

**ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ
ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Слюсар А. П., Хрустальова С. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КІТАР,
м. Харків, Українаe-mail: andrii.sliusar@nure.ua , sofiia.khrustalova@nure.ua

The article demonstrates the relevance of modern technologies and examines innovative logistics as the most relevant component of enterprise logistics activities. The essence of the technologies is revealed, and the advantages and peculiarities of their implementation in real-time conditions are described. The most progressive innovative technologies in the logistics sphere are identified, which will enable all participants in the logistics chain to create a transparent and efficient system for recording transactions, asset tracking, and managing all associated documents. It is proven that the application of progressive innovations can ensure the growth of efficiency in flow processes, reduction of total costs for their implementation, and improvement in the quality of consumer service overall.

На сучасному етапі розвитку вітчизняних підприємств виявляється нагальна потреба у вдосконаленні їх діяльності, що передбачає скорочення часових інтервалів та оптимізацію витрат у сферах постачання, виробництва та збуту. У зв'язку зі зростанням конкурентної боротьби та вимогою своєчасно адаптуватися до складної економічної ситуації, цей процес можливий шляхом впровадження інновацій у логістичну діяльність. Впровадження інновацій у логістичну діяльність сприяє вирішенню проблем підприємств і підвищенню їх конкурентоспроможності. Цей процес має стати фундаментом для формування та реалізації ефективної логістичної стратегії. Зростаюча увага до нових технологій у логістиці зумовлена потребою реформування сучасних підприємств з метою підвищення їх конкурентоспроможності на внутрішніх та міжнародних ринках. Метою дослідження є аналіз особливостей та переваг використання нових логістичних технологій у діяльності сучасних підприємств з метою підвищення ефективності їхньої діяльності.

На сьогоднішній день складська та промислова логістика переживають радикальні зміни, спрямовані на оптимізацію ефективності та зниження витрат. Інноваційні напрямки розвитку у цих сферах стають ключовими факторами у впровадженні автоматизації та підвищенні продуктивності.

Серед них можна виділити основні: AGV (Automated Guided Vehicle), колаборативні роботи, комплексна автоматизація, цифрові двійники, Інтернет речей та RFID.

Використання автоматизованих пересувних роботів (AGV) у складській та промисловій логістиці виявляється ключовим елементом інноваційного розвитку цих галузей. AGV відіграють значну роль у підвищенні

продуктивності та ефективності складських процесів. Завдяки їхній автономності та здатності до роботи безперервно, AGV можуть працювати цілодобово, що сприяє оптимізації робочого часу та зниженню витрат. Використання AGV також дозволяє значно знизити витрати на працю, оскільки не потребує постійного нагляду або участі людини в процесах переміщення товарів. Це робить їх особливо привабливими для підприємств з великим обсягом складських операцій, які шукають способи зниження витрат та оптимізації процесів. Крім того, AGV забезпечують високу точність та надійність у виконанні своїх завдань, що сприяє підвищенню якості обслуговування клієнтів. Їхній високий рівень автоматизації дозволяє зменшити ризики помилок та забезпечує швидку та ефективну доставку товарів.

Незважаючи на очевидні переваги використання AGV, існують певні виклики та обмеження. Серед них – складність інтеграції з існуючими системами, високі витрати на впровадження та обслуговування, а також потенційні проблеми з безпекою та безпекою праці. Однак з урахуванням постійного розвитку технологій та постійної оптимізації процесів, використання AGV продовжує займати центральне місце в стратегіях розвитку логістичних систем підприємств.

Сьогодні невелика кількість AGV-роботів вже використовується на складах деяких українських дистриб'юторів. Наприклад, на складі національного лідера ринку автокомпонентів, компанії OMEGA, щоденно обробляється понад 16 000 товарних позицій. Дрібноштучні товари, що становлять 72% загальної маси, сортуються вручну та надсилаються клієнтам негайно. Для оптимізації процесу сортування та зменшення операційних витрат, компанії OMEGA та KAPELOU вперше в Україні впроваджують AGV сортування. Завдяки гнучкому рішення від KAPELOU, продуктивність сортування досягає до 8 000 вантажних одиниць за годину.

Використання колаборативних роботів у складській та промисловій логістиці є суттєвим інноваційним напрямком, спрямованим на оптимізацію та покращення різноманітних процесів. Ці роботи, які можуть співпрацювати з людьми безпосередньо на робочому місці, відкривають нові можливості для підвищення продуктивності та ефективності логістичних операцій. Колаборативні роботи демонструють значний потенціал у зниженні часу виконання завдань та підвищенні якості виконання робочих процесів. Їхні можливості включають в себе не лише рухомі функції, а й виконання складних завдань, таких як підйом та переміщення важких вантажів, аналіз даних та вирішення проблем.

Однією з ключових переваг колаборативних роботів є їхня здатність до співпраці з людьми на робочому місці, що дозволяє створювати гнучкі та адаптивні робочі команди. Наприклад, у кур'єрській службі DHL використовуються колаборативні роботи, які працюють у спільному середовищі з людьми. Автоматизовані маніпулятори допомагають

працівникам упакувати товари в коробки та збільшити продуктивність на 15-20%. Роботи сприймають найпростішу жестову мову та легко навчаються.

Незважаючи на потужний потенціал колаборативних роботів, існують певні виклики, пов'язані з їхнім впровадженням та експлуатацією. До них відносяться необхідність розробки відповідних стандартів безпеки та безпеки праці, а також вирішення питань щодо інтеграції з існуючими системами та процесами [1].

Автоматизація складських операцій є ключовим напрямком розвитку логістики, спрямованим на підвищення ефективності та оптимізацію процесів. Застосування різноманітних технологій, таких як стелажні, сортингові та конвеєрні системи, технології PickbyLight, машинний зір та інші, робить можливим автоматизацію різних етапів складських операцій і сприяє покращенню якості та продуктивності логістичних процесів.

Стелажні системи дозволяють ефективно використовувати простір складу та забезпечують зручний доступ до товарів. Сортингові системи автоматизують процес сортування товарів за різними критеріями, що дозволяє значно скоротити час виконання цього завдання. Конвеєрні системи забезпечують автоматичний транспорт товарів по складу, що дозволяє швидко та ефективно переміщувати товари від одного пункту до іншого.

Технології PickbyLight та машинний зір роблять можливим автоматизований вибір товарів зі складу. PickbyLight використовує світлодіодні індикатори для наведення робочих на позицію товару, що робить процес вибору товарів швидким і ефективним. Машинний зір застосовує штучний інтелект та комп'ютерне зорове розпізнавання для автоматизованого пошуку та вибору товарів на складі [2].

Група компаній KAPELOU реалізує системи безпаперового відбору та розміщення товару як самостійне рішення на основі наявної екосистеми складу, а також як елемент комплексної автоматизації.

Недоліки автоматизації складів включають високі витрати на впровадження та обслуговування, складність інтеграції з існуючими системами, потребу в постійній технічній підтримці, обмежену гнучкість, ризик технічних проблем та підвищену вразливість до кібератак.

Цифрові двійники, як цифрові відтворення фізичних об'єктів або процесів, стали однією з найбільш захоплюючих тенденцій у сфері новітніх технологій. В багатьох випадках логістичні експерти зауважують, що товари або послуги не можуть точно відповідати своїм цифровим прототипам через незрілість моделювання, яке не враховує фактори зношення та заміни деталей конструкцій. Однак технологія цифрових двійників усуває цю проблему, дозволяючи об'єднати фізичний та цифровий світи, що дає можливість взаємодіяти з цифровою моделлю фізичного об'єкта так само, як і з його фізичним аналогом.

У секторі складських операцій цифрові двійники можуть служити для створення точних тривимірних моделей складів та експериментування зі

змінами у розташуванні або впровадженні нового обладнання для оцінки їхнього впливу. Логістичні центри можуть створювати цифрові дублікати для тестування різних сценаріїв та підвищення ефективності, а мережі доставки можуть використовувати їх для надання реального часу інформації, скорочення термінів доставки та підтримки автономних транспортних засобів на їхніх маршрутах [3].

Інтернет речей (Internet of Things, IoT) – технологія, що впливає на різні аспекти управління складом, починаючи від контролю запасів до потенційних питань безпеки. QR-коди, RFID та інші системи відстеження надають менеджерам складу інформацію про доступні продукти та їх розташування. IoT також сприяє підвищенню точності та швидкості управління персоналом. Час, потрібний для пошуку та доставки товару на склад, зменшується до мінімуму.

Система радіочастотної ідентифікації (RFID) вже широко використовується на складі та буде ще більш вдосконаленою у найближчі роки. Переваги RFID включають більший контроль та прозорість інвентаризації та спрощуючи облік. Мітки RFID містять значно більше інформації, ніж штрих-коди. Крім того, мітки RFID передають інформацію за допомогою радіохвиль, що, наприклад, дозволяє отримати інформацію про вантаж без розпакування упаковки, що значно прискорює оборот товару [4].

Отже, сьогодні відбувається поступова серйозна трансформація у галузі виробничої та складської логістики. Як і у будь-якій іншій сфері, логістика швидко змінюється, в ній з'являються різноманітні нові технології. Використання цих передових технологій вважається перспективним кроком у розвитку логістики, оскільки вони дозволяють реалізувати логістичний потенціал підприємств та забезпечити високий рівень їхньої конкурентоспроможності.

Список використаних джерел:

1. Середницька Л.П., Волинець В.В. Інноваційні технології в логістичній системі. Економіка і суспільство. 2018. № 19. С. 617–621.
2. Шевченко І. В. Впровадження інновацій у логістичну діяльність вітчизняних підприємств як фактор підвищення конкурентоспроможності / І. В. Шевченко // Електронний додаток до матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції : «Конкурентоспроможність та інновації : проблеми науки та практики», 18-19 листопада 2015 року. – Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2015. – С. 307-310.
3. Колодізева Т. О. Інноваційні технології в логістиці : [навчальний посібник] / Т. О. Колодізева, Г. Р. Руденко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2013. 268 с.
4. Study of manufacturing defects in the technology of manufacturing moems semiconductor substrates for technical automation means / O. Chala et al. Journal of Natural Sciences and Technologies. 2023. Vol. 2, no. 2.