

УДК 658.7:004.89

Віктор ДЕРЯГІН, здобувач вищої освіти

Науковий керівник: Дмитро ДМИТРИВ, кандидат технічних наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

5PL-ЛОГІСТИКА: ЕВОЛЮЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Viktor DERIAHIN, higher education applicant

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

Scientific supervisor Dmytro DMYTRIV, Associate Prof.

5PL LOGISTICS: EVOLUTION OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN THE DIGITAL ECONOMY

Цифрова економіка трансформує модель управління ланцюгами постачання, виводячи її на якісно новий рівень автоматизації та інтелектуалізації. Традиційні моделі логістичного обслуговування (1PL–4PL) еволюціонували від простого самообслуговування до координації мультимодальних процесів через єдиного оператора. Сьогодні формується концепція 5PL (Fifth Party Logistics) — цифрова екосистема, де управління ланцюгом постачання здійснюється через платформу, що інтегрує штучний інтелект, blockchain, IoT та хмарні обчислення для автономного прийняття рішень [1-6].

Концепція 5PL характеризується переходом від координації (4PL) до повної автономізації логістичних процесів. Якщо 4PL-оператор виконує функції інтегратора, що координує дії учасників ланцюга постачання, то 5PL-платформа використовує прогнозу аналітику та машинне навчання для самостійної оптимізації всіх операцій — від прогнозування попиту до маршрутизації транспорту. Ключовою особливістю є відсутність фізичних активів у 5PL-провайдера: компанія надає технологічну платформу, що з'єднує виробників, перевізників, складські комплекси та кінцевих споживачів в єдину цифрову мережу з наскрізною видимістю процесів.

Технологічну архітектуру 5PL формують кілька взаємопов'язаних компонентів. Штучний інтелект аналізує величезні масиви даних для точного прогнозування попиту: системи машинного навчання досягають точності прогнозів до 88%, що на 10–15% перевищує традиційні статистичні методи [1]. Це дозволяє оптимізувати рівні запасів та зменшити витрати на утримання складів. Blockchain забезпечує незмінність записів про походження товарів, умови транспортування та передачу прав власності, створюючи довірче середовище для всіх учасників. Платформи на базі розподіленого реєстру, такі як TradeLens (Maersk–IBM), вже використовуються для цифровізації документообігу в міжнародних перевезеннях, скорочуючи час митного оформлення на 40%.

IoT-технології надають режим реального часу для моніторингу стану вантажів. Компанії на кшталт DHL та FedEx вже використовують IoT-сенсори для відстеження мільйонів посилок щодня, забезпечуючи прозорість на всіх етапах доставки. Хмарні обчислення забезпечують масштабованість та доступність системи для всіх учасників незалежно від їхнього географічного розташування.

Впровадження 5PL-моделі надає підприємствам вимірні економічні переваги. Автоматизація рутинних операцій та AI-оптимізація маршрутів знижують логістичні витрати на 15–20% [2]. Прогнозна аналітика дозволяє зменшити рівень запасів на складах на 25–35%, вивільняючи оборотний капітал. Повна прозорість ланцюга постачання підвищує довіру споживачів та відповідає зростаючим вимогам щодо

відстежуваності походження товарів, особливо в контексті сталого розвитку та циркулярної економіки. Системи реального часу забезпечують швидку реакцію на збої, дозволяючи перебудовувати маршрути або знаходити альтернативних постачальників за лічені хвилини [3].

Проте перехід до 5PL супроводжується комплексом викликів. Високі початкові інвестиції в розробку платформ, інтеграцію систем та навчання персоналу створюють бар'єри входу, особливо для малих підприємств. Виникають питання кібербезпеки: централізація даних на єдиній платформі підвищує ризики витоку конфіденційної інформації про бізнес-процеси та клієнтську базу. Дефіцит фахівців із компетенціями в галузі data science, AI та блокчейн обмежує швидкість адаптації технологій. Регуляторна невизначеність щодо використання AI для автономних рішень та відповідальності за помилки алгоритмів також гальмує впровадження.

Для українського бізнесу розвиток 5PL-логістики може стати стратегічним фактором інтеграції у глобальні ланцюги постачання. Створення національних цифрових платформ для координації транспортних та складських потужностей сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних експортерів. Прозорість, забезпечена blockchain та IoT, може знизити корупційні ризики на митниці та підвищити довіру міжнародних партнерів. Перспективним є формування регіональних 5PL-хабів на базі існуючої логістичної інфраструктури, що дозволить українським компаніям пропонувати високотехнологічні послуги на європейському ринку.

Таким чином, 5PL-логістика представляє наступний етап еволюції управління ланцюгами постачання, заснований на повній цифровізації та автономізації процесів. Успішне впровадження вимагає стратегічних інвестицій у технології, розвиток цифрових компетенцій персоналу та формування екосистемного мислення. Підприємства, які сьогодні розвивають 5PL-спроможності, отримують значні конкурентні переваги в умовах прискореної цифровізації глобальної економіки.

Література

1. Лопатін А., Іщенко Н. Значення використання штучного інтелекту при виборі постачальника у сучасних логістичних системах. ГРААЛЬ НАУКИ. 2021. С. 51-54. (дата звернення: 10.11.2025).
2. Кірлик Н.Ю. Штучний інтелект та його використання в логістичних процесах. Економіка. 2021. С. 59–66. URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2021/12/9-10.21._topik_Kyrylyk-N.Yu_.59-66.pdf (дата звернення: 10.11.2025).
3. Бойко А.І. 5PL-логістика: еволюція управління ланцюгами поставок в умовах цифрової економіки / А.І. Бойко // *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. – 2021. – Вип. 3 (90). – С. 348–352.
4. Живко В.О., Василяк А.М. Цифровізація системи управління закупівлями в трансформації логістичного ланцюга постачання / В. О. Живко, А. М. Василяк // *Науковий вісник Ужгородського університету*. – 2020. – Вип. 2 (48). – С. 119–125.
5. Ковальчук Г.П. Управління ланцюгами поставок та інформаційні технології в умовах цифрової економіки / Г.П. Ковальчук // *L-ogistics*. – 2021. – № 10. – С. 4–18.
6. Паламарчук В.І. Дистанційне управління логістикою та її еволюція в умовах цифровізації / В.І. Паламарчук // *Економіка та держава*. – 2022. – Вип. 86. – С. 54–59.
7. Савчук В.М. 5PL-логістика як інструмент розвитку міжнародної торгівельної діяльності / В.М. Савчук // *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. – 2022. – Вип. 3 (25). – С. 56–62.