

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ У ЛОГІСТИЦІ

Сучасна економіка є глобальною системою, що безупинно змінюється та розвивається. Четверта хвиля індустріальної революції створила ряд нових чинників, що впливають, розвивають та трансформують усі бізнес-процеси, включаючи логістичні. Діяльність організацій все більше автоматизується, цифровізується та підлягає цифровій трансформації. Швидкий розвиток технологій дозволяє розширювати можливості організацій та оптимізувати всі процеси, які відбуваються в них – управлінські, виробничі, забезпечуючі. Однією з технологій, які проникла і в побут, і в бізнес-процеси компаній, в тому числі логістичні, є технологія «Інтернету речей».

«Інтернетом речей» вважають технологію передачі даних між матеріальними об'єктами, що об'єднані між собою мережею для безперешкодної взаємодії всередині системи та з її зовнішніми суб'єктами [1].

Світові лідери логістики визначають технологію «Інтернету речей» як виробничу технологію логістики, що є клієнтоорієнтованою, оскільки вона залучає не лише об'єктів ланцюга постачання, а й кінцевих споживачів і замовників [2].

Особливістю та важливою перевагою застосування вищезгаданої технології є не лише можливість об'єднати всі матеріальні об'єкти в системі в одну мережу, а й можливість постійного моніторингу, аналізу даних та контролю змін на кожному етапі. Збереження масиву даних про зміни в кожен момент часу певної одиниці (машини, товару, піддонів та ін.) дозволяє проводити деталізований аналіз причин незлагодженості роботи на певних етапах переміщення, прогнозувати їх появу в майбутньому, та, відповідно, запобігти. Також доступність до такої кількості інформації щодо кожного об'єкта «Інтернету речей» дозволяє формувати та відображати загальні тенденції змін, сезонності, проблем, а також мати доступ до вже прийнятих раніше рішень в аналогічних ситуаціях щодо схожих об'єктів.

Дані переваги спрощують автоматизацію бізнес-процесів, рівень передбачуваності подій та результатів, що відповідно зменшує рівень особистого втручання та рівень витрат. При вдалій імплементації даної технології в існуючу систему відстеження, переміщення та складування тисяч вантажів стає реальнішим процесом з вищим рівнем автоматизації.

Завдяки «Інтернету речей» ідентифікація об'єктів в логістичних процесах стала простішою та злагодженішою, та трансформувалась в виді смарт-палет та інших тар, машин, стелажів, і навіть смарт-терміналів. Найбільш зрілою для застосування «Інтернету речей» частиною логістики вважається транспорт. Одним з найяскравіших і наймасштабніших прикладів є Транспортний інформаційний центр Сеула (TOPIS). Імплементація «Інтернету речей» в менеджменті транспорту міста полягає в зборі інформації з громадського транспорту, таксі, маршрутних автобусів, що дозволяє точно відображати переміщення кожної окремої одиниці в реальному часі, а також бачити точні прогнози і розклад цілодобово. Застосування такої комплексної системи надало такі переваги як скорочення трафіку, підвищення рівня ефективності транзиту, а також підвищила рівень задоволеності споживачів і загальний рівень добробуту завдяки налагодженій чіткій системі комунікації зі споживачем.

Зокрема, GPS-система дозволяє не лише ідентифікувати об'єкт, а й відстежувати його переміщення в реальному часі. Використання телематики як частини «Інтернету речей» дозволяє не лише моніторити переміщення кожної транспортної одиниці, а й відстежувати випадки крадіжки. Прозорість переміщення товарів забезпечує можливість швидкого реагування і максимального масиву даних щодо ситуації, що сталась [3].

Технологія «Інтернету речей» дозволяє не лише відстежувати вантажівки, а й в реальному часі діставати інформацію про вантаж в контейнері посеред Тихого океану та в вантажному літаку. Не можливо не згадати про вплив «Інтернету речей» на постачання продукції, що швидко псується, зокрема фруктів та фармацевтичних препаратів. Моніторинг якості в режимі реального часу під час зберігання та транспортування допомагає зменшити частку втрат в виді зіпсованого товару та підірваної довіри замовника. Також можливість безперервної подачі інформації про продукцію такого виду дозволяє зменшити втрати якості чи інших певних характеристик. Смарт-датчики відстежують усі дії та перевіряють наявність помилок, які можуть виникнути в процесі обробки та розподілу товарів. Датчики можуть бути запрограмовані так, щоб попереджати про виникнення помилок та вести запис про діяльність всього процесу. Також інформація про необхідність проходження техогляду, запланованої заміни деталей автоматично сповіщує відділ з планування про необхідність внесення зміни в маршрут або ж про необхідність врахування цієї інформації надалі. При виникненні несправності в вантажівці-

рефрижераторі людський фактор не зникає, а технологія «Інтернету речей» дозволяє запобігти таким ситуаціям і відповідним втратам завдяки терміновому інформуванню заздалегідь вибраних учасників системи. Датчики, прикріплені якомога ближче до товару, можуть обчислити кінцевий термін зберігання швидкопсувних товарів, а вантажівка-рефрижератор завершує поїздку за узгоджений час і система повідомляє, що готова взяти ящики з товарами виробника.

Можливість моніторингу автопарку в транспортній логістиці завдяки «Інтернету речей» зменшує час простою машин, оскільки GPS-системи дозволяють передавати інформацію і про знаходження вантажівки в даний момент, і про його майбутній спланований маршрут, що надає можливість планувати наперед наступне завантаження і мінімізувати час простою машини без роботи. Це суттєво знижує витрати, оскільки більшість логістичних компаній мають або невеликі автопарки, тож кожна необхідно отримувати максимальний прибуток з кожного авто, або існують великі групи компаній, чи світових лідерів, що постійно співпрацюють і лише завдяки синхронізації і прозорості даних можуть ефективно налагоджувати планування поставок і графіків роботи вантажівок.

Не менш ефективним є застосування «Інтернету речей» в складуванні. Складські приміщення завжди були і є важливим вузлом в ланцюзі поставок і потоці товарів. В сьогоднішньому економічному кліматі вони також служать ключовим джерелом конкурентної переваги для постачальників логістичних послуг, які можуть виконувати поставку швидко, гнучко і прибутково.

З тисячами різних типів і форм товарів, що зберігаються сьогодні на середньому складі, кожен квадратний метр складських площ повинен бути оптимально використаний для забезпечення обробки і доставки товарів настільки швидко, наскільки це можливо. З широким застосуванням маркування піддонів та маркування кожної окремої продукції «Інтернет речей» є оптимальним рішенням для смарт-інвентаризації. Бездротові сканери фіксують дані, що передаються з кожного піддону. Ці дані можуть включати таку інформацію про товар, як обсяг, розміри, габаритність та інші, які потім можна обробляти та відправляти до встановлених програмних забезпечень та систем. Після переміщення піддонів у потрібне місце мітки передають сигнали до впроваджених систем для забезпечення видимості в реальному часі рівнів запасів, таким чином запобігаючи дороговартісні ситуації, коли необхідних запасів немає на складі. При неправильному чи помилковому розміщенні певного предмету, піддону чи продукції, датчики попереджують менеджера складу, що має можливість відстежувати точне місце розташування товару для коригувальних дій. Також датчики контролюють стан предмета та сповіщають менеджерів на складі, коли температура або вологість на межі чи її перевищують. Такі дії дозволили б персоналу складських приміщень вжити коригувальних заходів, забезпечуючи якість послуг та вищий рівень довіри споживача.

Ще однією перевагою використання «Інтернету речей» є зменшення витрат на утримання складських приміщень завдяки смарт-менеджменту з застосуванням регулювання споживання електроенергії, режимів роботи вентиляції, LED-освітлення та регулювання підвищення чи зниження рівня освітленості складських приміщень в залежності від активності всередині території. Така адаптація технології в складській логістиці знижує загальні витрати та більше того, вносить частку в збереження зовнішнього середовища.

Інформація, отримана з допомогою технології «Інтернету речей» дозволяє створювати «цифрових двійників» - цифрові моделі терміналів, складів та інших об'єктів і в реальному часі відслідковувати їх стан, правильність функціонування, відсутність перебоїв та проблем, а в разі виникнення останніх – максимально автоматизувати їх вирішення. Логістичні витрати належать до того типу витрат, які досить складно мінімізувати, але використання сучасних технологій дозволяє максимально їх оптимізувати та налагодити ритмічність, надійність, відкритість логістичної мережі, а також забезпечити своєчасність, об'єктивність, систематичність інформаційного потоку, який супроводжує матеріальний потік у логістиці.

Застосування «Інтернету речей» є ефективним рішенням для підвищення рівня ефективності логістичних процесів, їх контролю, автоматизації та моніторингу в реальному часі, а також для аналізу, формулювання і відображення тенденцій, а також прогнозування результатів. Дана технологія допомагає автоматизувати велику кількість логістичних процесів, зменшити рівень витрат, запобігти виникненню помилок, зменшити вплив людського фактору та підвищити рівень прозорості інформації та рівня задоволення клієнтів.

Література:

1. Evtodieva T. E., Chernova D. V., Ivanova N. V., Kisteneva N. S. *Logistics 4.0. Sustainable Growth and Development of Economic Systems*. 2019. № 1. Pp 207-219. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-11754-2_16 (the date of application: 30.03.2020).
2. Radivojevic G., Bjelic N., Popovic D. *Internet of things in logistics. 3rd Logistics International Conference*. Serbia, Belgrade 2019. №3. Pp. 185–190.
3. Macaulay J., Buckalew L., Chung G. *Internet of things in logistics. A collaborative report by DHL and Cisco* URL: https://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf (the date of application: 30.03.2020).