

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292. Ефективна економіка. 2025. № 10.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.10.53>

УДК 656

V. M. Kuzhel,

*к. е. н, доцент, доцент кафедри комерційної діяльності і логістики,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1456-5526>

ЕВОЛЮЦІЙНІ ДЕТЕРМІНАНТИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ ПІДПРИЄМСТВ

V. Kuzhel,

PhD in Economics, Associate Professor,

*Associate Professor of the Department of Commercial Activity and Logistics,
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman*

EVOLUTIONARY DETERMINANTS OF THE DEVELOPMENT OF ENTERPRISE LOGISTICS MANAGEMENT SYSTEMS

Еволюційні детермінанти розвитку систем управління логістикою підприємств відображають не лише поступові зміни у підходах до організації матеріальних, інформаційних та фінансових потоків, а й глибинні зрушення у концептуальному осмисленні логістики як складової стратегічного управління підприємством. Ці зміни зумовлені перетвореннями економічного середовища, у якому підприємства функціонують, включно зі зростанням конкуренції на глобальних ринках,

підвищенням вартості ресурсів та ускладненням взаємозв'язків між виробничими, збутовими та сервісними структурами. Розвиток логістичних концепцій демонструє еволюцію від початкових моделей, орієнтованих на мінімізацію витрат і оптимізацію окремих функціональних процесів, до комплексних інтегрованих мережесевих систем, здатних створювати додану цінність шляхом синхронізації всіх ланок ланцюга постачання та гнучкого реагування на коливання попиту. У цьому контексті особливе значення набувають цифрові технології та автоматизація, які дозволяють забезпечити точність прогнозування, швидкість обробки даних і ефективність управлінських рішень. Таким чином, еволюційні чинники розвитку логістичних систем відображають не лише історичну зміну управлінських парадигм, але й потребу підприємств у підвищенні конкурентоспроможності та стійкості в умовах динамічного та часто турбулентного ринкового середовища.

Доведено, що детермінуючими факторами еволюції є інтернаціоналізація економіки, прискорення науково-технічного прогресу, цифровізація бізнес-процесів, зростання ролі екологічних та соціальних стандартів, а також підвищення вимог до гнучкості й адаптивності підприємств. Особливу увагу приділено трансформації управлінських практик під впливом глобалізаційних процесів, розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та впровадження концепцій сталого розвитку. Показано, що сучасні логістичні системи функціонують як інтегровані платформи, які забезпечують синхронізацію виробничих, постачальних і збутових ланцюгів, підвищуючи конкурентоспроможність підприємств. Зроблено висновок, що розуміння еволюційних детермінант є необхідною умовою формування ефективних стратегій управління логістикою та обґрунтування напрямів її подальшої модернізації в умовах невизначеності та турбулентності світових ринків.

The evolutionary determinants of the development of enterprise logistics management systems reflect not only gradual changes in approaches to organizing material, informational, and financial flows but also profound shifts in the conceptual understanding of logistics as an integral component of strategic enterprise management. These changes are driven by transformations in the economic environment in which enterprises operate, including intensifying competition in global markets, rising resource costs, and the increasing complexity of interconnections among production, distribution, and service structures. The development of logistics concepts demonstrates an evolution from initial models focused on cost minimization and optimization of individual functional processes to comprehensive integrated network systems capable of creating added value through the synchronization of all supply chain links and flexible responses to demand fluctuations. In this context, digital technologies and automation play a particularly important role, enabling accurate forecasting, rapid data processing, and efficient managerial decision-making. Thus, the evolutionary factors driving the development of logistics systems reflect not only the historical shift in managerial paradigms but also enterprises' need to enhance competitiveness and resilience in a dynamic and often turbulent market environment.

It has been proven that the determining factors of this evolution include the internationalization of the economy, the acceleration of scientific and technological progress, the digitalization of business processes, the growing importance of environmental and social standards, as well as increasing demands for enterprise flexibility and adaptability. Special attention is given to the transformation of management practices under the influence of globalization processes, the development of information and communication technologies, and the implementation of sustainable development concepts. It is shown that modern logistics systems function as integrated platforms ensuring the synchronization of production, supply, and distribution chains, thereby enhancing the competitiveness of enterprises. The study concludes that understanding these evolutionary determinants is a necessary condition for developing effective logistics

management strategies and justifying directions for their further modernization in conditions of uncertainty and turbulence in global markets.

Ключові слова: *еволюційні детермінанти, системи управління логістикою, цифровізація бізнес-процесів, інтегровані мережеві платформи, глобалізація ринків, стійкість та адаптивність підприємств.*

Keywords: *evolutionary determinants, logistics management systems, business process digitalization, integrated network platforms, market globalization, enterprise resilience and adaptability.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасні підприємства функціонують у середовищі, що характеризується високою динамічністю ринкових процесів, посиленням глобалізаційних тенденцій та зростанням вимог до ефективності управління ланцюгами постачання. Логістика, яка тривалий час розглядалася переважно як інструмент зниження витрат, перетворюється на стратегічний чинник забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку. Еволюція логістичних систем визначається взаємодією зовнішніх і внутрішніх факторів, серед яких ключову роль відіграють цифровізація бізнес-процесів, розвиток інтегрованих мережевих платформ і зростаюче значення екологічних та соціальних стандартів. Дослідження еволюційних детермінант розвитку логістики є актуальним завданням, оскільки дозволяє обґрунтувати підходи до модернізації управлінських стратегій, підвищення гнучкості й адаптивності підприємств, а також формування політик, спрямованих на ефективну інтеграцію технологічних інновацій у практичну діяльність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. У сучасній науковій літературі значна увага приділяється

трансформації логістики під впливом цифрових технологій та Індустрії 4.0, дане питання висвітлюють науковці Шахпаран М., Кліков А., Сальнікова Є., Фірдавсбек С. [17], Морайс М. О., Морайс Г.А. [18], Хан С., Сінгх Р., Са Ж.К., Дос Сантос Г.Г., Феррейра Л.П. [24]. Ряд робіт акцентує на інтегрованих підходах до управління ланцюгами постачання та створенні цінності у процесі кооперації між підприємствами, державними структурами й постачальниками [24; 26]. Дослідження останніх років висвітлюють перспективи використання штучного інтелекту та платформних рішень для оптимізації логістичних процесів. Проте недостатньо розкритими залишаються питання систематизації еволюційних детермінант у контексті комплексного управління логістичними системами підприємств, зокрема взаємозв'язок між організаційними змінами, міжорганізаційною кооперацією та технологічними драйверами. Це обґрунтовує необхідність подальшого дослідження, спрямованого на уточнення механізмів інтеграції цифрових рішень, визначення практичних пріоритетів та розробку стратегій підвищення стійкості логістичних мереж.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є визначення та систематизація еволюційних детермінант розвитку систем управління логістикою підприємств у контексті цифрової трансформації та глобалізаційних викликів. Завданням дослідження є розкриття теоретико-методологічних основ еволюції логістичних концепцій, аналіз впливу технологічних, організаційних та інституційних факторів на трансформацію логістичних систем, а також обґрунтування напрямів модернізації управлінських стратегій, здатних підвищити гнучкість і конкурентоспроможність підприємств у турбулентному ринковому середовищі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується кардинальними трансформаціями в системах управління підприємствами, особливо в сфері логістики, яка перетворилася з допоміжної функції на стратегічний інструмент

конкурентоспроможності. Еволюція систем управління логістикою підприємств представляє собою складний багатовимірний процес, що відображає взаємодію технологічних інновацій, економічних факторів, організаційних змін та інституційних перетворень у глобальному масштабі.

Для більш глибокого розуміння закономірностей розвитку систем управління логістикою підприємств доцільно звернутися до аналізу історичних трансформаційних процесів, що зумовили поступову зміну її ролі в структурі управлінських механізмів. Ретроспективний огляд формування логістики як управлінської категорії дозволяє простежити етапи її переходу від суто операційної функції, спрямованої на забезпечення ефективного руху матеріальних потоків, до комплексної інтеграційної концепції, яка охоплює стратегічне планування, координацію та синхронізацію ресурсів на всіх рівнях економічної діяльності. У цьому контексті логістика постає як динамічний феномен, розвиток якого відбувався під впливом не лише внутрішніх організаційних змін, але й глобальних економічних циклів, інституційних реформ, технологічних революцій та зростаючих вимог до гнучкості й адаптивності бізнесу. Саме врахування цих історичних передумов створює аналітичну основу для формування сучасних підходів, адже вони віддзеркалюють накопичений досвід адаптації підприємств до мінливих умов зовнішнього середовища та закладають фундамент для подальших теоретико-методологічних досліджень у сфері управління логістикою підприємств.

Трансформаційні процеси, що відбувалися у світовій економіці протягом XX–XXI століть, мали визначальний вплив на еволюцію систем управління логістикою підприємств, окреслюючи межі формування нових парадигм організації та координації матеріальних, інформаційних і фінансових потоків. Зміни у структурі виробництва, торгівлі та міжнародного поділу праці поступово спричинили необхідність перегляду методологічних і організаційних підходів до управління товарорухом, що призвело до трансформації логістики із традиційно допоміжної функції в

стратегічний інструмент забезпечення ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Одним із визначальних чинників цього процесу є феномен надвиробництва, який став характерною ознакою індустріальної економіки розвинених країн і виступив каталізатором для формування нових систем управління логістикою.

Індустріалізація та масштабне зростання виробничих потужностей забезпечили випереджальний розвиток матеріального виробництва порівняно із сервісною інфраструктурою, що породило дисбаланс між обсягом пропозиції та здатністю ринків поглинати вироблену продукцію. У цьому контексті виник системний феномен перевищення товаропостачання над платоспроможним попитом, який підсилювався низькою швидкістю постачання, недостатнім рівнем організаційної та технічної координації транспортних процесів, а також обмеженими можливостями зберігання та дистрибуції продукції. Ця диспропорція вимагала створення нових механізмів регулювання потоків товарів та ресурсів, здатних синхронізувати виробничі процеси з ринковим попитом і забезпечити гнучкість систем управління у відповідь на коливання кон'юнктури.

З огляду на вищезазначені чинники, системи управління логістикою підприємств почали сприйматися як комплексні інструменти оптимізації потоків, орієнтовані не лише на фізичне переміщення вантажів, а й на інтеграцію процесів планування, координації та контролю ресурсів. Усвідомлення підприємствами та економічними системами необхідності вдосконалення логістичних рішень заклало методологічні та організаційні засади для становлення логістики як самостійної науки та практичної дисципліни управління. Через ефективну організацію систем управління логістикою стало можливим вирішення проблем надвиробництва, оптимізація витрат, прискорення обороту ресурсів і забезпечення стратегічної узгодженості між виробничими та споживчими підсистемами економіки [1-2].

Розглянувши надвиробництво як ключовий чинник, що трансформувало архітектуру управління логістикою підприємств, слід підкреслити, що його наслідки стали поштовхом до переходу від елементарних схем товароруку до більш складних та раціонально організованих логістичних систем. Надвиробництво, загостривши диспропорцію між виробничими потужностями та реальним попитом, виявило потребу у вдосконаленні механізмів зберігання, транспортування й розподілу ресурсів, що виходить далеко за межі традиційних внутрішньокорпоративних рішень. Ця ситуація змусила підприємства переосмислити власні управлінські підходи, підвищити точність планування та впровадити більш гнучкі форми координації логістичних процесів.

Природним продовженням стає спеціалізація, яка виступає наступним кроком у розвитку управління логістикою підприємств. Вона закріпила тенденцію до виокремлення професійних операторів і сервісних структур, спроможних виконувати окремі логістичні функції з вищим рівнем ефективності завдяки технологічним інноваціям, вузькопрофільним знанням та інтеграції сучасних управлінських практик.

Спеціалізація постає як фундаментальна категорія, що концептуалізує структурні трансформації логістичних процесів під впливом історичних зрушень у глобальній економіці. Формування спеціалізованих суб'єктів ринку логістичних послуг слід розглядати як закономірний етап еволюції поділу праці, зумовлений ускладненням виробничо-розподільчих ланцюгів, зростанням масштабів товарних потоків і радикальним підвищенням вимог до точності, швидкості та надійності переміщення ресурсів. У міру поглиблення ринкових механізмів і диверсифікації господарських зв'язків логістика перестає бути лише допоміжною функцією підприємств, трансформуючись у самостійну систему знань і практик, де спеціалізація виконує роль структуроутворювального фактора.

Варто наголосити, що спеціалізація не обмежується операційним розподілом функцій, а набуває ознак інституційної трансформації

логістичних мереж. Поява високопрофесійних операторів та сервісних компаній, які акумулюють вузькопрофільні компетенції, інноваційні технології та стандартизовані процедури, призводить до кардинальної зміни архітектури управління матеріальними потоками. Вона формує нову конфігурацію взаємодії виробників, дистриб'юторів і кінцевих споживачів, де ключовим ресурсом стає не лише товар чи транспортний засіб, а інформація, координація та технологічна сумісність [3].

Аутсорсинг у цьому процесі виступає як інституалізована форма реалізації спеціалізації та одночасно як стратегічний механізм еволюційної адаптації систем управління логістикою до зростаючої складності зовнішнього середовища. Передача непрофільних функцій стороннім висококваліфікованим підрядникам забезпечує підприємствам концентрацію на базових компетенціях, стимулює міжорганізаційні синергії та сприяє інтеграції інновацій у виробничо-логістичні ланцюги. Внаслідок цього логістичні системи набувають ознак мережевої гнучкості, підвищеної адаптивності та стратегічної стійкості, що відповідає сучасним парадигмам управління у глобалізованому економічному просторі.

Розвиток логістичного аутсорсингу слід розглядати як закономірний результат глибинних трансформацій господарського середовища та еволюційного ускладнення виробничо-розподільчих систем. Його формування було зумовлене комплексом взаємопов'язаних чинників, серед яких провідне місце посідає розширення масштабів діяльності національних компаній та їх вихід на нові, зокрема міжнародні, ринки. Зростання географічної диверсифікації бізнесу спричинило підвищення складності ланцюгів постачання, що вимагало використання більш гнучких і технологічно досконалих механізмів управління потоками ресурсів. У таких умовах власні логістичні можливості підприємств виявилися недостатніми для забезпечення високої швидкості реагування та мінімізації транзакційних витрат, що зумовило пошук зовнішніх професійних партнерів.

Важливим стимулом розвитку логістичного аутсорсингу стала також активна імплементація концепції управління ланцюгами постачань, яка змінила традиційне сприйняття логістики як сукупності ізольованих операцій. Підприємства дедалі частіше зверталися до спеціалізованих логістичних компаній для виконання стратегічно важливих завдань, пов'язаних з управлінням запасами, транспортуванням і складуванням, що дозволяло оптимізувати витрати, підвищити надійність постачань та інтегрувати інформаційні потоки.

Крім того, ключову роль відіграла необхідність постійного моніторингу та прогнозування споживчого попиту, оскільки динамічні зміни ринкової кон'юнктури вимагали не лише своєчасного реагування, але й здатності до проактивного формування пропозиції. У цьому аспекті логістичний аутсорсинг надав підприємствам можливість делегувати виконання замовлень, постачання продукції та надання супровідних сервісів висококваліфікованим партнерам, здатним забезпечити оперативність і технологічну сумісність. Залучення зовнішніх ресурсів не лише зменшувало операційне навантаження, а й сприяло концентрації зусиль компаній на їхніх ключових компетенціях, створюючи передумови для гнучкої адаптації логістичних систем до турбулентного ринкового середовища [4-5].

Якщо спеціалізація сформувала передумови для виокремлення високопрофесійних учасників ринку, а аутсорсинг закріпив нові форми взаємодії між підприємствами та зовнішніми партнерами, то глобалізація вивела ці тенденції на якісно інший рівень, перетворивши логістику з локальної підтримувальної функції на стратегічну інфраструктуру глобальної економіки. Саме глобалізаційні процеси радикально розширили просторові та організаційні межі логістичних систем, поставивши перед підприємствами завдання інтеграції складно структурованих мереж у єдиний керований ланцюг.

Глобалізація, як системний процес розвитку світової економіки, не лише збільшила масштаби ринків і забезпечила безпрецедентний рівень

мобільності капіталу, ресурсів і робочої сили, але й трансформувала саму природу економічної взаємодії. Переміщення ринкових суб'єктів виробничого та логістичного профілю до різних країн і континентів сформувало новий тип просторової організації господарських процесів, у якому національні межі втратили свою визначальну роль. Логістика підприємств в цьому контексті перестає бути другорядною підтримувальною функцією та набуває статусу ключового інтегратора, що забезпечує узгоджене функціонування багаторівневих та географічно розосереджених систем [6-7].

Розглядаючи закономірності еволюції систем управління логістикою на підприємствах, варто підкреслити, що їх розвиток ніколи не відбувався у відриві від ширших соціально-економічних процесів. Визначені вище фактори — надвиробництво, спеціалізація, аутсорсинг і глобалізація — стали результатом глибоких структурних зрушень в економічному середовищі, які поступово формували нові вимоги до логістики як до функціонального елементу підприємницької діяльності. Кожен із зазначених чинників у своїй основі передбачав потребу у підвищенні гнучкості, оперативності та економічної доцільності логістичних операцій, що, у свою чергу, ставило перед підприємствами завдання якісної перебудови внутрішніх логістичних структур та управлінських механізмів.

Проте за всім різноманіттям зовнішніх впливів ключову роль у цій трансформації відіграв саме технологічний прогрес. Якщо надвиробництво створювало тиск на логістичні системи, а глобалізація розширювала їх межі, то технологічні зрушення надавали реальні інструменти для ефективної відповіді на ці виклики. Саме технології зробили можливим перехід від фрагментарного реагування до цілісного стратегічного управління логістикою, перетворивши її з обслуговуючої функції на один із ключових факторів конкурентоспроможності підприємства.

Так, на межі XX і XXI століть відбулися якісні зрушення в логістичній парадигмі, які зумовили кардинальне переосмислення функціонального

навантаження логістики в загальній системі управління підприємством. Одним із яскравих прикладів технологічної революції в цій сфері стала так звана «пакувальна революція» в країнах Заходу, що охопила кінцеві десятиліття XX століття. Цей процес не був ізольованим явищем, а, навпаки, відображав більш глибокі структурні зрушення в системі виробництва, споживання та обігу, спричинені зростаючими вимогами до швидкості, точності та ефективності товароруку. Новітні види пакування й тари, які з'явилися в результаті зазначеної революції, істотно змінили підходи до зберігання, транспортування та обліку продукції, забезпечивши вищий рівень уніфікації, захищеності товарів, а також спростивши і здешевивши логістичні операції [8-9].

Аналіз історії розвитку систем управління логістикою підприємств передбачає не лише констатацію послідовних змін у характері матеріальних потоків, а насамперед — аналіз зміни управлінських підходів, моделей координації, організаційних структур і принципів прийняття рішень, що визначали логіку функціонування логістичних механізмів у різні історичні періоди. На тлі раніше окреслених факторів впливу, — надвиробництва, спеціалізації, розвитку аутсорсингу та глобалізації, — постає потреба у глибшому аналітичному прочитанні того, як саме трансформувалась управлінська парадигма логістики в контексті зміни функціонального навантаження підприємств у динамічному економічному середовищі [10].

Такий підхід вимагає зосередження уваги на поетапності — як ключовому методологічному інструменті виявлення внутрішньої логіки еволюції систем управління логістикою. Йдеться не просто про хронологічний поділ, а про виявлення якісно відмінних фаз, кожна з яких репрезентує певний рівень сформованості управлінських механізмів у логістиці, їх інтегрованості у загальну систему управління підприємством, ступінь технологічного забезпечення та стратегічної значущості в межах виробничо-комерційного процесу.

Перший з таких етапів — період між 1920-ми роками та початком 1950-х — становить початкову фазу, у межах якої логістика ще не репрезентована як цілісна управлінська система, однак у структурі підприємницького управління з'являються зародкові форми координації руху ресурсів і товарів. На цьому етапі ще домінує функціональний ізоляціонізм: виробництво, зберігання, транспортування та збут розглядаються як самостійні функції, управління якими здійснюється без наскрізної логіки. Водночас формуються ключові передумови подальшого системного ускладнення логістики: актуалізується проблема скорочення транспортних витрат, з'являються перші спроби оптимізувати запаси, формується маркетингова орієнтація підприємств. Це, у свою чергу, сприяє початковій артикуляції необхідності у цілісному підході до управління матеріальними потоками, що в наступні десятиліття трансформується в повноцінну логістичну управлінську систему [11].

Етап 1950–1970-х років в історії розвитку систем управління логістикою можна охарактеризувати як період становлення та інституціоналізації логістики у бізнес-практиці, коли відбувається поступовий перехід від вузько орієнтованих операційних завдань до інтегрованого підходу, спрямованого на оптимізацію всього ланцюга постачання. Концепція «спільних витрат», яка отримала широке застосування саме у цей період, стала основою формування методології прийняття логістичних рішень, оскільки передбачала врахування взаємозалежності між витратами на транспортування, зберігання, управління запасами та обслуговування споживачів.

Зміни у глобальному економічному середовищі посилили потребу в удосконаленні логістичних систем. З одного боку, тиск на зниження виробничих витрат та поступовий перехід до олігопольної структури ринків вимагали від підприємств підвищення ефективності управління матеріальними потоками, а з іншого — загострення конкуренції змушувало враховувати динаміку попиту і диференціацію потреб споживачів.

Формування нових стратегій управління запасами, зокрема з орієнтацією на скорочення «заморожених» ресурсів та посилення контролю за товарними потоками, сприяло переходу від статичних підходів до більш гнучких моделей організації постачання.

Водночас розвиток комп'ютерних технологій створив передумови для автоматизації обліку, планування та контролю логістичних операцій. Саме в цей період з'явилися перші спроби використання математичних методів для прогнозування попиту та моделювання оптимальних схем транспортування і складування. Це заклало фундамент для подальшої інформатизації логістики та стало відправною точкою для інтеграції управлінських рішень у межах всієї виробничо-збутової системи підприємства [12].

Етап 1980-х – середини 1990-х років ознаменував собою якісно новий виток розвитку логістики, коли основним вектором еволюції стала інтеграція логістичних функцій підприємств у межах повного ланцюга створення вартості. Виробничі компанії дедалі активніше переходили від фрагментарного управління окремими операціями до формування цілісної системи, що охоплювала закупівлю сировини й комплектуючих, виробництво, розподіл і збут продукції. Такий підхід дозволяв досягати кінцевої мети — забезпечення максимального задоволення потреб споживача — при мінімізації сукупних витрат та зростанні ефективності використання ресурсів.

Одночасно глобалізація ринку посилила конкурентний тиск і вимагала нових підходів до організації логістичних ланцюгів. Саме в цьому контексті набуває поширення концепція загального управління якістю (Total Quality Management), яка акцентувала увагу на підвищенні якості продукції та процесів, а також на інтегрованій участі всіх учасників логістичної мережі у забезпеченні стабільного рівня споживчої цінності. Це означало, що логістика перестає обмежуватися внутрішньовиробничим простором і трансформується у багаторівневу систему партнерських взаємодій, де

вирішальне значення мають координація, прозорість та взаємна відповідальність [13].

Етап початку 2000-х років і до сьогодні характеризується подальшим розвитком управління логістикою підприємств у часовому та просторовому вимірах, що зумовлено радикальними змінами у глобальному конкурентному середовищі. Час дедалі більше виступає ключовим фактором конкурентоспроможності, а здатність підприємства забезпечити оперативність і надійність виконання замовлень стає не менш важливою, ніж рівень витрат чи якість продукції. У такому контексті розвиток управління логістикою підприємств пов'язаний з переходом від реактивних до проактивних моделей, що вимагають високої гнучкості та здатності своєчасно адаптуватися до непередбачуваних змін ринку.

Важливим інтелектуальним поштовхом для цього процесу стали концептуальні підходи М. Портера, Дж. Стока та Д. Ламберта, які розвинули ідею «інтегрованого управління ланцюгами постачань». Вони наголошували на необхідності розглядати логістику не як набір ізольованих функцій, а як цілісну систему, орієнтовану на аналіз сукупних витрат. Це означало, що мінімізація витрат на транспортування, складування, управління запасами, обробку замовлень та інформаційні системи повинна здійснюватися не окремо, а в комплексі, з одночасним забезпеченням необхідного рівня обслуговування клієнтів [14].

Сучасний етап також відзначається зростаючою роллю цифровізації, автоматизації та використання аналітичних платформ, що дозволяють підвищувати прозорість і контроль над усіма логістичними процесами. Підприємства активно впроваджують інформаційні системи класу ERP, SCM, CRM, а також інструменти прогнозування аналітики й штучного інтелекту, які сприяють швидкому ухваленню рішень і підвищенню точності планування. У такий спосіб управління логістикою трансформується у високотехнологічну сферу, що виходить далеко за межі традиційної оптимізації ресурсів і набуває

статусу стратегічного інструмента формування конкурентних переваг на глобальних споживчих ринках [15].

Концептуальні основи дослідження еволюційних детермінант логістичних систем базуються на інтеграції теорій системного підходу, теорії організацій та концепцій цифрової трансформації. Слід підкреслити, що ключовий вектор трансформацій визначається одночасною дією трьох взаємопов'язаних явищ: інтеграційних підходів до ланцюга постачання, апробацією та поширенням концепції Логістики 4.0, — як логічного продовження і спеціалізованого виведення ідей Індустрії 4.0, — та переглядом моделей створення вартості, у яких логістика перестає бути лише функцією зниження витрат і стає засобом генерації конкурентної цінності. Ця синергія призвела до того, що розвиток управління логістикою підприємств набув системного, багаторівневого характеру: тепер мова йде не про окремі оптимізації складування чи транспорту, а про конструювання мережевих операційних архітектур, здатних забезпечити швидкість, адаптивність і кооперацію в просторі та часі [16-17].

Інтеграційний підхід до ланцюга постачання означає перехід від функціональної, ієрархічної логіки до оркестрації процесів, що охоплюють постачальників, виробників, логістичних операторів і клієнтів. У такій парадигмі управлінські рішення формуються на основі узгоджених процедур, спільних показників ефективності й контрактних механізмів, які гарантують координацію потоків матеріалів, інформації та фінансів. Для розвитку управління логістикою підприємств це означає необхідність побудови міжфункціональної корпоративної архітектури, впровадження механізмів корпоративного управління ризиками та адаптації показників продуктивності, що враховують не тільки локальну економію, а й ефект синергії у масштабі всього ланцюга.

Концепція Логістики 4.0 вивела на передній план цифрові і кіберфізичні складові логістичних систем: Інтернет речей, сенсорні мережі, цифрові двійники, автоматизовані системи обробки замовлень і алгоритми

штучного інтелекту для прогнозування та оптимізації. Для розвитку управління логістикою підприємств це означає зміщення акценту від детермінованого централізованого планування до динамічного управління ресурсами у реальному часі, де рішення приймаються з урахуванням поточних подій, сценарних моделей і аналітичних інсайтів. Наслідком стає підвищення оперативності реагування на виклики, збільшення прозорості процесів і перехід до моделі превентивного управління, що базується на аналітиці та моделюванні [18].

Паралельно з технологічними змінами відбувається суттєве переосмислення моделей створення вартості у логістиці: логістика перестає бути виключно інструментом скорочення витрат і перетворюється на механізм створення цінності разом із клієнтами та партнерами. Це виявляється у зростанні значення сервісних характеристик, індивідуалізації поставок, розробці результатно-орієнтованих контрактів та у фокусі на загальній вартості володіння (total cost of ownership) замість вузького підходу до поточних витрат. Для управління логістикою підприємств такий зсув означає необхідність переорієнтації KPI, модифікації ланцюгових контрактів і формування нових компетенцій у сфері сервісного дизайну й клієнтського досвіду [19].

Розвиток управління логістикою підприємств визначається також сукупністю управлінських, фінансових, технологічних та інституційних чинників, які діють як взаємопов'язані детермінанти переходу від IT-підсилених локальних рішень до цілісних цифрових екосистем. Управлінські детермінанти включають підтримку топ-менеджменту, стратегічне планування та організаційну культуру інновацій, що виступають критичними факторами успішного впровадження цифрових технологій. Технологічні детермінанти охоплюють рівень розвитку IT-інфраструктури, доступність цифрових платформ та здатність підприємства до інтеграції різнорідних технологічних рішень. Фінансові детермінанти визначають можливості інвестування в модернізацію логістичних систем та окупність таких

інвестицій через покращення операційних показників. Інституційні детермінанти відображають вплив державної політики, регулятивного середовища та міжнародних стандартів на процеси трансформації логістичних систем. Особливе значення має роль державно-приватного партнерства у створенні сприятливих умов для впровадження інновацій, особливо в секторах з високими бар'єрами входу та значними інфраструктурними вимогами. Ці чинники не діють ізольовано: їх взаємодія і баланс визначають ймовірність успіху змін у практиці управління логістикою підприємств [20-21].

Нарешті, цифровізація й глобалізація принципово перетворили інформаційні потоки та операційні моделі: інформація стає не просто супровідним ресурсом, а вирішальним елементом операційної архітектури, що дозволяє прогнозувати попит, координувати розподіл у реальному часі та будувати адаптивні сценарії реагування на ризики. Просторово-часове розширення ринків спричинило посилення значення швидкості і точності виконання логістичних операцій, що, у свою чергу, висуває нові вимоги до управлінських моделей, технологічних рішень і партнерських механізмів співпраці. Саме синтез цифрових можливостей і глобальної мережевої структури створює передумови для формування нових екосистем, у яких розвиток управління логістикою підприємств визначатиметься здатністю організувати кооперацію, розподіл ризиків і спільне створення цінності. Ця парадигма кардинально змінює традиційні уявлення про управління ланцюгами поставок, перетворюючи інформацію на ключовий ресурс стратегічного управління та операційної координації.

Сучасний етап еволюції логістичних систем характеризується конвергенцією фізичних та цифрових процесів, що створює нові можливості для автоматизації, персоналізації послуг та адаптивного управління. Водночас, це супроводжується низкою викликів та обмежень. Нерівномірність цифровізації між різними регіонами та секторами економіки створює диспропорції в розвитку логістичних мереж. Потреба у

висококваліфікованих кадрах та значні інвестиційні вимоги можуть обмежувати темпи впровадження інновацій, особливо для малих та середніх підприємств. Питання кібербезпеки та захисту даних набувають критичного значення в умовах зростаючої цифровізації логістичних процесів.

Практичні наслідки еволюції логістичних систем зосереджуються на пріоритетах впровадження, співпраці і вимірюванні ефекту, дослідження вказують конкретні напрями для дій. Поєднання технологічних рішень із політичною та управлінською підтримкою створює умови для масштабування інновацій, підвищення ефективності взаємодії між учасниками ринку та мінімізації ризиків. Важливою передумовою успішної цифрової трансформації є активне залучення топменеджменту, який забезпечує стратегічне бачення, ресурси та культуру інновацій, необхідну для реалізації масштабних змін [22-24].

Інтеграція даних виступає ключовим фактором підвищення прозорості та керованості логістичних процесів. Інвестиції у платформи та стандарти, що забезпечують наскрізну видимість і координацію потоків, дозволяють підприємствам синхронізувати дії з партнерами, скорочувати час реакції на зміни попиту та підвищувати ефективність управління ресурсами [23; 25]. Екосистемна кооперація, яка об'єднує підприємства, постачальників і державу, стає необхідною умовою для розподілу трансакційних та інвестиційних ризиків, стимулюючи розвиток спільних інновацій і прискорюючи впровадження нових технологій [24].

Особливий акцент робиться на оптимізації пріоритетних процесів, таких як закупівлі, транспортні потоки та клієнтський сервіс, що є критичними точками для коротко- та середньострокових цілей цифровізації [25]. Паралельно системний моніторинг фінансових та операційних показників, зокрема ROI та KPI, дозволяє підприємствам вимірювати ефективність цифрових вкладень, контролювати цикли обігу грошових коштів та приймати обґрунтовані управлінські рішення [26].

Державна політика й інфраструктурна підтримка, зокрема через публічно-приватні партнерства, виконують роль каталізатора у впровадженні технологій, особливо в секторах із високими бар'єрами входу, де приватні інвестори можуть уникати ризиків без додаткових гарантій [24]. Ця взаємодія між державними і приватними структурами є свідченням того, що еволюція логістичних систем не є виключно технологічним процесом, а включає інституційні та соціально-економічні чинники.

Таким чином, еволюційні детермінанти розвитку систем управління логістикою підприємств охоплюють широкий спектр змін — від цифрової трансформації та інтеграції даних до організаційної культури й державної політики. Вони формують основу для створення високоефективних, адаптивних і стійких логістичних систем, здатних забезпечити конкурентоспроможність підприємств і їхню здатність швидко реагувати на виклики турбулентного глобального середовища.

Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Узагальнені результати аналізу демонструють, що формування цифрових екосистем і платформ, які об'єднують учасників ланцюгів постачання для спільного планування та реагування, є ключовим чинником підвищення адаптивності та ефективності бізнес-процесів. Ці екосистеми трансформують традиційні моделі управління, забезпечуючи інтегроване використання даних, прозорість операцій і синхронізацію стратегічних та тактичних рішень на різних рівнях управління.

Зростаюча роль штучного інтелекту у стратегічному плануванні та оперативному керуванні визначає новий етап розвитку логістичних систем. Використання генеративних моделей та автоматизованих помічників дозволяє не лише оптимізувати процеси управління потоками, але й підвищити ефективність навчання персоналу, впроваджуючи адаптивні алгоритми, здатні до самонавчання та прогнозування на основі великих масивів даних. Застосування таких технологій у виробничих і ланцюгових

сценаріях відкриває можливості для підвищення стійкості бізнесу та мінімізації операційних ризиків.

Особливої уваги заслуговує орієнтація на сталий розвиток та «зелену» логістику як невід'ємну складову сучасних цифрових рішень. Використання аналітики вуглецевого сліду, оптимізація маршрутів з метою зниження викидів і впровадження ресурсоефективних підходів формують нову парадигму відповідального управління ланцюгами постачання. Ця тенденція відображає посилення впливу екологічних і соціальних стандартів на бізнес-моделі підприємств та відповідає глобальним вимогам щодо декарбонізації економіки.

Подальша переорієнтація бізнес-моделей у бік сервісних форматів, таких як «логістика як послуга», персоналізація ланцюгів постачання та масштабування через хмарні рішення визначають стратегічні орієнтири для підприємств, що прагнуть забезпечити свою конкурентоспроможність на турбулентних ринках. Такі підходи забезпечують гнучкість, швидке реагування на зміни попиту та скорочення витрат на інфраструктуру, водночас сприяючи формуванню більш стійких і клієнтоорієнтованих логістичних систем.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі охоплюють вивчення механізмів інтеграції штучного інтелекту з існуючими системами управління ланцюгами постачання, розроблення моделей оцінювання ефективності цифрових екосистем та інструментів вимірювання їхнього впливу на стійкість бізнесу. Також потребують детального опрацювання питання інституційної взаємодії держави й бізнесу для підтримки інновацій, зокрема через публічно-приватні партнерства та розробку регуляторних рамок для масштабування цифрових рішень.

Для практиків результати дослідження підтверджують необхідність інвестування у фундаментальні засади модернізації логістичних систем, зокрема забезпечення підтримки топменеджменту, розвиток ІТ-інфраструктури та планування фінансування трансформацій. Поетапне

впровадження інновацій із поєднанням пілотних проєктів та масштабування, орієнтацією на вимірювані КРІ та ROI, а також розвиток компетенцій персоналу залишаються визначальними чинниками успіху. Активний пошук партнерств у рамках екосистемних рішень і державних ініціатив сприятиме поділу ризиків та вигод, прискорюючи процеси впровадження цифрових технологій і підвищуючи загальну ефективність управління логістикою.

Таким чином, еволюційні детермінанти розвитку систем управління логістикою підприємств у майбутньому залишатимуться під впливом технологічних інновацій, екологічних викликів та соціально-економічних трансформацій. Їхнє всебічне дослідження та практичне застосування є необхідною умовою для формування гнучких, стійких і конкурентоспроможних логістичних систем у глобалізованому та динамічному ринковому середовищі.

Література

1. Blome, C., Olhager, J., & Srai, J.S. (2016), "Supply chain evolution – theory, concepts and science", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 36, № 6, pp. 590-614.
2. Ganapati, S. & Wong, W.F. (2023), "How Far Goods Travel: Global Transport and Supply Chains from 1965-2020", SSRN Working Paper.
3. Ballonje, T.S.M., Maciel, G.M., & Abrão, A.A. (2024), "O papel do agenciamento de carga e otimização da logística internacional: Desafios e Estratégias para Maximização de Eficiência", *Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 3, № 1, pp. 1-25.
4. Salas-Peña, A., García Palomares, J.C., & Cases, B. (2023), "From road freight transport outsourcing chains to complex collaborative networks: a case study", *Transportation Research Procedia*, vol. 69, pp. 568-575.
5. Skochylas, R.V. & Skochylas, N.V. (2024), "Analysis of the relationship between supply chain management and outsourcing strategies in freight transportation", *The Actual Problems of Regional Economy Development*,

vol. 1(20), pp. 144-163. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.20.144-163> (date of access: 10.09.2025).

6. Kherbash, O. & Mocan, M. (2015), “A Review of Logistics and Transport Sector as a Factor of Globalization”, *Procedia Economics and Finance*, vol. 27, pp. 42-47.

7. Cuturela, S. & Manole, A. (2013), “A Short Historical Perspective on the Evolution of Logistics and its Implications for Globalization”, *Romanian Statistical Review Supplement*, vol. 61, № 4, pp. 98-104.

8. Ціх Г., Суховерша В. Логістика в контексті цифрової трансформації. *Галицький економічний вісник*. 2024. No 6(91). С. 40-48. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.06.040 (date of access: 10.09.2025).

9. Nozari, H., Sadeghi, M.E., Ghahremani Nahr, J. & Najafi, S.E. (2022), “Quantitative Analysis of Implementation Challenges of IoT-Based Digital Supply Chain (Supply Chain 0/4)”, *Journal of Statistical Modeling and Quality Management*, vol. 8, № 2, pp. 245-268.

10. Ahn, H.-i., Song, Y.C., Olivar, S., Mehta, H. & Tewari, N. (2024), “GNN-based Probabilistic Supply and Inventory Predictions in Supply Chain Networks”, arXiv preprint, arXiv:2404.12467.

11. Christopher, M. (2016) *Logistics and Supply Chain Management*. 5th Edition, Pearson, London, UK.

12. Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2017), *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*, Kogan Page Publishers, London, UK.

13. Council of Logistics Management. *Annual Report*. Oakbrook (Ill.), 1985.

14. Stock, J.R. & Lambert, D.M. (2001), *Strategic logistics management*, 4th ed, McGraw-Hill Irwin, New York, USA.

15. Akyuz, G.A. & Bicer, B. (2022), “Impact, benefits and challenges of IoT for logistics and supply chain management”, *Journal of Turkish Operations*

Management, vol. 6, № 2, pp. 1153-1172. DOI: <https://doi.org/10.56554/jtom.1060618> (date of access: 10.09.2025).

16. Holovatenko, I. & Pysarenko, A. (2020), “Cyber-physical-logistical systems: State-of-the-art”, 2020 IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, pp. 319-324. DOI: <https://doi.org/10.1109/ATIT50783.2020.9349296> (date of access: 10.09.2025).

17. Shahparan, M., Klykov, A., Salnikova, E. & Firdavsbek, S. (2024), “Development of logistics technology: An analysis based on the 4.0 era”, International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science, vol. 2, № 03, pp. 994-1001. DOI: <https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i03.787> (date of access: 10.09.2025).

18. Morais, M. de O. & Morais, G.A. de S. (2024), “Os impactos da Indústria 4.0 e da inteligência artificial nas atividades logísticas empresariais”, Revista FSA. DOI: <https://doi.org/10.12819/2024.21.1.8> (date of access: 10.09.2025).

19. Albarracín Vanoy, R.J. Logistics 4.0: Exploring Artificial Intelligence Trends in Efficient Supply Chain Management. Data and Metadata. 2023. No 2. URL: <https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/56> (date of access: 10.09.2025).

20. Ghani, A.S. (2024), “Revolutionizing supply chains: A comprehensive study of Industry 4.0 technologies (IoT, Big Data, AI, etc.)”, Indian Scientific Journal of Research in Engineering and Management. DOI: <https://doi.org/10.55041/ijsrem30037> (date of access: 18.09.2025).

21. Гриценко, С.І., Глущенко, С.Д., Шульга, А.С. Інноваційно-технологічне забезпечення оптимізації логістичних цінностей. Економічний вісник Донбасу. 2024. No 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) (date of access: 10.09.2025).

22. Khan, S., Singh, R., Sá, J.C., Dos Santos, G.G. & Ferreira, L.P. (2022), “Modelling of determinants of Logistics 4.0 adoption: Insights from

developing countries”, *Machines*. DOI: <https://doi.org/10.3390/machines10121242> (date of access: 10.09.2025).

23. Xin, Yu. (2024), “Path selection of integrated development of enterprise supply chain management driven by digital transformation”, *Journal of Information, Technology and Policy*, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.62836/jitp.v1i1.237> (date of access: 10.09.2025).

24. Yao, Y., Shen, M., Yang, K. & Gao, Y. (2024), “Four-party evolutionary game analysis of value co-creation behavior of bulk logistics enterprises in digital transformation”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 19, № 3, pp. 2400-2432. DOI: <https://doi.org/10.3390/jtaer19030116> (date of access: 10.09.2025).

25. Ullah, I., Shukla, J.V. & Singh, D.K. (2023), “The applications, opportunities and challenges of IoT in supply chain management: Insights from literature review”, 2023 11th International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology – Signal and Information Processing (ICETET-SIP), Nagpur, India, pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETET-SIP58143.2023.10151507> (date of access: 10.09.2025).

26. Xiao, H. (2023), “Research on the influencing factors of digital transformation of logistics enterprises on supply chain management based on regression model”, 2023 IEEE 3rd International Conference on Social Sciences and Intelligence Management (SSIM), Taichung, Taiwan, pp. 291-293. DOI: <https://doi.org/10.1109/SSIM59263.2023.10469657> (date of access: 10.09.2025).

References:

1. Blome, C., Olhager, J., & Srai, J.S. (2016), “Supply chain evolution – theory, concepts and science”, *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 36, no. 6, pp. 590-614.
2. Ganapati, S. & Wong, W.F. (2023), “How Far Goods Travel: Global Transport and Supply Chains from 1965-2020”, SSRN Working Paper.

3. Ballonje, T.S.M., Maciel, G.M., & Abrão, A.A. (2024), “O papel do agenciamento de carga e otimização da logística internacional: Desafios e Estratégias para Maximização de Eficiência”, *Revista Científica Multidisciplinar*, vol. 3, no. 1, pp. 1-25.
4. Salas-Peña, A., García Palomares, J.C., & Cases, B. (2023), “From road freight transport outsourcing chains to complex collaborative networks: a case study”, *Transportation Research Procedia*, vol. 69, pp. 568-575.
5. Skochylas, R.V. & Skochylas, N.V. (2024), “Analysis of the relationship between supply chain management and outsourcing strategies in freight transportation”, *The Actual Problems of Regional Economy Development*, vol. 1(20), pp. 144-163. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.20.144-163>.
6. Kherbash, O. & Mocan, M. (2015), “A Review of Logistics and Transport Sector as a Factor of Globalization”, *Procedia Economics and Finance*, vol. 27, pp. 42-47.
7. Cuturela, S. & Manole, A. (2013), “A Short Historical Perspective on the Evolution of Logistics and its Implications for Globalization”, *Romanian Statistical Review Supplement*, vol. 61, no. 4, pp. 98-104.
8. Tsikh, H., & Sukhoversha, V. (2024). Logistics in the context of digital transformation. *Galician Economic Journal*, vol. 6 (91), pp. 40-48. DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.06.040.
9. Nozari, H., Sadeghi, M.E., Ghahremani Nahr, J. & Najafi, S.E. (2022), “Quantitative Analysis of Implementation Challenges of IoT-Based Digital Supply Chain (Supply Chain 0/4)”, *Journal of Statistical Modeling and Quality Management*, vol. 8, no. 2, pp. 245-268.
10. Ahn, H.-i., Song, Y.C., Olivar, S., Mehta, H. & Tewari, N. (2024), “GNN-based Probabilistic Supply and Inventory Predictions in Supply Chain Networks”, arXiv preprint, arXiv:2404.12467.
11. Christopher, M. (2016) *Logistics and Supply Chain Management*. 5th Edition, Pearson, London, UK.

12. Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2017), *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*, Kogan Page Publishers, London, UK.
13. Council of Logistics Management (1985), *Annual Report*, Oakbrook, USA.
14. Stock, J.R. & Lambert, D.M. (2001), *Strategic logistics management*, 4th ed, McGraw-Hill Irwin, New York, USA.
15. Akyuz, G.A. & Bicer, B. (2022), “Impact, benefits and challenges of IoT for logistics and supply chain management”, *Journal of Turkish Operations Management*, vol. 6, no. 2, pp. 1153-1172. DOI: <https://doi.org/10.56554/jtom.1060618>.
16. Holovatenko, I. & Pysarenko, A. (2020), “Cyber-physical-logistical systems: State-of-the-art”, 2020 IEEE 2nd International Conference on Advanced Trends in Information Theory (ATIT), Kyiv, Ukraine, pp. 319-324. DOI: <https://doi.org/10.1109/ATIT50783.2020.9349296>.
17. Shahparan, M., Klykov, A., Salnikova, E. & Firdavsbek, S. (2024), “Development of logistics technology: An analysis based on the 4.0 era”, *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, vol. 2, no. 03, pp. 994-1001. DOI: <https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i03.787>.
18. Morais, M. de O. & Morais, G.A. de S. (2024), “Os impactos da Indústria 4.0 e da inteligência artificial nas atividades logísticas empresariais”, *Revista FSA*. DOI: <https://doi.org/10.12819/2024.21.1.8>.
19. Albarracín Vanoy, R.J. (2023), “Logistics 4.0: Exploring Artificial Intelligence Trends in Efficient Supply Chain Management”, *Data and Metadata*. vol. 2, available at: <https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/56> (Accessed 10.09.2025).
20. Ghani, A.S. (2024), “Revolutionizing supply chains: A comprehensive study of Industry 4.0 technologies (IoT, Big Data, AI, etc.)”, *Indian Scientific Journal of Research in Engineering and Management*. DOI: <https://doi.org/10.55041/ijsrem30037>.

21. Grytsenko, S., Glushchenko, S. & Shulga, A. (2024), “Innovative Technological Support for Optimization of Logistics Values”, *Economic Herald of the Donbas*, No 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).
22. Khan, S., Singh, R., Sá, J.C., Dos Santos, G.G. & Ferreira, L.P. (2022), “Modelling of determinants of Logistics 4.0 adoption: Insights from developing countries”, *Machines*. DOI: <https://doi.org/10.3390/machines10121242>.
23. Xin, Yu. (2024), “Path selection of integrated development of enterprise supply chain management driven by digital transformation”, *Journal of Information, Technology and Policy*, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.62836/jitp.v1i1.237>.
24. Yao, Y., Shen, M., Yang, K. & Gao, Y. (2024), “Four-party evolutionary game analysis of value co-creation behavior of bulk logistics enterprises in digital transformation”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 19, no. 3, pp. 2400-2432. DOI: <https://doi.org/10.3390/jtaer19030116>.
25. Ullah, I., Shukla, J.V. & Singh, D.K. (2023), “The applications, opportunities and challenges of IoT in supply chain management: Insights from literature review”, 2023 11th International Conference on Emerging Trends in Engineering & Technology – Signal and Information Processing (ICETET-SIP), Nagpur, India, pp. 1-5. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETET-SIP58143.2023.10151507>.
26. Xiao, H. (2023), “Research on the influencing factors of digital transformation of logistics enterprises on supply chain management based on regression model”, 2023 IEEE 3rd International Conference on Social Sciences and Intelligence Management (SSIM), Taichung, Taiwan, pp. 291-293. DOI: <https://doi.org/10.1109/SSIM59263.2023.10469657>.

Стаття надійшла до редакції 24.09.2025 р.