

Онищенко О. А.
канд. наук з держ. упр.,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна
ORCID: 0000-0002-3009-3856;
Усіков М. Р.
магістрант факультету менеджменту
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна
ORCID: 0009-0004-1458-1667

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У сучасних умовах глобалізації та цифрової трансформації ефективні ланцюги поставок відіграють ключову роль у забезпеченні ефективного руху товарів і послуг. Оптимізація ланцюгів поставок є критичною складовою логістичних процесів, оскільки швидкість і точність доставки безпосередньо впливають на рівень обслуговування клієнтів, операційні витрати та конкурентоспроможність компаній.

Сьогодні ланцюги поставок стають не просто механізмом логістичного забезпечення, а ключовим елементом конкурентоспроможності бізнесу. Нове бізнес-середовище диктує необхідність швидкої адаптації до змін, гнучкості у виборі постачальників і точного прогнозування попиту.

Штучний інтелект відіграє центральну роль у цій трансформації, дозволяючи компаніям застосовувати принципи «розумної логістики». Наприклад, алгоритми глибокого навчання можуть аналізувати поведінку споживачів, враховувати сезонність і прогнозувати зміни в попиті ще до того, як вони відбудуться. Це сприяє зменшенню запасів на складах, оптимізації виробничих процесів і зниженню ризиків, пов'язаних із надмірним накопиченням продукції.

Крім того, нове бізнес-середовище передбачає посилення взаємодії між компаніями у глобальних мережах поставок. Завдяки AI та блокчейну забезпечується прозорість усіх процесів: від походження сировини до кінцевого споживача. Це дозволяє не лише підвищити довіру до брендів, а й знизити ризики, пов'язані з контрафактною продукцією або порушенням екологічних стандартів.

Таким чином, ланцюги поставок перетворюються з простої логістичної системи на високотехнологічне бізнес-середовище, яке потребує нових підходів до управління, автоматизації та інтеграції цифрових технологій у всі процеси.

Традиційні методи планування маршрутів, які ґрунтуються на історичних даних та простих алгоритмах, не враховують динамічні зміни дорожньої інфраструктури, погодні умови чи інші непередбачувані фактори. Відтак, впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) є необхідним кроком для підвищення ефективності транспортної логістики.

Штучний інтелект дозволяє здійснювати обробку великих масивів даних у реальному часі та приймати оптимальні рішення щодо транспортування вантажів. Одним із найперспективніших напрямів застосування ШІ у логістиці є прогнозування дорожньої ситуації. Використовуючи методи машинного навчання та нейронні мережі, сучасні інтелектуальні системи аналізують потік транспорту, виявляють закономірності та передбачають можливі затримки. Наприклад, алгоритми можуть прогнозувати перевантаженість доріг у певний час доби, визначати оптимальні альтернативні маршрути у разі аварій або дорожніх ремонтів, що сприяє мінімізації затримок та покращенню логістичних процесів [1, с.3–4].

Автоматизована корекція маршрутів у реальному часі є ще одним важливим аспектом застосування ШІ у транспортній логістиці. Завдяки інтеграції з технологіями Інтернету речей (IoT) транспортні засоби можуть отримувати оновлену інформацію про стан доріг, погодні умови, поточні ремонтні роботи чи аварійні ситуації. Поєднання GPS-трекерів, сенсорних технологій та алгоритмів ШІ дозволяє не лише планувати найефективніший маршрут, а й оперативно змінювати його відповідно до актуальних умов. Наприклад, якщо на запланованому маршруті виникає затримка через несприятливі погодні умови, система автоматично пропонує альтернативний маршрут, що забезпечує безперервність логістичних процесів.

Штучний інтелект також активно використовується для оптимізації завантаження транспортних засобів. Часто вантажні автомобілі перевозять недостатньо заповнені контейнери або здійснюють порожні рейси, що призводить до неефективного використання ресурсів. Використання AI-алгоритмів дає змогу автоматично розподіляти вантажі таким чином, щоб максимально використовувати вантажопідйомність транспортних засобів, що дозволяє скоротити витрати та підвищити рентабельність перевезень [2].

На глобальному рівні ШІ сприяє підвищенню ефективності міжнародних логістичних мереж. Аналізуючи митні правила, вартість перевезень у різних регіонах та рівень завантаженості портів, інтелектуальні системи допомагають вибирати оптимальні маршрути для міжнародних перевезень. Це особливо актуально у сфері мультимодальних перевезень, де вантажі транспортуються різними видами транспорту, такими як автомобільний, залізничний, морський та авіаційний. Застосування ШІ у таких процесах дозволяє скоротити час доставки та зменшити загальні витрати на транспортування.

Попри численні переваги, впровадження ШІ у логістиці пов'язане з низкою викликів. Одним із основних бар'єрів є високі витрати на впровадження технологій штучного інтелекту, що може бути проблематичним для малих та середніх підприємств. Для реалізації таких рішень необхідні значні інвестиції у цифрову інфраструктуру, придбання спеціалізованого програмного забезпечення та підготовку персоналу. Крім того, питання кібербезпеки набуває особливого значення, оскільки автоматизовані логістичні системи можуть стати мішенню для кібератак. Тому компаніям необхідно розробляти та впроваджувати багаторівневі системи безпеки для захисту критичних даних і логістичних операцій.

Ще одним важливим аспектом є людський фактор, який відіграє ключову роль у логістичних процесах. Незважаючи на високий рівень автоматизації, навіть найсучасніші AI-рішення не можуть повністю замінити фахівців у сфері управління транспортними процесами. Оптимальним варіантом є поєднання автоматизованих технологій та людського контролю, що забезпечує ефективність і надійність логістичних систем.

Для наочності, відобразимо основні переваги та виклики використання штучного інтелекту в ланцюгах поставок в таблиці 1:

Таблиця 1 – Переваги та виклики використання штучного інтелекту в ланцюгах поставок

Аспект	Переваги	Виклики
Оптимізація маршрутів	Скорочення часу доставки, зниження витрат на паливо	Висока вартість впровадження технологій
Прогнозування попиту	Точніший аналіз споживчих тенденцій, зменшення надлишкових запасів	Необхідність великих обсягів якісних даних для аналізу
Автоматизація процесів	Зниження людського фактору, підвищення продуктивності	Опір персоналу змінам, необхідність перенавчання співробітників
Керування запасами	Оптимізація рівня запасів, мінімізація втрат через прострочення	Вразливість до збоїв у системах та кібератак
Зниження витрат	Автоматизація процесів веде до скорочення операційних витрат	Початкові інвестиції в інфраструктуру та ПЗ
Гнучкість та адаптивність	Можливість швидкого реагування на зміну ринкових умов	Висока залежність від точності вихідних даних
Кібербезпека	Підвищений захист від шахрайства та ризиків	Загроза хакерських атак, необхідність додаткових заходів захисту
Екологічність	Оптимізація маршрутів зменшує викиди CO ₂	Впровадження екологічних стандартів може потребувати додаткових інвестицій

Джерело: створено авторами.

Таким чином, оптимізація транспортних перевезень за допомогою штучного інтелекту є одним із ключових напрямів розвитку сучасної логістики. Використання AI-технологій дозволяє скорочувати витрати, зменшувати час доставки та підвищувати екологічну ефективність перевезень. Інтеграція ШІ із системами IoT та аналізом великих даних сприяє точнішому прогнозуванню трафіку, зниженню пробігів транспорту та мінімізації затримок.

Водночас успішне впровадження таких технологій потребує значних інвестицій, розробки ефективних механізмів кіберзахисту та адаптації бізнес-процесів до нових умов.

Подальший розвиток штучного інтелекту в транспортній логістиці сприятиме створенню більш стійких та інтелектуальних логістичних систем, що забезпечать вищий рівень ефективності та безпеки транспортних перевезень у майбутньому.

Список використаних джерел

- Медведев Є., Попова Ю., Коваленко М. Інноваційні технології штучного інтелекту в управлінні логістикою соціальних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 56. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-56-53> (дата звернення: 31.03.2025).
- Мотигін В., Франчук Д. Як штучний інтелект полегшить роботу логістів? *Хаскі. Експерти складської логістики*. 2024. URL: <https://haski.ua/blog/yak-shtuchnyj-intelekt-polegshyt-robotu-logistiv> (дата звернення: 31.03.2025).