

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. 2026. № 5.
ISSN 2307-2105



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.5.115>

УДК 656.073.5

Д. І. Басюк,

д. е. н., професор, професор кафедри адміністративного менеджменту та зовнішньоекономічної діяльності, Національний університет біоресурсів та природокористування України

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1035-9941>

В. В. Давиденко,

к. е. н., доцент, доцент кафедри адміністративного менеджменту та зовнішньоекономічної діяльності, Національний університет біоресурсів та природокористування України

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8419-4636>

О. Г. Басюк,

магістр,

Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-8028-2229>

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ В ЛОГІСТИЦІ «LAST-MILE DELIVERY»

D. Basyuk,

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of
Administrative Management and Foreign Economic Activity,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

V. Davydenko,

*PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Administrative Management and Foreign Economic Activity,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

O. Basyuk,

MSc, Khmelnytskyi Academy of Humanities and Pedagogy

INNOVATIVE SOLUTIONS IN ‘LAST-MILE DELIVERY’ LOGISTICS

У статті проаналізовано сутність поняття «логістика останньої милі» (last-mile delivery) як ключового етапу сучасних ланцюгів постачань, на якому забезпечується безпосередня взаємодія з кінцевим споживачем та формується загальне сприйняття ефективності логістичної системи. Цей компонент постачального процесу вирізняється підвищеною складністю через урбаністичну щільність забудови, варіативність транспортних потоків у міських агломераціях, підвищені очікування клієнтів стосовно оперативності й персоналізації послуги, а також трансформацію споживчих практик під впливом розвитку електронної комерції.

Сучасні споживачі орієнтовані не лише на базову доставку, а на високотехнологічний сервіс миттєвого доступу, що передбачає точне дотримання часових рамок, наявність альтернативних пунктів видачі та мінімізацію фізичного контакту. Водночас зростає регуляторний тиск щодо екологічної відповідальності, зокрема через обмеження емісій у центральних міських зонах, імперативи сталого транспортного забезпечення та впровадження зон із нульовими викидами, які стають стандартом у провідних країнах.

Міжнародний досвід свідчить про еволюцію до кардинальних інноваційних підходів, серед яких автономні безпілотні літальні апарати, автоматизовані поштові термінали, мікрологістичні сховища в житлових масивах та алгоритми штучного інтелекту для динамічної оптимізації транспортних маршрутів.

В українському контексті релевантність проблеми посилюється специфікою внутрішнього ринку, де спостерігається прискорений розвиток онлайн-торгівлі на тлі інфраструктурних обмежень, логістичних загроз, зумовлених безпековими чинниками, та нагальної потреби в економічній ревіталізації післявоєнного періоду. Вітчизняні логістичні оператори опинилися перед викликами дефіциту автоматизованих логістичних вузлів, кадрового забезпечення та розробки гнучких форм співробітництва.

Дослідження інноваційних підходів у логістиці останньої милі набуває фундаментального значення для конструювання стратегій сталого розвитку. Воно створює передумови не тільки для запозичення апробованих глобальних практик, але й для їхньої адаптації до локальних реалій з формування гібридних моделей, які інтегрують передові технологічні вектори (Інтернет речей, блокчейн-технології, штучний інтелект) з національними пріоритетами екологічної модернізації.

This article analyses the concept of 'last-mile delivery' as a key stage in modern supply chains, during which direct interaction with the end consumer takes place and the overall perception of the logistics system's efficiency is formed. This component of the supply process is characterised by increased complexity due to the density of urban development, the variability of traffic flows in urban agglomerations, heightened customer expectations regarding the speed and personalisation of the service, as well as the transformation of consumer practices under the influence of the development of e-commerce.

Modern consumers are focused not only on basic delivery, but on a high-tech instant-access service that requires strict adherence to timeframes, the availability of alternative collection points, and the minimisation of physical

contact. At the same time, regulatory pressure regarding environmental responsibility is growing, particularly due to emission restrictions in central urban areas, the imperatives of sustainable transport provision, and the introduction of zero-emission zones, which are becoming the norm in leading countries.

International experience points to an evolution towards radical innovative approaches, including autonomous unmanned aerial vehicles, automated postal terminals, micro-logistics storage facilities in residential areas, and artificial intelligence algorithms for the dynamic optimisation of transport routes.

In the Ukrainian context, the relevance of this issue is heightened by the specific nature of the domestic market, which is witnessing rapid growth in online trade against a backdrop of infrastructure constraints, logistical challenges stemming from security concerns, and an urgent need for economic revitalisation in the post-war period. Domestic logistics operators have faced challenges such as a shortage of automated logistics hubs, staffing issues, and the need to develop flexible forms of cooperation.

Research into innovative approaches in last-mile logistics is of fundamental importance for the development of sustainable development strategies. It creates the conditions not only for adopting proven global practices, but also for adapting them to local realities by forming hybrid models that integrate cutting-edge technological trends (the Internet of Things, blockchain technology, artificial intelligence) with national priorities for environmental modernisation.

Ключові слова: *Last-mile delivery, логістика останньої милі, інновації, дрони, IoT, e-commerce, зелена логістика.*

Keywords: *Last-mile delivery, last-mile logistics, innovation, drones, IoT, e-commerce, green logistics.*

Постановка проблеми. Сучасна глобальна логістика перебуває у стані фундаментального переосмислення концепції «останньої милі» — фінального етапу ланцюга постачання, який охоплює шлях товару від локального розподільчого центру до порога кінцевого споживача. Цей

сегмент, попри свою відносно коротку дистанцію, традиційно залишається найбільш складним, дорогим та критично важливим етапом, на який припадає до 53% загальних витрат на транспортування [3;4].

На теперішній час останній кілометр доставки став не лише операційним викликом, а перетворився перетворилася на ключовий стратегічний актив, що визначає конкурентоспроможність брендів у середовищі, де споживчі очікування диктуються швидкістю, прозорістю та екологічною відповідальністю.

Актуальність проблематики «доставки останньої милі» визначається також її впливом на стан та динаміку міського середовища, адже прямо впливає на якість життя, трафік та екологічну ситуацію в населеному пункті. Цей етап логістики є принциповим в формуванні операційних та продуктових рішень у багатьох галузях економіки, зокрема, роздрібній торгівлі, туризмі та комунальному сервісі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технічні, екологічні та управлінські аспекти логістики на останньому кілометрі доставки (last-mile delivery) активно вивчаються в сучасних дослідженнях, оскільки цей етап становить до 50% загальних витрат логістики та впливає на задоволеність клієнтів у e-commerce. Останні публікації 2023–2026 років фокусуються на інтеграції AI, IoT, дронів та зелених технологій для оптимізації маршрутів, скорочення викидів CO₂ і підвищення ефективності в урбанізованих умовах [6-8].

Серед ключових досліджень - оптимізації доставки останньої милі, яка аналізує переваги безпілотників: зменшення часу доставки на 40–60%, оптимізацію витрат і інтеграцію з IoT для реального часу трекінгу. Аавтори демонструють моделі, де дрони скорочують затори в містах, розглядають маршрутизацію міських перевезень з AI-алгоритмами, що знижують відстань на 15–25% і підвищують продуктивність кур'єрів до 30%. Ці підходи вплинули на формування гібридних моделей, де дрони доповнюють наземний транспорт [10;30;31].

Достатня кількість публікацій акцентує на zero-emission зонах: електровелосипеди та електровантажівки зменшують викиди CO₂ на 30–50% у порівнянні з дизельними авто, з прикладами з ЄС (Amazon Prime Air). В деяких наукових працях підкреслюється раціоналізація потоків для сталого розвитку, де екологічні стандарти (Green Deal) інтегруються з цифровими хабами, знижуючи вплив на клімат. Ці роботи формують основу для українських адаптацій, як перехід на електротранспорт [15;16].

Революційний вплив IoT на ланцюги постачань, підкреслює прозорість і співпрацю, впливаючи на управлінські моделі з фокусом на дані в реальному часі. Це зформувало основу нашого аналізу, поєднуючи світовий досвід з українськими реаліями (воєнні ризики, діджиталізація), пропонуючи гібридні рішення для скорочення витрат.

Формулювання мети статті. Метою статті є аналіз сучасних світових тенденцій та ефективних рішень у доставці останнього кілометра та досвіду українських компаній у вирішенні цієї проблематики, визначення ефективних моделей з урахуванням тенденцій діджиталізації, екологічної відповідальності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Глобальний економічний контекст та ринкова динаміка доставки останньої милі демонструє стійку висхідну траєкторію, підкріплену не лише зростанням обсягів електронної комерції, а й глибокою інтеграцією технологічних інновацій. Станом на 2025 рік обсяг ринку оцінюється у 184,2 мільярда доларів США, а вже у 2026 році він має досягти 199,68 мільярда доларів, демонструючи сукупний річний темп зростання (CAGR) на рівні 8,4%. Більш агресивні прогнози вказують на те, що до 2035 року ринок може перевищити позначку у 453,21 мільярда доларів [4;5].

**Таблиця 1. Ключові показники зростання ринку «останньої милі»
(2025–2035)**

Показник	2025 рік	2026 рік (прогноз)	2035 рік (прогноз)	CAGR (%)
Загальний обсяг ринку (млрд USD)	184,20	199,68 - 207,10	453,21	8,4% - 9,8%
Сегмент B2C (частка ринку)	65,5%	66,8%	Зростання	н/д
Частка ринку терміналів (млрд USD)	1,13	1,21	2,82 (2033)	13,0%

Джерело: сформовано на основі [3-7]

Аналіз показує, що рушійною силою цього зростання є не лише традиційний B2C-сегмент, а й стрімка цифровізація B2B-торгівлі. Глобальна валова вартість товарів (GMV) у сфері B2B e-commerce зросла з 14,8 трильйона доларів у 2020 році до 28 трильйонів у 2024 році, з потенціалом досягнення 36,1 трильйона доларів до 2026 року. Це створює додатковий тиск на логістичні мережі, вимагаючи від них гнучкості та здатності обробляти як дрібні посилки, так і великі оптові партії в межах однієї інфраструктури [4;5].

Регіонально Північна Америка залишається домінуючим ринком, що пояснюється високим проникненням інтернет-торгівлі та готовністю споживачів до впровадження інновацій. Проте Азійсько-Тихоокеанський регіон позиціонується як найбільш швидкозростаючий сегмент, де урбанізація, висока щільність населення та розвиток суперзастосунків стимулюють попит на ультрашвидку доставку [5].

Цифрова трансформація та інтелектуальний менеджмент логістики останньої милі виходить за межі простого відстеження посилок. В сучасних умовах це модель цілісної інтелектуальної екосистеми, де штучний інтелект (AI) та великі дані (Big Data) виступають у ролі «нервової системи» логістичних операцій. Понад 96% професіоналів у сфері транспорту вже використовують ШІ у своїх операціях, причому найбільш затребуваними сферами є оптимізація маршрутів (39%) та прогнозування попиту (35%) [6].

У сучасних умовах ІІІ як інструмент операційної ефективності стає стандартом для управління складними мережами доставки. На відміну від застарілих статичних систем, сучасні алгоритми здатні до динамічного реагування на зміну зовнішніх умов у режимі реального часу. Це включає автоматичний вибір найбільш ефективного вузла відвантаження - будь то традиційний склад, мікро-фулфілмент центр або роздрібний магазин - залежно від наявності запасів та близькості до клієнта.

Застосування ІІІ в оптимізації маршрутів дозволяє досягти вражаючих результатів [6]:

- скорочення часу доставки на 15–20% завдяки прогнозуванню заторів, погодних умов та випадкових дорожніх інцидентів.
- зменшення операційних витрат на 20–30% за рахунок мінімізації порожніх пробігів та оптимізації використання транспортних засобів.
- підвищення показника успішної доставки з першої спроби завдяки точному прогнозуванню вікон доступності клієнтів.

Одним із найбільш значущих прикладів є система ORION компанії UPS, яка завдяки алгоритмічній оптимізації маршрутів економить близько 100 мільйонів миль щорічно, що прямо конвертується у значне зниження витрат на паливо та зменшення викидів вуглекислого газу [9;15;23].

Інтеграція ІоТ-сенсорів у процеси останньої милі забезпечує рівень прозорості, який раніше був недосяжним. «Розумна» посилка здатна самостійно сигналізувати про свій стан, місцезнаходження та умови транспортування. Це особливо критично для холодної логістики (cold chain), де найменше відхилення від температурного режиму може призвести до втрати коштовних фармацевтичних препаратів або продуктів харчування [10;13].

Сучасні пристрої, такі як серія LocoTag або сенсори TF6, поєднують у собі датчики світла (для виявлення несанкціонованого відкриття), акселерометри (для фіксації падінь) та гігрометри. Використання таких даних дозволяє логістичним компаніям переходити від реактивного вирішення

проблем до проактивного управління ризиками. Наприклад, якщо сенсор фіксує критичне підвищення температури у фургоні, система може автоматично перенаправити автомобіль до найближчого пункту розвантаження або надати водієві інструкції щодо коригування роботи кліматичної установки [10;13].

Екологічна трансформація останньої милі в останні роки обумовлена не лише корпоративною соціальною відповідальністю, а й жорстким регуляторним тиском. Міста дедалі частіше впроваджують зони з низьким рівнем викидів (LEZ) та зони з нульовим рівнем викидів (ZEZ), що фактично забороняють використання традиційних дизельних furgonів у центральних районах.

Кількість зон з низьким рівнем викидів у Європі зростає з 228 у 2019 році до прогнозованих 507 до кінця 2025 року. Це створює ситуацію «клаптикової ковдри», де логістичні стратегії мають адаптуватися до вимог кожного окремого муніципалітету. До прикладу, у Нідерландах з 2025 року у найбільших містах країни зони з нульовим рівнем викидів для вантажного транспорту (ZEZ-F) стають обов'язковими. Це означає, що доступ до центрів міст отримають лише електричні вантажівки або транспортні засоби на водневому паливі [14-16].

У Великій Британії розширення зони ультранизьких викидів (ULEZ) вимагає від комерційного транспорту відповідності стандарту Euro 6 або сплати значних щоденних зборів. Такі мережі, як Tesco та Sainsbury's, вже повністю перевели свої міські флоти на електричну тягу для мінімізації витрат. Електричні транспортні засоби (EV) стають основою сучасного флоту останньої милі. Проте в умовах щільного міського трафіку великі електричні фургони часто стикаються з проблемою заторів та відсутності паркувальних місць. Це стимулює розвиток «циклологістики» — використання електричних вантажних велосипедів (e-cargo bikes) [14-16].

Ринок електричних вантажних велосипедів демонструє стрімке зростання, з прогнозованим CAGR на рівні 17% до 2032 року. Ці транспортні засоби пропонують унікальні переваги [14-16]:

- маневреність - здатність використовувати велоінфраструктуру та уникати заторів, що скорочує час доставки в центрах міст на 30–50%.
- економічність, тобто значно нижча вартість володіння (ТСО) порівняно з автомобілями, відсутність витрат на паливо та мінімальні потреби в обслуговуванні.
- Екологічність, а саме повна відповідність вимогам ZEZ та нульовий рівень шумового забруднення, що дозволяє здійснювати доставку у вечірні та нічні години без порушення спокою мешканців.

Останні роки стали переломними для автономних систем доставки. Технології безпілотних літальних апаратів (дронів) та наземних роботів-кур'єрів переходять від етапу обмежених тестувань до масштабного впровадження у специфічних ринкових нішах. Ключовим фактором, що стримував розвиток доставки дронами, була вимога польотів у межах прямої видимості (VLOS). У 2025–2026 роках ситуація змінюється завдяки прогресу в регулюванні BVLOS (поза межами прямої видимості). У США Федеральне авіаційне управління (FAA) просуває правила Part 108, які мають стандартизувати автономні польоти без наземних спостерігачів [17-19].

Лідери ринку демонструють динамічну операційну статистику:

- Zipline: Компанія налетіла понад 125 мільйонів автономних миль, виконавши більше двох мільйонів комерційних доставок. Їхня нова платформа P2 використовує систему лебідки для точної доставки вантажу на площу розміром з обідній стіл, що робить її ідеальною для доставки медикаментів та готової їжі.
- Wing (Alphabet): Сфокусувалася на інтеграції з великим ритейлом, оголосивши про розширення партнерства з Walmart на 150 магазинів у Лос-Анджелесі. Їхні дрони здатні доставити замовлення менш ніж за 10 хвилин.

– Amazon Prime Air: Попри технічні труднощі з моделлю MK30, компанія зберігає амбітну мету — здійснювати 500 мільйонів доставок дронами щорічно до 2030 року [17-19].

Наземні роботи стають звичним явищем на вулицях міст та університетських кампусів. Використання автономних наземних транспортних засобів дозволяє скоротити витрати на оплату праці водіїв, які складають значну частину собівартості останньої милі.

У Китаї цей сектор переживає справжній бум: у 2025 році прогнозується випуск понад 42 000 автономних одиниць для доставки, що у п'ять разів більше порівняно з попереднім роком. Компанії, такі як Neusoft та JD Logistics, впроваджують рішення, які поєднують у собі автономне водіння з модульними системами зберігання, дозволяючи клієнтам забирати посилки за допомогою мобільного додатка [19].

Прогресивною діджиталізацією інфраструктури є перехід до передбачуваної комерції. Використовуючи алгоритми великих даних, ритейлери починають переміщувати товари ближче до споживача ще до того, як замовлення було офіційно оформлене. Ринок такої інфраструктури прогнозується на рівні 12,1 мільярда доларів у 2026 році. Це дозволяє не лише скоротити час доставки, а й оптимізувати завантаження транспортних мереж, уникаючи пікових перевантажень [20].

Споживач 2026 року стає дедалі більш вимогливим не лише до швидкості, а й до гнучкості отримання замовлень. Традиційна доставка «до дверей» поступово поступається місцем моделі Out-of-Home (ООН), яка включає поштомати (parcel lockers) та пункти видачі (PUDO).

Поштомати вирішують головну проблему останньої милі — невдалі спроби доставки, які коштують ритейлерам в середньому 17,20 доларів за кожне повернення. Крім того, вони є значно ефективнішими для логістичних операторів: один кур'єр може доставити до 150 пакунків на годину в поштомати, тоді як при адресній доставці цей показник рідко перевищує 15–30 пакунків.

**Таблиця 2. Порівняльна характеристика встановлених поштоматів
2025-2026 р.**

Компанія / Мережа	Кількість точок (2025-2026)	Регіональне лідерство	Особливості технології
Amazon Hub/Locker	100,000+ (глобально)	США, Західна Європа	ML-оптимізація заповнюваності
InPost	20,000+	Польща, Велика Британія, Франція	Сонячні панелі, Bluetooth-відкриття
DHL Packstation	13 млн+ користувачів	Німеччина	Інтеграція з національною поштою
Nova Post	34,200+	Україна, Східна Європа	Енергонезалежність, мега-локери

Джерело: сформовано на основі [21;22]

Крім того, поштомати стають ключовим елементом стратегії реверсивної логістики: 79% європейських покупців вважають за краще повертати небажані товари саме через локери [21].

Український логістичний ринок, очолюваний групою компаній NOVA (Нова Пошта), демонструє унікальну стійкість та здатність до інновацій у надскладних умовах. Станом на 2026 рік компанія стала лідером у Європі за кількістю точок автоматизованої доставки в межах однієї країни.

У 2024 році українська компанія «Нова пошта» розширила мережу до більш як 37000 точок видачі, 64,8% з них – це поштомати. Мережа поштоматів «Нової Пошти» зросла з 24 тис. у 2025 році, до понад 34,2 тис. на початку 2026 року. Цей успіх базується на кількох інноваційних підходах [26-29]:

1) енергонезалежна інфраструктура, тому що більшість поштоматів працюють автономно на батареях або сонячних панелях, що дозволяє надавати сервіс навіть під час тривалих відключень електроенергії.

2) інтеграція в житлову інфраструктуру, оскільки поштомати розглядаються як обов'язковий елемент комфорту, аналогічний ліфтам чи парковкам. Компанія відкрила перший у країні «поштоматний простір» (Locker Space) у великому житловому комплексі Києва, де розміщено 26 поштоматів на 286 відділень загальною довжиною 13 метрів.

3) вихід на міжнародні ринки. Використовуючи український досвід, компанія стрімко масштабується в країнах ЄС, пропонуючи сервіси, що часто перевершують за якістю та швидкістю місцевих операторів. У 2025 році компанія збільшила дохід на 21%, досягнувши 54 мільярдів гривень, та доставила 522 мільйони посилок, що підтверджує ефективність обраної стратегії діджиталізації та орієнтації на ООН-модель.

Попри автоматизацію, роль людини в останній милі залишається критичною, але вона зазнає трансформації. У 2026 році галузь стикається з гострим дефіцитом водіїв (близько 24 тис. вакансій тільки в США у 2025 році) та зміною очікувань цифрового покоління працівників.

Для утримання молодих кадрів (Gen Z) логістичні оператори впроваджують цифрові інструменти, що нагадують споживчі додатки. Це включає [30]:

- екзоскелети: «Нова Пошта» почала тестування екзоскелетів Hupershell для полегшення праці вантажників та кур'єрів, що знижує фізичне навантаження та травматизм.

- гейміфікація - використання ігрових механік у додатках для водіїв для заохочення безпечного водіння та ефективного використання палива.

Попри стрімкий прогрес, впровадження інновацій у 2026 році стикається з низкою серйозних перешкод. Геополітична нестабільність, зростання вартості капіталу та інфраструктурні обмеження вимагають від бізнесу надзвичайної адаптивності.

Впровадження автоматизації потребує значних капітальних інвестицій (CAPEX). Вартість встановлення одного МФС може коливатися від 2 до 10 мільйонів доларів США, що є непосильним для багатьох середніх компаній. Крім того, енергомережі багатьох міст не готові до масової зарядки електричних флотів, що вимагає від логістів інвестування у власні системи накопичення енергії та сонячну генерацію.

Події у світі прямо впливають на останню милю. Наприклад, дії в Червоному морі з 2025 року змусили перевізників перенаправляти вантажі, що призвело до здорожчання логістики на 30% та збільшення термінів доставки. Водночас торгові тарифи (наприклад, на китайські літій-іонні батареї) підвищують вартість електромобілів на 15–20%, що може сповільнити темпи екологізації флотів у США та Європі.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Ринок доставки останньої милі у 2026 році та надалі визначатиметься переходом від реактивної логістики до проактивної інтелектуальної системи. Основними векторами розвитку стануть:

- тотальне панування ШІ-оркестрації, логістика перетвориться на «інтернет фізичних речей», де кожен рух посилки оптимізований алгоритмом для мінімізації витрат та викидів.

- гіперлокальність, оскільки завдяки розміщенню запасів у мікрохабах та MFC стане обов'язковою умовою виживання ритейлерів, оскільки швидкість доставки стане головним гігієнічним фактором.

- екологізація, перехід на EV та циклологістику перестане бути опцією і стане ліцензією на роботу в міському просторі.

- синтез людини та робота, тобто автономні системи візьмуть на себе рутинні завдання, тоді як люди зосередяться на управлінні складними винятками та створенні високорівневого клієнтського досвіду.

Для компаній, що прагнуть лідерства, останній відрізок шляху до клієнта більше не є просто статтею витрат - це найважливіший етап формування лояльності та головний майданчик для впровадження проривних технологій майбутнього. Успіх залежатиме від здатності балансувати між технологічною досконалістю, екологічною стійкістю та незмінним фокусом на потребах людини.

Література

1. EliteEXTRA. Mastering Last-Mile Optimization: 10 Strategies for Enhanced Efficiency 2026 and Beyond. 2026. URL: <https://eliteextra.com/mastering-last-mile-optimization-10-strategies-for-enhanced-efficiency-2026-and-beyond/> (дата звернення: 06.04.2026).
2. Coherent Market Insights. Last Mile Delivery Market Size and Share Analysis – Growth Trends and Forecasts (2026-2033). 2026. URL: <https://www.coherentmarketinsights.com/industry-reports/last-mile-delivery-market> (дата звернення: 06.04.2026).
3. SupplyChainBrain. What's Next for the Last Mile: Emerging Trends and 2026 Predictions. 2026. URL: <https://www.supplychainbrain.com/articles/43157-whats-next-for-the-last-mile-emerging-trends-and-2026-predictions> (дата звернення: 06.04.2026).
4. Research and Markets. Last Mile Delivery Market Global Report 2026. 2026. URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5980378/last-mile-delivery-market-report> (дата звернення: 06.04.2026).
5. Research Nester. Last Mile Delivery Market Size and Forecast. 2025. URL: <https://www.researchnester.com/reports/last-mile-delivery-market/7241> (дата звернення: 06.04.2026).
6. Global Trade Mag. 4 Trends Reshaping the Last Mile in 2026. 2026. URL: <https://www.globaltrademag.com/4-trends-reshaping-the-last-mile-in-2026/> (дата звернення: 06.04.2026).
7. OneRail. 7 Last Mile Delivery Trends: What to Expect in 2026. 2025. URL: <https://www.onerail.com/7-last-mile-delivery-trends-what-to-expect-in-2026/> (дата звернення: 06.04.2026).
8. Inbound Logistics. Last-Mile Solutions: Delivering the Future. 2026. URL: <https://www.inboundlogistics.com/articles/last-mile-solutions-delivering-the-future/> (дата звернення: 06.04.2026).

9. Locus. The 2026 Enterprise Guide for sustainable last-mile delivery. 2025. URL: <https://locus.sh/blogs/sustainable-last-mile-delivery/> (дата звернення: 06.04.2026).

10. CPCON Group. Supply Chain Visibility: IoT sensor technology. 2025. URL: <https://cpcongroup.com/insights/article/supply-chain-visibility/> (дата звернення: 06.04.2026).

11. System Loco. Supply Chain Technology: LocoTrack and LocoTag Sensors. 2025. URL: <https://www.systemloco.com/supply-chain-technology/> (дата звернення: 06.04.2026).

12. GND Solutions. TF6 - Datasheet: Next-generation sensor for cold chain monitoring. 2025. URL: <https://gndsolutions.in/public/TF6%20-%20Datasheet.pdf> (дата звернення: 06.04.2026).

13. Eyeride. Smart Sensor Specifications: Food and Beverage Delivery & Storage. 2025. URL: <https://eyeride.io/solutions/iot-sensor/> (дата звернення: 06.04.2026).

14. Volvo Trucks. The rise of low-emission zones – what you need to know. 2025. URL: <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/insights/articles/2025/may/the-rise-of-low-emission-zones--what-you-need-to-know.html> (дата звернення: 06.04.2026).

15. DataM Intelligence. Electric Cargo Bikes Market Size 2026. 2026. URL: <https://www.openpr.com/news/4439831/electric-cargo-bikes-market-2026-2033-urban-logistics> (дата звернення: 06.04.2026).

16. Morningstar. Global electric cargo bike market set to reach USD 18 billion by 2035. 2026. URL: <https://www.morningstar.com/news/accesswire/1140846msn/global-electric-cargo-bike-market-set-to-reach-usd-18-billion-by-2035-as-urban-logistics-electrification-and-sustainable-mobility-transform-goods-transport> (дата звернення: 06.04.2026).

17. Unteachable Courses. Drone Delivery in 2026: Why It's Taking So Long and What Actually Works. 2026. URL:

<https://unteachablecourses.com/drone-delivery-2026/> (дата звернення: 06.04.2026).

18. Fortune Business Insights. U.S. Autonomous Last Mile Delivery Market Size and Future Outlook. 2025. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/us-autonomous-last-mile-delivery-market-115056> (дата звернення: 06.04.2026).

19. CMRA. China Saw over 15 «New Forces» Entering the Unmanned Delivery Sector in 2025. 2026. URL: <https://cnmra.com/china-saw-over-15-new-forces-entering-the-unmanned-delivery-sector-in-2025/> (дата звернення: 06.04.2026).

20. Mordor Intelligence. Micro Fulfillment Center Market Analysis. 2026. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/micro-fulfillment-center-market> (дата звернення: 06.04.2026).

21. Netguru. The Rise of Grocery Micro-Fulfillment Centers. 2026. URL: <https://www.netguru.com/blog/the-rise-of-grocery-micro-fulfillment-centers> (дата звернення: 06.04.2026).

22. Інвестиції - від 0\$. Як і чому «Нова пошта» оновлює франшизу.// Forbes Ukraine. 2026.- N 1.

23. Morningstar. Anticipatory Commerce Infrastructure Market to Reach USD 48.4 Billion by 2036. 2026. URL: <https://www.morningstar.com/news/accesswire/1154581msn/anticipatory-commerce-infrastructure-market-to-reach-usd-484-billion-by-2036-as-predictive-fulfillment-redefines-retail-logistics> (дата звернення: 06.04.2026).

24. TransVirtual. Last-Mile Delivery Trends 2026. 2026. URL: <https://www.transvirtual.com/us/blog/last-mile-delivery-trends-2026/> (дата звернення: 06.04.2026).

25. nShift. Last-mile innovation & urban logistics: turning the most expensive mile into an edge. 2025. URL: <https://nshift.com/kb/last-mile-innovation-urban-logistics-turning-the-most-expensive-mile-into-an-edge> (дата звернення: 06.04.2026).

26. Нова пошта. Нова пошта розгорнула найбільшу в Європі мережу поштоматів. URL: <https://novaposhta.ua/news/europes-largest-network-parcel-lockers/> (дата звернення: 10.04.2026).

27. «Укрпошта» запустила власну мережу поштоматів. URL: <https://ain.ua/2025/10/15/ukrposta-zapuskaje-merezu-postomativ/> (дата звернення: 10.04.2026).

28. Akzent. Укрпошта запускає власні поштомати: працюватимуть навіть без світла. URL: <https://akzent.zp.ua/ukrposhta-zapuskaye-vlasni-poshtomaty/> (дата звернення: 10.04.2026).

29. OneRail. 7 Last Mile Delivery Trends: What to Expect in 2026. 2025. URL: <https://www.onerail.com/7-last-mile-delivery-trends-what-to-expect-in-2026/> (дата звернення: 06.04.2026).

30. Лещенко Ю., Мороз І., Юхимчук М. (2024). Використання UAV (дронів) для оптимізації доставки останньої милі. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, (4), 425–432. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-53>

31. Lemardelé et al. (2023). Drones in last-mile delivery: A systematic review on efficiency, accessibility, and sustainability. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 178, 103264. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103264>

References

1. EliteEXTRA (2026), “Mastering Last-Mile Optimization: 10 Strategies for Enhanced Efficiency 2026 and Beyond”, available at: <https://eliteextra.com/mastering-last-mile-optimization-10-strategies-for-enhanced-efficiency-2026-and-beyond/> (Accessed 06.04.2026).

2. Coherent Market Insights (2026), “Last Mile Delivery Market Size and Share Analysis – Growth Trends and Forecasts (2026-2033)”, available at: <https://www.coherentmarketinsights.com/industry-reports/last-mile-delivery-market> (Accessed 06.04.2026).

3. SupplyChainBrain (2026), “What's Next for the Last Mile: Emerging Trends and 2026 Predictions”, available at: <https://www.supplychainbrain.com/articles/43157-whats-next-for-the-last-mile-emerging-trends-and-2026-predictions> (Accessed 06.04.2026).
4. Research and Markets (2026), “Last Mile Delivery Market Global Report 2026”, available at: <https://www.researchandmarkets.com/reports/5980378/last-mile-delivery-market-report> (Accessed 06.04.2026).
5. Research Nester (2025), “Last Mile Delivery Market Size and Forecast”, available at: <https://www.researchnester.com/reports/last-mile-delivery-market/7241> (Accessed 06.04.2026).
6. Global Trade Mag (2026), “4 Trends Reshaping the Last Mile in 2026”, available at: <https://www.globaltrademag.com/4-trends-reshaping-the-last-mile-in-2026/> (Accessed 06.04.2026).
7. OneRail (2025), “7 Last Mile Delivery Trends: What to Expect in 2026”, available at: <https://www.onerail.com/7-last-mile-delivery-trends-what-to-expect-in-2026/> (Accessed 06.04.2026).
8. Inbound Logistics (2026), “Last-Mile Solutions: Delivering the Future”, available at: <https://www.inboundlogistics.com/articles/last-mile-solutions-delivering-the-future/> (Accessed 06.04.2026).
9. Locus (2025), “The 2026 Enterprise Guide for sustainable last-mile delivery”, available at: <https://locus.sh/blogs/sustainable-last-mile-delivery/> (Accessed 06.04.2026).
10. CPCON Group (2025), “Supply Chain Visibility: IoT sensor technology”, available at: <https://cpcongroup.com/insights/article/supply-chain-visibility/> (Accessed 06.04.2026).
11. System Loco (2025), “Supply Chain Technology: LocoTrack and LocoTag Sensors”, available at: <https://www.systemloco.com/supply-chain-technology/> (Accessed 06.04.2026).

12. GND. (2025), “Solutions. TF6 - Datasheet: Next-generation sensor for cold chain monitoring”, available at: <https://gndsolutions.in/public/TF6%20-%20Datasheet.pdf> (Accessed 06.04.2026).

13. Eyeride (2025), “Smart Sensor Specifications: Food and Beverage Delivery & Storage”, available at: <https://eyeride.io/solutions/iot-sensor/> (Accessed 06.04.2026).

14. Volvo Trucks (2025), “The rise of low-emission zones – what you need to know”, available at: <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/insights/articles/2025/may/the-rise-of-low-emission-zones--what-you-need-to-know.html> (Accessed 06.04.2026).

15. DataM Intelligence (2026), “Electric Cargo Bikes Market Size 2026”, available at: <https://www.openpr.com/news/4439831/electric-cargo-bikes-market-2026-2033-urban-logistics> (Accessed 06.04.2026).

16. Morningstar (2026), “Global electric cargo bike market set to reach USD 18 billion by 2035”, available at: <https://www.morningstar.com/news/accesswire/1140846msn/global-electric-cargo-bike-market-set-to-reach-usd-18-billion-by-2035-as-urban-logistics-electrification-and-sustainable-mobility-transform-goods-transport> (Accessed 06.04.2026).

17. Unteachable Courses (2026), “Drone Delivery in 2026: Why It's Taking So Long and What Actually Works”, available at: <https://unteachablecourses.com/drone-delivery-2026/> (Accessed 06.04.2026).

18. Fortune Business Insights (2025), “U.S. Autonomous Last Mile Delivery Market Size and Future Outlook”, available at: <https://www.fortunebusinessinsights.com/us-autonomous-last-mile-delivery-market-115056> (Accessed 06.04.2026).

19. CMRA (2026), “China Saw over 15 «New Forces» Entering the Unmanned Delivery Sector in 2025”, available at: <https://cnmra.com/china-saw-over-15-new-forces-entering-the-unmanned-delivery-sector-in-2025/> (Accessed 06.04.2026).

20. Mordor Intelligence (2026), “Micro Fulfillment Center Market Analysis”, available at: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/micro-fulfillment-center-market> (Accessed 06.04.2026).

21. Netguru (2026), “The Rise of Grocery Micro-Fulfillment Centers”, available at: <https://www.netguru.com/blog/the-rise-of-grocery-micro-fulfillment-centers> (Accessed 06.04.2026).

22. Forbes Ukraine (2026), “Investments - from \$0. How and why Nova Poshta is renewing the franchise”, vol. 1.

23. Morningstar (2026), “Anticipatory Commerce Infrastructure Market to Reach USD 48.4 Billion by 2036”, available at: <https://www.morningstar.com/news/accesswire/1154581msn/anticipatory-commerce-infrastructure-market-to-reach-usd-484-billion-by-2036-as-predictive-fulfillment-redefines-retail-logistics> (Accessed 06.04.2026).

24. TransVirtual (2026), “Last-Mile Delivery Trends 2026”, available at: <https://www.transvirtual.com/us/blog/last-mile-delivery-trends-2026/> (Accessed 06.04.2026).

25. nShift (2025), “Last-mile innovation & urban logistics: turning the most expensive mile into an edge”, available at: <https://nshift.com/kb/last-mile-innovation-urban-logistics-turning-the-most-expensive-mile-into-an-edge> (Accessed 06.04.2026).

26. Nova poshta (2026), “Nova Poshta has launched the largest network of post offices in Europe”, available at: <https://novaposhta.ua/news/europes-largest-network-parcel-lockers/> (Accessed 10.04.2026).

27. ain.ua (2025), “Ukrposhta has launched its own network of post offices”, available at: <https://ain.ua/2025/10/15/ukrposta-zapuskaje-merezu-postomativ/> (Accessed 10.04.2026).

28. Akzent (2025), “Ukrposhta launches its own post offices: they will work even without electricity”, available at: <https://akzent.zp.ua/ukrposhta-zapuskaye-vlasni-poshtomaty/> (Accessed 10.04.2026).

29. OneRail (2025), “7 Last Mile Delivery Trends: What to Expect in 2026”, available at: <https://www.onerail.com/7-last-mile-delivery-trends-what-to-expect-in-2026/> (Accessed 06.04.2026).

30. Leschenko, Yu., Moroz, I. and Yukhymchuk, M. (2024), “Use of UAVS (drones) for optimizing last-mile delivery”, *Vymiriuval'na ta obchysliuval'na tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh*, vol. (4), pp. 425–432. <https://doi.org/10.31891/2219-9365-2024-80-53>

31. Lemardelé et al. (2023), “Drones in last-mile delivery: A systematic review on efficiency, accessibility, and sustainability”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, vol. 178, 103264. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2023.103264>

Отримано редакцією журналу / Received: 12.05.26

Прорецензовано / Revised: 22.05.26

Дата публікації / Published: 26.05.26