IoT та аналітики допомагає не тільки оперативному реагуванню на виклики, а й передбачати їх, мінімізуючи ризики і забезпечуючи безперервність бізнес-процесів.

Для українських компаній, які працюють в умовах нестабільності та високої конкуренції, досвід Kuehne + Nagel може слугувати цінною моделлю. Впровадження цифрових технологій варто розглядати

не як додаткові витрати, а як стратегічні інвестиції у розвиток, підвищення ефективності і довгострокову стійкість. Починати рекомендовано з базових рішень – ERP-систем і хмарних платформ, поступово інтегруючи інноваційні інструменти, враховуючи специфіку національного ринку, масштаб бізнесу та наявний технологічний потенціал.

Таким чином, цифрова трансформація логістики – це не просто технологічна модернізація, а комплексна стратегія розвитку, яка здатна радикально змінити спосіб ведення бізнесу, підвищити його адаптивність і конкурентні переваги у глобальному середовищі.

Список використаних джерел

1. Машак Н. М. Оптимізація логістичних процесів підприємства на основі використання цифрових інновацій. *Академічні візії*. 2024. Вип. 34. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13341778>.
2. Силін М., Пшеничников Д. Оптимізація та управління автономними мобільними роботами для логістичних процесів: огляд технологій і перспектив. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2024. Вип. 4 (22). С. 38–46. URL: <https://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/article/view/314433>.
3. Рижова В. Оптимізація логістичних процесів в інтегрованих підприємствах аграрного виробництва. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. № 330(3). С. 480–485. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-330-76>.
4. Криворучко О. М., Кривенко Л. Ф. Основні напрями удосконалення логістичних процесів: реінжиніринг, оптимізація, автоматизація. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2024. Вип. 86. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.86.310012>.
5. Grytsenko S., Temchenko A. A., Polishchuk A. V. Modern trends in global supply chains. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*. 2022. Vol. 18. P. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2022-18-3>.
6. Гриценко С. І., Глушенко С. Д., Шульга А. С. Інноваційно-технологічне забезпечення оптимізації логістичних цінностей. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 3(73). С. 26–31. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-3\(73\)-26-31](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-3(73)-26-31).
7. Гриценко С. І., Котляр І. А. Оптимізація логістичних бізнес-процесів з використанням цифрових технологій. *Вісник економічної науки України*. 2024. № 1 (46). С. 113–117. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1\(46\).113-117](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1(46).113-117).
8. Іванов С. М., Глазков М. В. Моделювання логістичних процесів імпорту морепродуктів в умовах пошкодженої інфраструктури. *Економічний вісник Донбасу*. 2024. № 1-2 (75-76). С. 48–59. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2\(75-76\)-48-59/](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2(75-76)-48-59/)
9. Шкуренко О. В. Стратегічні імперативи розвитку логістичної інфраструктури України в умовах економіки замкнутого циклу. *Вісник економічної науки України*. 2021. № 1 (40). С. 137–141. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).137-141](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).137-141).
10. Гринько Я. В. Впровадження технологій штучного інтелекту в роботу відділу продажів. *Економічний вісник Донбасу*. 2024. № 3 (77). С. 93–101. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-3\(77\)-93-101](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-3(77)-93-101).

11. Чорна О. А. Поглиблення інтелектуалізації підприємств у напрямі цифрової трансформації та переходу до індустрії 4.0. *Економічний вісник Донбасу*. 2022. № 1 (67). С. 125–134. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-1\(67\)-125-134](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-1(67)-125-134).

12. Kuehne + Nagel. Annual Report. 2023. URL: <https://home.kuehne-nagel.com/annualreport>.

13. Ivanov D., Dolgui A. Digital Supply Chain Transformation under Disruptions: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Production Research*. 2025.

14. Petrenko O., Kovalenko V. Application of Autonomous Mobile Robots in Warehouse Logistics: Case Studies and Best Practices. *Journal of Logistics and Transport*. 2025. Vol. 10(1). P. 12–25.

15. Shevchenko M., Bondarenko S. Blockchain Technologies in Ukrainian Supply Chains: Opportunities and Challenges. *Ukrainian Journal of Information Systems*. 2025. Vol. 7(2). P. 45–60.

16. Zhuk A., Marchenko T. Cloud Platforms as a Basis for Modern Logistics Management in Post-COVID Era. *Economic Innovations and Development*. 2024. Vol. 15(4). P. 101–114.

17. Koval Y., Symonenko N. Digital Twins in Supply Chain: Implementation Challenges and Benefits. *Advances in Engineering Sciences*. 2024. Vol. 8(3). P. 56–69.

References

1. Mashchak, N. M. (2024). Optymizatsiia lohistychnykh protsesiv pidpriemstva na osnovi vykorystannia tsyfrovyykh innovatsii [Enterprises logistics processes optimization based on the digital innovations use]. *Akademichni vizii – Academic Visions*, 34. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13341778> [in Ukrainian].
2. Sylin, M., Pshenychnikov, D. (2024). Optymizatsiia ta upravlinnia avtonomnymy mobilnymy robotamy dlia lohistychnykh protsesiv: ohliad tekhnolohii i perspektyv [Optimization and Management of Autonomous Mobile Robots for Logistics Processes: a Review of Technologies and Perspective]. *Visnyk NTU «KhPI» – Bulletin of the National Technical University «KhPI»*, 4(22), pp. 38–46. Retrieved from <https://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/article/view/314433> [in Ukrainian].
3. Ryzhova, V. (2024). Optymizatsiia lohistychnykh protsesiv v intehrovanykh pidpriemstvakh ahrarnoho vyrobnytstva [Optimization of Logistics Processes in Integrated Agricultural Production Enterprises]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu – Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*, 330(3), pp. 480–485. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-330-76> [in Ukrainian].
4. Kryvoruchko, O. M., Kryvenko, L. F. (2024). Osnovni napriamy udoskonalennia lohistychnykh protsesiv: reinzhyrnirynh, optymizatsiia, avtomatyzatsiia [Main Directions for Improving Logistics Processes: Reengineering, Optimization, Automation]. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti – The bulletin of transport and industry economics*, 86. DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.86.310012> [in Ukrainian].
5. Grytsenko, S., Temchenko, A. A., Polishchuk, A. V. (2022). Modern trends in global supply chains. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*, vol. 18, pp. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2022-18-3>.

6. Grytsenko, S. I., Hlushchenko, S. D., Shulha, A. S. (2023). Innovatsiino-tekhnologichne zabezpechennia optymizatsii lohistychnykh tsinnosti [Innovative Technological Support for Optimization of Logistics Values]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 3(73), pp. 26–31. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-3\(73\)-26-31](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2023-3(73)-26-31) [in Ukrainian].
7. Grytsenko, S. I., Kotliar, I. A. (2024). Optymizatsiia lohistychnykh biznes-protseviv z vykorystanniam tsyfrovyykh tekhnolohii. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (46), pp. 113–117. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1\(46\).113-117](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1(46).113-117) [in Ukrainian].
8. Ivanov, S. M., Ghlazkov, M. V. (2024). Modeliuvannia lohistychnykh protsesiv importu moreproduktiv v umovakh poshkodzhenoï infrastruktury [Logistics Processes Modeling of Seafood Imports in the Conditions of Damaged Infrastructure]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1-2 (75-76), pp. 48–59. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2\(75-76\)-48-59](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-1-2(75-76)-48-59) [in Ukrainian].
9. Shkurenko, O. V. (2021). Stratehichni imperatyvy rozvytku lohistychnoi infrastruktury Ukrainy v umovakh ekonomiky zamknenoho tsykladu [Strategic Imperatives for the Development of Logistics Infrastructure in Ukraine in a Closed-Loop Economy]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (40), pp. 137–141. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).137-141](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).137-141) [in Ukrainian].
10. Hrynk, Ya. V. (2024). Vprovadzhennia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v robotu viddilu prodazhiv [Implementation of Artificial Intelligence Technologies in the Work of the Sales Department]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 3 (77), pp. 93–101. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-3\(77\)-93-101](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2024-3(77)-93-101) [in Ukrainian].
11. Chorna, O. A. (2022). Pohlyblennia intelektualizatsii pidpriemstv u napriami tsyfrovoy transformatsii ta perekhodu do industrii 4.0 [Deepening the Intellectualization of Enterprises in the Direction of Digital Transformation and Transition to Industry 4.0]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 1 (67), pp. 125–134. DOI: [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-1\(67\)-125-134](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2022-1(67)-125-134) [in Ukrainian].
12. Kuehne + Nagel. Annual Report. (2023). Retrieved from <https://home.kuehne-nagel.com/annualreport>.
13. Ivanov, D., Dolgui, A. (2025). Digital Supply Chain Transformation under Disruptions: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Production Research*.
14. Petrenko, O., Kovalenko, V. (2025). Application of Autonomous Mobile Robots in Warehouse Logistics: Case Studies and Best Practices. *Journal of Logistics and Transport*, 10(1), pp. 12–25.
15. Shevchenko, M., Bondarenko, S. (2025). Blockchain Technologies in Ukrainian Supply Chains: Opportunities and Challenges. *Ukrainian Journal of Information Systems*, 7(2), pp. 45–60.
16. Zhuk, A., Marchenko, T. (2024). Cloud Platforms as a Basis for Modern Logistics Management in Post-COVID Era. *Economic Innovations and Development*, 15(4), pp. 101–114.
17. Koval, Y., Symonenko, N. (2024). Digital Twins in Supply Chain: Implementation Challenges and Benefits. *Advances in Engineering Sciences*, 8(3), pp. 56–69.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2025
Рецензовано: 15.05.2025

Формат цитування:

Гриценко С. І., Дейкун В. О. Оптимізація логістичних процесів підприємства в умовах цифрової трансформації (на прикладі Kuehne + Nagel). *Вісник економічної науки України*. 2025. № 1 (48). С. 134–139. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1\(48\).134-139](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1(48).134-139)

Grytsenko, S. I., Deikun, V. O (2025). Optimization of Logistics Processes of an Enterprise in the Conditions of Digital Transformation (on the Example of Kuehne + Nagel). *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1 (48), pp. 134–139. DOI: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1\(48\).134-139](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.1(48).134-139)