

УДК 338.47:658.7](045)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/29.4>**Луценко І.С.**кандидат економічних наук, доцент
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4550-6403>**Дільна Д.В.**студентка магістратури
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8739-6444>

ОСОБЛИВОСТІ ІНТРАЛОГІСТИКИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Значний прогрес у сфері діджиталізації, зумовлений безперервним і динамічним розвитком робототехніки та нових технологій, сьогодні дозволяють компаніям з легкістю оптимізувати свої логістичні процеси. Це дозволяє розробляти радикально нові концепції управління в контексті внутрішніх логістичних процесів, найважливішою з яких є так звана внутрішня логістика 4.0. Інтралогістика є одним із сучасних підходів, який забезпечує ефективне управління внутрішніми потоками товарів, інформації та матеріалів не лише на рівні підприємства, але й протягом цілого ланцюга постачання товару, що в свою чергу сприяє підвищенню ефективності виробництва, зменшенню витрат та дозволяє оптимізувати бізнес-процеси і врешті отримати конкурентоспроможну позицію на ринку. При цьому розвиток інтралогістики є важливим фактором не тільки на мікрорівні, а суттєво впливає на підвищення конкурентоспроможності регіонів України. Для досягнення такого синергічного ефекту необхідне подальший розвиток регіональної інфраструктури та впровадження сучасних технологій. Запровадження програм розвитку інтралогістики на рівні держави дозволить Україні вийти на європейський рівень стандартів всіх логістичних бізнес процесів, що створить сприятливі умови для залучення іноземних інвесторів та створить необхідне підґрунтя для розвитку економіки нашої держави.

Ключові слова: інтралогістика, логістичний ланцюг, транспортна галузь, логістичний хаб, логістична інфраструктура.

Постановка проблеми. Недавні глобальні потрясіння яскраво продемонстрували, наскільки важливими є надійні та стійкі ланцюги поставок для підтримки балансу в нашому взаємопов'язаному житті. Через нестабільну ситуацію в світі, зокрема, війну в Україні, традиційні логістичні стратегії та послуги проходять серйозне випробування, що змушує світ відкривати нові сфери та інноваційні логістичні рішення. Одним з найбільш ефективних оптимізаційних заходів в логістичних системах різних рівнів є автоматизація логістичних бізнес-процесів, що має вплив не тільки на мікро-, а і на макрологістичну систему, що, в свою чергу, дозволяє створити максимально гнучкі та надійні ланцюги поставок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти, що пов'язані із управлінням виробничими системами, займалися такі вітчизняні і зарубіжні вчені, як Крикавський Є., Григорак М., Чухрай Н., Чернописька Н., Горфинкель В., Кристофер М., Ламберт Д., Линдерс М., Фатхутдінов Р., Хоббс Д., Чейз Р. та ін. Враховуючи факт значних розробок щодо організації і логістики виробничих підприємств, варто наголосити, що питанням «інтралогістики» не приділяється достатньо уваги, особливо з точки зору виходу з так званих «чотирьох стін» інтралогістики.

Мета статті полягає у розгляді теоретичних засад та обґрунтування концепції інтралогістики та в дослідженні впровадження інтралогістики на рівні регіональної інфраструктури.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інтралогістика є важливим компонентом управління ланцюгами поставок і планування виробництва. З появою багатоярусних складів і автоматизованих систем розподілу товарів у середині ХХ століття інтралогістика для компаній стала новим напрямком. На основі ширшого використання спеціалізованого програмного забезпечення окремі та немережеві види діяльності, як-то транспортування, обробка та зберігання матеріалів, перетворилися на складні логістичні процеси в рамках професійного планування виробництва. Сьогодні ця тема актуальна як ніколи. У зв'язку з прогресуючою глобалізацією зростає потреба в автоматизації внутрішньої логістики за допомогою технічних рішень і концепцій, спрямованих на оптимізацію процесів і випередження конкурентів.

Інтралогістика – це галузь логістики, яка займається організацією потоку інформації та матеріалів всередині компанії. Таким чином, цей термін використовується для опису всіх внутрішніх процесів ланцюга поставок, необхідних для безперебійної роботи компанії, тобто всього, що відбувається від надходження сировини до випуску готової продукції.

У 2022 році ринок інтралогістики оцінювався в 47,7 млрд дол. США, а до 2030 року за прогнозами досягне 149,5 млрд дол. США (рис. 1) [1].

Виділяють наступні фактори впровадження інтралогістики:

1. Інтралогістика знижує складські витрати. Найбільш очевидна причина для впровадження інтрало-

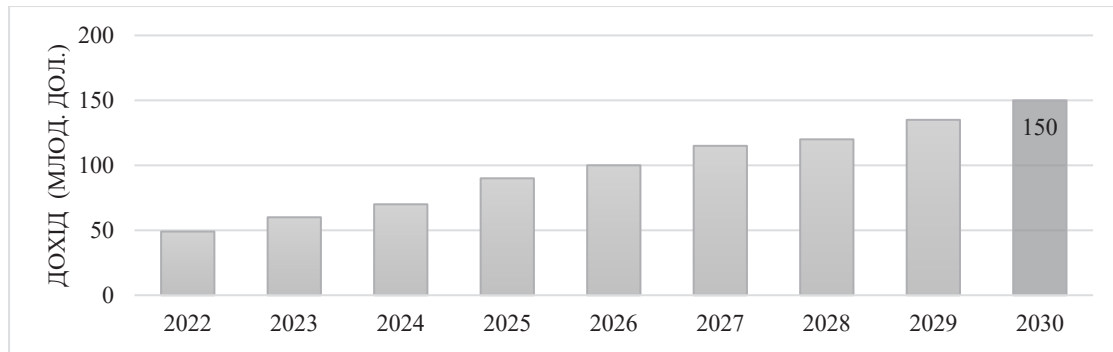


Рисунок 1 – Прогнозований дохід ринку інтралогістики, 2022–2030

гістичних рішень це підвищення ефективності, що означає менше надлишкових запасів, менше втрачених людино-годин, скорочення часу виходу продукції на ринок і зниження загальних витрат.

Зосередившись на зборі даних і автоматизації, склади можуть отримати переваги Індустрії 4.0 завдяки кращій взаємопов'язаності, і відповідно можуть стати більш гнучкими та ефективними, незалежно від того, як змінюються ринки.

2.Інтралогістика підвищує гнучкість. Склади можуть легко впроваджувати нові стратегії автоматизації. Обладнання з використанням штучного інтелекту дозволить швидко реагувати на сторонні виклики, таким чином ланцюг поставок може досягнути високого рівня гнучкості, який досягатиме оптимального часу на зміни попиту [2].

3.Інтралогістика дозволяє зробити робоче місце безпечнішим. Одна з цілей інтралогістики – автоматизувати все, що не вимагає участі працівника. Мета полягає не в тому, щоб замінити персонал. А натомість дозволити працівникам працювати максимально ефективно, усуваючи непотрібні перешкоди.

Безпека на робочому місці та людська ефективність йдуть пліч-о-пліч, підйомні столи можуть оптимізувати робочі процеси, усуваючи ергономічні ризики, в той час як пристрої для зняття акумуляторних батарей надають важливу інформацію про автопарк навантажувачів, приділяючи пріоритетну увагу безпеці працівників [2].

Автоматизація дозволяє зменшити фізичку напругу, таким чином це забезпечує інклюзивний підхід, що надає можливість забезпечити доступність, безпеку та зручність для всіх користувачів, включаючи людей з обмеженими можливостями [3].

Впровадження інтралогістики на підприємстві виходить за його рамки, адже виконання швидких замовлень споживачів при масовому або серійному виробництві товарів призведе до змін у логістичних операціях на кожному етапі логістичного ланцюга. Тобто на всьому шляху від постачання сировини до поставки готової продукції до клієнта [4, с. 35–39].

Інтралогістика охоплює складські приміщення, які можуть бути не лише частиною підприємства, але й функціонувати як окремі логістичні хаби, які слугують транзитними терміналами при поставці продукції. Впровадження інтралогістичних рішень в цьому випадку дозволить чітко відслідковувати в режимі реального часу кількість поставок, рівень запасів, кіль-

кість відвантаженої продукції та інші вагомні показники, які важливі при формуванні гнучкого логістичного ланцюга, особливо в нестабільних умовах.

У сьогоднішніх реаліях потреба в сучасних логістичних хабах, що створені з використанням найкращих технологій, є очевидною. Перспектива проявляється у будівництві комплексної інфраструктури для виробництва, пакування, зберігання мінімальних залишків, сортування та відвантаження продукції «з коліс», поєднуючи мультимодальні перевезення [5, с. 157–159].

Такі логістичні центри, які будуть підтримувати мультимодальні перевезення є основними системоутворюючими елементами регіональних транспортно-логістичних систем, в подальшому вони зможуть забезпечувати скоординовану взаємодію всіх учасників регіонального ринку транспортно-логістичних послуг, а також інтеграцію всіх потокових процесів та стати одним з основних елементів утворення ефективних мультимодальних перевезень.

Через високий попит на складські приміщення та великий вантажообіг, який перетинає кордон України, стало зрозуміло, що необхідно будувати логістичні об'єкти, які будуть виконувати транзитну, розподільчу, складську та інші функції. Попит на логістичний простір росте у геометричній прогресії, адже компанії намагаються продовжувати та розвивати свій бізнес через різні канали розподілу (традиційна та інтернет торгівля), тому спостерігається спрямованість на швидку модернізацію та оптимізацію ланцюгів поставок в першу чергу через зменшення ризиків, сукупних витрати та часу доставки [5, с. 157–159].

Не менш вагомим фактором зростання зацікавленості у побудові логістичних центрів є те, що підприємці почали транспортувати продукцію новими маршрутами через західний кордон. Тобто, відбулися зміни у торговельних потоках. Центри таких розмірів можуть бути більш гнучкими і стратегічно вигідними, так як допомагатимуть підприємствам не накопичувати запаси, швидко реагувати на зміни у попиті та перенаправляти продукцію до різних регіонів країни.

Враховуючи євровекторність економіки України, геополітичне положення, розташування нашої країни щодо глобальних економічних центрів, відстань до цих центрів, загальну протяжність кордону України (6992,982 км), рівень транскордонності (80 % областей є прикордонними, спільні кордони з сімома країнами Європи), пропускну спроможність автомобільних магістралей, перспективи поєднання залізничних україн-

ських колій з європейськими можна стверджувати про великі потенційні можливості нашої країни щодо створення логістичних центрів, які можуть стати основою для розвитку транспортно-логістичних кластерів різних видів, що буде максимально сприяти інклюзивно-економічній моделі повоєнної розбудови економіки України.

Побудова логістичного хабу може стати прикладом інклюзивно-відповідального підходу через збільшення кількості робочих місць в різних регіонах України і дасть можливість продовжити реалізацію свої кар'єрних планів. Основний акцент, який необхідно дотримуватися, щоб робочі місця були рівноцінними і притаманними як чоловікам, так і жінкам. Так як сьогодні більшість чоловіків йдуть захищати свою Батьківщину, на ринку праці збільшилася частина жінок [5, с. 157–159].

Таким чином, впровадження інтралогістики локально дає можливість охопити розвиток інфраструктури регіону в цілому, зокрема транспортну галузь, яка є одним із важливих факторів для створення надійного та швидкого ланцюга поставок [3].

Транспортна галузь є величезною та дуже важливою складовою суспільно-економічного розвитку країни. Це справедливо для її розміру ринку, географічного охоплення, різноманітності видів транспорту, типів транспортних послуг і кількості вантажовідправників, залучених до ланцюгів поставок по всьому світу. Транспортна галузь забезпечує мобільність населення, постачання товарів і послуг, сприяє розвитку торгівлі та інфраструктури. Вона має надзвичайно великий вплив на економіку, середовище і соціальний прогрес будь-якої країни.

Суттєвий вплив на всі логістичні бізнес процеси в Україні спричинила повномасштабна війна, найбільш гостро це вплинуло саме на транспортну галузь, а саме: закриття основних портів, що суттєво усклад-

нило та подорожчало доставку товарів та сировини в країні та відбилась на кінцевій ціні для споживача. Особливо це стало відчутним в імпортних операціях, де контейнери, що спочатку фрахтувалися, наприклад, в ОМТП (Одеський морський торговельний порт), були перенаправлені в європейські порти, такі як Constanta (Румунія), Istanbul (Туреччина), Gdansk (Польща).

Експорт також став вимагати більше зусиль, оскільки вартість логістики та терміни доставки стали головними критеріями конкурентоспроможності товару на міжнародних ринках. В результаті, українські транспортні компанії стали активно освоювати роботу та реалії європейських портів, щоб забезпечити функціонування свого бізнесу в умовах війни.

Аналогічна проблема склалась і при залізничних перевезеннях. Прикордонні пункти на кордонах з Польщею, Угорщиною, Молдовою, Словаччиною, Румунією та Угорщиною не зміogli витримати навантаження.

Підсилює цю проблему вантажних перевезень залізницею – це невідповідність колій між Європою та Україною. За даними Укрзалізниці у таблиці 1 наведено добову спроможність з перестановки візків вагонів та вагонів з європейський колій на вітчизняні.

Різниця між коліями – 8,5 см – суттєво зменшує швидкість та об'єми експорту українських товарів. Щоб доставити вантаж залізницею до ЄС, поблизу кордону необхідно перевантажити вміст із вагона для українських колій у вагон для колій ЄС або замінити всі візки на всіх вагонах [6].

Синхронізацію колій за європейським стандартом необхідно почати впроваджувати на маршрутах, що з'єднують прикордонні українські міста з містами країн ЄС. Основними пріоритетними напрямки розбудови євроколій в Україні є Волинська обл. м. Ковель, прикордонні міста Львівської області, наприклад, м. Рава-Руська та м. Хирів [6].

Таблиця 1 – Перелік прикордонних станцій АТ «Укрзалізниця», на яких є можливість перестановки вагонів з візків колії ширини 1520 мм на візки колії ширини 1435 мм

Прикордонний перехід	Станція перестановки	Добова спроможність з перестановки візків вагонів, вагонів
На кордоні з Республікою Польща		
Медика/Мостиська 2	Мостиська 2	32
Ягодин/Дорохуськ	Ковель	56
Всього		88
На кордоні з Угорщиною		
Чоп/Захонь	Есень	48
	Мукачево	32
Всього		80
На кордоні з Румунією		
Вадул-Сірет/Дорнешть	Вадул-Сірет	80
Дяково/Халмеу	Есень	48
	Мукачево	32
Всього		160
На кордоні зі Словаччиною		
Чоп/Чірна над Тисоу	Есень	48
	Мукачево	32
Всього		80
Разом		248

Джерело: [6]

У наш час доцільно комбінувати залізничні перевезення з автомобільними, що є також доступними для українських підприємств. Це дозволяє ефективно координувати перевезення і забезпечує більш гнучкий підхід до вимог різних типів вантажів. Таким чином, будівництво невеликих логістичних хабів біля залізничних станцій – одна з необхідних умов для конкуренції нашої країни на міжнародному ринку логістичних послуг.

Це довготривалий проект, що потребує значних початкових інвестицій, включаючи впровадження інтралогістичних рішень та технологій цифрової автоматизації. Ці витрати включають контракти на обладнання, програмне забезпечення та підтримку, а також час і ресурси, необхідні для впровадження систем і навчання співробітників. Безумовно введення автоматизації на рівні держави це довгострокова перспектива, яке займатиме від 5 до 7 років в залежності від об'єкту і складності логістичних процесів, тому, за оцінками практиків, конкурентна перевага приблизно діє такий саме час, який був витрачений на створення унікальної логістичної інформаційної системи.

На залізничному транспорті автоматизація, найімовірніше, почнеться з терміналів, які пропонують оптимізацію процесів поставок. На інтермодальних терміналах, дедалі частіше використовуватимуть автономне обладнання для переміщення контейнерів до поїздів і назад. У найближчій перспективі також можлива поява автономних кранів. Система управління рухом поїздів – давно омріяний крок до автоматизованого майбутнього: її канали передачі даних дають змогу в режимі реального часу здійснювати автоматизоване управління складами поїздів [3].

Таким чином, українська залізниця буде здатна надати підприємцям широкі можливості для переміщення великих обсягів вантажів, забезпечуючи міжнародні зв'язки, використовуючи географічне положення країни, інтегруючи різні види транспорту і надаючи альтернативні маршрути навіть під час війни.

Вдалим прикладом цього може слугувати логістичний хаб M10 Lviv Industrial Park на Львівщині, у промисловій зоні мікрорайону Львова Рясне-2 поруч із

трасою міжнародного значення M10 всього за 60 км від кордону з Польщею та залізничною колею, де держава планує оновити колії на євростандарт. Перша черга будівництва якого планує завершитись в останньому кварталі 2023 року. Територія хабу охоплюватиме 23,5 га. Безумовно, буде впроваджено новітні рішення автоматизації складів та систем керування. Таким чином, це дозволить сформувати швидкий та надійний логістичний ланцюг поставок не лише на мікрорівні, але й на рівні держави.

Висновки. Інтралогістика є одним із вагомих факторів успішної діяльності підприємства, що займається виробництвом або розподілом товарів. Вона відповідає за ефективне управління внутрішніми потоками матеріалів, інформації та коштів. Ефективна інтралогістика має ряд переваг, таких як зниження витрат, підвищення продуктивності праці, покращення якості продукції та збільшення конкурентоспроможності.

Розвиток інтралогістики в подальшому має можливість охопити всі етапи ланцюга поставок товарів і це впливатиме на подальший розвиток транспортної інфраструктури країни. Сучасні реалії розвитку транспортної галузі світу демонструють подальшу зацікавленість глобальних ланцюгів поставок в залізничному транспорті. Залізниця відіграє вже сьогодні дуже важливу роль і особливо в Україні при створенні і розвитку гнучких шляхів поставок в умовах російсько-української війни. Залізничний транспорт є одним з найбільш ефективних, широко використовуваних і доступних на сьогодні транспортних засобів в Україні для переміщення як великих обсягів товарів так і дрібних партій відправок. А проекти з боку держави щодо побудови колії європейського стандарту лише є доказом тому, що залізничний транспорт є перспективний напрямком у розвитку інфраструктури України та налагодження нових ланцюгів постачання.

Розбудова логістичних хабів в Україні має вагомий вплив на розвиток економіки та забезпеченні ефективності логістичних ланцюгів. Вони служать вузлами, які забезпечують зв'язок між постачальниками, виробниками і споживачами товарів, що дозволяє зменшити час та витрати на доставку товарів.

Список використаних джерел:

1. Next Move Strategy Consulting. *Syndicated and Custom Research Reports | Nextmsc*. 2023. URL: <https://www.nextmsc.com/report/intralogistics-market> (дата звернення: 26.10.2023).
2. Intralogistics – what you need to know – The Supply Chain Consulting Group. *The Supply Chain Consulting Group | Supply Chain Consultants*. URL: <https://www.sccgltd.com/archive/intralogistics-need-know/> (дата звернення: 15.10.2023).
3. Automation in logistics: Big opportunity, bigger uncertainty. *McKinsey & Company*. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/automation-in-logistics-big-opportunity-bigger-uncertainty> (дата звернення: 15.10.2023).
4. Крикавський Є., Наконечна Т. Інтралогістика як засіб досягнення конкурентних переваг. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2017. № 15. С. 35–39. URL: https://www.researchgate.net/publication/343214450_Intralogistika_ak_zasib_dosagnenna_konkurentnih_perevag (дата звернення: 15.10.2023)
5. Дільна Д.В. Складська нерухомість: поточний стан та прогностичні тренди. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи* : матеріали міжнародної наук.-прак. конф. приуроченій до 125 річниці КПП ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, 20 квітня 2023 р. С. 157–159. (дата звернення: 15.10.2023).
6. Вантажні перевезення. *Укрзалізниця*: веб-сайт. URL: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/inf_zam/ (дата звернення: 15.10.2023).

References:

1. Next Move Strategy Consulting. *Syndicated and Custom Research Reports | Nextmsc*. Available at: <https://www.nextmsc.com/report/intralogistics-market> (accessed October 15, 2023).
2. Intralogistics – what you need to know – The Supply Chain Consulting Group. *The Supply Chain Consulting Group | Supply Chain Consultants*. Available at: <https://www.sccgltd.com/archive/intralogistics-need-know/> (accessed October 10, 2023).

3. Automation in logistics: Big opportunity, bigger uncertainty. *McKinsey & Company*. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/automation-in-logistics-big-opportunity-bigger-uncertainty> (accessed October 15, 2023)

4. Krykavskiy Ye., Nakonechna T. (2017). Intralohistyka yak zasobi dosiahnennia konkurentnykh perevah [Intralogistics as a means of achieving competitive advantages]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, no. 15, pp. 35–39. Available at: https://www.researchgate.net/publication/343214450_Intralohistyka_ak_zasib_dosagnenna_konkurentnih_perevag (accessed October 15, 2023)

5. Dilna D.V. Skladska nerukhomist: potochnyi stan ta prohnazni trendy [Warehouse real estate: current state and forecast trends]. *Biznes, innovatsii, menedzhment: problemy ta perspektyvy* : materialy mizhnarodnoi nauk.-prak. konf. pryurochenii do 125 richnytsi KPI im. Ihoria Sikorskoho. Kyiv, pp. 157–159. (accessed October 15, 2023)

6. Vantazhni perevezennia. Ukrzaliznytsia: website [Freight transportation]. Available at: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/legal_documents/inf_zam/ (accessed October 10, 2023)

Lutsenko Iryna, Dilna Diana
*National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

PECULIARITIES OF INTRALOGISTICS THROUGH THE PRISM OF REGIONAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

The purpose of the article is to review the theoretical foundations and justification of the intralogistics concept and to study the implementation of intralogistics at the level of regional infrastructure. The terminology used to define the concept of intralogistics, the role of digitalization, the concepts of supply chain, logistics hub, and infrastructure are studied. The importance of intralogistics at the country level is revealed. The recent global turmoil has clearly demonstrated how important reliable and sustainable supply chains are to maintain balance in our interconnected lives. Due to the unstable situation in the world, including the war in Ukraine, traditional logistics strategies and services are being severely tested, forcing the world to open up new areas and innovative logistics solutions. Trends indicating the development of automation at all levels of the supply chain have been identified, and as a result, the value of the intralogistics implementation market is growing progressively. It has been studied that one of the most effective optimization measures in logistics systems of various levels is the automation of logistics business processes, which has an impact not only on the micro- but also on the macro-logistics system, allowing to create the most flexible and reliable supply chains. It is worth mentioning that significant progress in the field of digitalization, driven by the continuous and dynamic development of robotics/new technologies, today allows companies to easily optimize their logistics processes. This makes it possible to develop radically new management concepts in the context of internal logistics processes – the most important of which is the so-called intralogistics 4.0. In conclusion, the development of intralogistics is an important factor in increasing the competitiveness of Ukraine's regions. To achieve this, further development of regional infrastructure and the introduction of modern technologies are required. Implementation of intralogistics development programs at the regional level will allow Ukraine to reach the European level of standards, which will create favorable conditions for attracting foreign investors.

Key words: intralogistics, supply chain, transportation industry, logistics hub, logistics infrastructure.

JEL classification: D20, D40, L91, L92