

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ СКЛАДСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

<http://doi.org/>

© Подра О. П., Гомза К. І., 2022

Розкрито сутність поняття “канали розподілу”, розглянуто різні види каналів розподілу, їх зміст, спільні та відмінні риси. Проаналізовано сучасні тенденції розвитку складської діяльності підприємств, зумовлені викликами цифровізації, розширенням конкуренції та упровадженням інноваційних технологій у різні сфери господарської діяльності. Досліджено новітні технології автоматизації складської діяльності підприємств, серед яких блокчейн, IOT, Pick by Voice та RFID Identification, визначено переваги та складнощі їх застосування. Встановлено, що автоматизація роботи складів є необхідністю та невідворотним процесом, що забезпечить їх безперебійну роботу, сприятиме зменшенню витрат та часу обслуговування клієнтів.

Ключові слова: канали розподілу; цифровізація; технологія; блокчейн; Pick by Voice; RFID Identification; IOT; склад.

Постановка проблеми

Значне збільшення кількості онлайн-замовлень, розвиток сучасних технологій, висока конкуренція зумовили зміни каналів розподілу на всіх рівнях. Один із найголовніших етапів розподілу, який повністю контролює підприємство, – складування товарів. Неавтоматизована та незлагоджена робота складських приміщень – ключова проблема, із якою стикаються сучасні підприємства, як вітчизняні, так і іноземні.

У зв’язку із цим підвищується необхідність впровадження нових рішень на різних ланках каналів розподілу, які допомогли б у вирішенні цих проблем, актуалізується необхідність впровадження та адаптації сучасних технологій автоматизації роботи складів у діяльність вітчизняних підприємств. У багатьох високорозвинених країнах уже розробляють та частково впроваджують новітні технології на різних етапах складування. Їх застосування допомагає забезпечити безперебійну роботу складу, звільнити працівників від рутинної роботи, зменшити витрати та тривалість оформлення замовлення. Тому проблематика дослідження актуальна та важлива для українських підприємств, адже її вирішення допоможе істотно збільшити продуктивність роботи складу.

Актуальність дослідження

В умовах актуалізації необхідності переходу до автоматизованої роботи складу все більше уваги науковці, політики, суб’єкти господарювання, споживачі, громадські та міжнародні організації звертають на вивчення та розроблення нових принципів роботи складу, а також можливості їх упровадження та особливості використання. Багато підприємств готові впроваджувати новітні технології, адже це значно підвищить їх конкурентоздатність, допоможе зменшити витрати на утримання складу

та збільшити його продуктивність. Також злагоджена робота складу допоможе підвищити авторитет компанії серед посередників та споживачів.

Це означає, що як закордонні, так і вітчизняні компанії повинні чітко розуміти методи, шляхи та способи досягнення найвищих конкурентних позицій на основі впровадження новітніх технологій, для покращення роботи всієї галузі.

Формулювання мети та завдань статті

Метою наукової статті є дослідження сучасних технологій автоматизація складської діяльності підприємств у світі та в Україні, зокрема, виявлення тенденцій, перспектив, переваг та проблем, пов'язаних із їх впровадженням та використанням. З огляду на поставлену мету, ключові завдання дослідження такі: визначення основних тенденцій розвитку каналів розподілу продукції; виявлення проблем з якими стикаються підприємства через відсутність цифровізації складів, а також перелік сучасних методів та підходів, які допоможуть вирішити ці проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Безпосередньо робота складських приміщень є частиною логістичних процесів на підприємстві. Логістика як наука зародилася доволі давно. Її перший етап варто датувати періодом XIV ст. до н. е. – I ст. н. е., що характеризується використанням логістичного підходу для управління рухом товарів на мікро- і макрорівнях, тобто усередині держави (міста) і між державами. З кожним роком стає більше напрямів логістики. Вона доповнюється такими складовими, як логістика управління персоналом, екологічна логістика, соціальна логістика тощо. Але деякі її складові залишаються незмінними – логістика закупівель, логістика транспортування, логістика складування, логістика виробнича, логістика розподілу та логістика інформаційна – і продовжують займати ключові позиції в бізнесі в умовах розвитку ринкових відносин. Вагомий внесок у дослідженні сутності, а також проблем, принципів та перспектив впровадження різних напрямів логістики зробили як вітчизняні, так і зарубіжні вчені: Є. О. Бойко [1], А. Кальченко [2], К. В. Кобзева [3,4], О. В. Мельник [5], Ю. В. Пономарьова [6], С. В. Чурилов [7], Т. Г. Дудар, Р. В. Волошин [8], В. М. Марченко, В. В. Шутюк [9], Ф. Котлер, В. Г. Щербак [10], Є. В. Крикавський, Н. С. Косар, А. Чубала [11].

Виклад основного матеріалу

У нестійких умовах сьогодення, динамічного розвитку конкуренції та перенасиченості ринків зростає важливість питання розподілу. Підприємство має вдосконалювати свої процеси функціонування, аби стати гнучкішим. Це дасть змогу швидко й ефективно реагувати на зміни середовища споживачів, посередників та конкурентів [12].

Для початку необхідно розглянути сутність поняття “канал розподілу”. Потрібно зазначити, що вітчизняні та зарубіжні автори пропонують достатньо схожі визначення, проте кожен автор відрізняється суб'єктивним баченням та трактуванням. Наприклад, Т. Г. Дудар, Р. В. Волошин розуміють під каналом розподілу впорядковану множину різних підприємств і окремих осіб, які здійснюють або сприяють руху продукції від конкретного виробника до кінцевого споживача [8]. В. М. Марченко, В. В. Шутюк трактують “канал розподілу” як сукупність посередників (дистриб'юторів, комісіонерів, дилерів, агентів) для доведення матеріального потоку від конкретного виробника до споживача [9]. Під каналом розподілу Ф. Котлер, В. Г. Щербак розуміють сукупність організацій або окремих осіб, що беруть на себе або допомагають передати іншому суб'єктові право власності на конкретний товар або послугу на їх шляху від виробника до споживача [10]. Є. В. Крикавський, Н. С. Косар, А. Чубала визначають канал розподілу як сукупність незалежних організацій (посередників), які беруть участь у просуванні товару чи послуги від виробника до споживача, який використовує цей товар для безпосереднього споживання чи для виробництва інших товарів [11].

Систематизувавши всі вищезазначені визначення, можна зробити висновок, що канал розподілу – це система ланок, за допомогою якої здійснюється реалізація виробленої продукції, із доведенням товарів і послуг від виробника до споживача задля швидкого й ефективного реагування на потреби споживчого ринку.

Часто канал розподілу ототожнюють із маркетинговим каналом (каналом товароруку) та каналом збуту. Але визначення усіх цих понять потребує певної субординації та уточнення. Так, канал розподілу – поняття, ширше за усі інші, він складається з каналу постачання та каналу товароруку.

Канал постачання – частково впорядкована сукупність юридичних або фізичних осіб – постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих тощо, які забезпечують створення товарів.

Канал товароруку (або маркетинговий чи ринковий канал) – це частково впорядкована сукупність посередників (роздрібних та оптових, транспортно-експедиційних компаній) для доведення товарів від конкретного виробника до його кінцевих споживачів. Тобто це система, у якій продукція і відповідальність за неї або власність на неї передаються від рівня до рівня (від посередника до посередника), в результаті досягаючи споживача.

Отже, канал розподілу має охоплювати не тільки сферу виробництва (її функціонування і внутрішній транспорт), але й інші ланки ланцюга, зокрема постачальників різних компонентів виробу й остаточний розподіл [13].

Визначивши, що таке канал розподілу та які ланки він охоплює, варто дослідити основні зміни, які відбулися в галузі за останні кілька років, та проблеми, з якими стикаються сучасні підприємства. Одна із основних змін у сфері постачання – перехід від великих складів, які переважно розташовані за великими населеними пунктами, до невеликих приміщень поблизу місця скупчення потенційних споживачів. Адже роздрібні торговці, які впроваджують нові моделі для швидшого виконання замовлень, можуть незабаром виявити, що дводенна доставка недостатньо швидка. Двадцятихвилинна доставка може стати новою дводенною доставкою, а стартапи швидкої комерції (Q-commerce) у всьому світі активно розвиваються, особливо в продуктових магазинах, і незабаром вона може поширитися на інші сегменти роздрібно́ї торгівлі [14].

Також дистриб'ютори сьогодні стикаються з багатьма проблемами, які, згідно з аналізом Deloitte, спричинені прискоренням цифровізації, розширенням конкуренції, розробленням та упровадженням інноваційних продуктів у господарській діяльності, виникненням нових бізнес-моделей та дедалі вищими очікуваннями споживачів [15]. Однією із причин, яка спричинила зміни у звичайній роботі дистриб'юторів, є пандемія Covid-19, що призвела до прискореної цифровізації багатьох видів бізнесу та посередництва зокрема. Але переваги переходу до онлайн-бізнесу значно більші, ніж складнощі, пов'язані із його розвитком та впровадженням. До таких переваг можна зарахувати: збільшення досвіду роботи з клієнтами, спрощення збирання й аналізу даних, а також стабілізацію грошових потоків. У статті фахівців BakerTilly (консалтингової, податкової та страхової фірми) згадано додаткові переваги онлайн-бізнесу, зокрема діаграми та графіки, керовані даними, безпомилкові процеси, які керуються інтелектуальною автоматизацією, а також точні презентації продажів, про які інформують за допомогою бізнес-аналітики в реальному часі. За словами фахівців BakerTilly, “за умови правильного впровадження дистанційні продажі використовують технологію, бізнес-аналітику, автоматизацію та належний нагляд, щоб зв'язуватися із клієнтами, стимулювати продажі та максимізувати прибуток” [15].

Отже, перехід до невеликих складів та цифровізація – ідеальне поєднання для сучасного бізнесу. Саме автоматизовані складські приміщення є одним з головних компонентів злагодженої роботи каналів розподілу, в іншому разі у функціонуванні підприємства можливі такі недоліки:

- неефективне використання робочого часу працівників підприємства, пов'язане з додатковими витратами ресурсів на переміщення товарів по складу;
- високі витрати на оброблення вантажів;

- збільшення витрат на транспортування товарів і продукції;
- погіршення якості обслуговування клієнтів.

Сучасний склад – це комплекс досить складних ланок, які взаємодіють між собою та пов'язані єдиною технологією. У цьому випадку склад потрібно розуміти не тільки як джерело прямих витрат на зберігання, але і як елемент, що потребує витрат на транспортування, інформаційне забезпечення тощо. Тому такій комплексній системі потрібен злагоджений механізм, здатний забезпечити її якісне функціонування.

Одна із найпопулярніших технологій, які використовують сучасні склади, – блокчейн. Ця технологія вже давно вийшла за межі криптосвіту, її активно використовують у логістиці. У 2018 р. одразу кілька міжнародних логістичних компаній повідомили про впровадження корпоративного блокчейну для швидшого обміну інформацією у всьому світі та обліку переміщень вантажів.

Найбільша користь від впровадження цієї блокчейн-технології – відстеження промислових товарів по всьому ланцюжку поставок, зокрема життєвого циклу продукту. Очікується, що саме ця технологія істотно вплине на короткострокову та середньострокову перспективу галузі.

Для будь-якої ланки в ланцюжку дуже важливо мати змогу відстежувати місце призначення й використання його компонентів. Завдяки цій інформації учасник ланцюжка поставок зможе:

- аналізувати вплив будь-яких змін у дизайні та складі свого продукту;
- прогнозувати зміни у звичках та тенденціях споживання;
- уникати ручного введення даних про продукти та компоненти, які отримали постачальники;
- автоматизувати розгляд скарг і гарантій без необхідності оформлення документів;
- уникати повторного використання сертифікатів походження.

У великих галузях промисловості спроектовано та побудовано системи відстеження походження товарів, які ґрунтуються на традиційних (централізованих) структурах і стали доступними на всьому галузевому ланцюжку поставок [16]. Однак ці системи не здобули широкого визнання й продовжують працювати тільки пов'язані з безпекою харчових продуктів, що є обов'язковим. Крім того, оброблення інформації у традиційній системі надто складне, щоб гарантувати суверенітет і захист промислових даних. Блокчейн гарантує суверенітет і захист передавання злагодженої інформації між користувачем і компанією завдяки розподіленій структурі. Це забезпечується за допомогою криптографії, видимості та використання даних, а також однакового підходу до всіх учасників мережі.

Саме блокчейн допоможе зробити ланцюжок поставок максимально прозорим, що підвищить ефективність компаній та індустрії загалом. Однак блокчейн досягає піка ефективності у разі взаємодії з ІОТ (Інтернетом речей). ІОТ – це екосистема сенсорних пристроїв (наприклад, визначення місцезнаходження, вологості, температури), пов'язаних між собою цифровими мережами. Вони можуть збирати та передавати дані у реальному часі без втручання людини. Згідно з прогнозом DHL Logistics Trend Radar, із 2016 р. до 2020 р. до інтернету буде підключено понад 50 мільярдів об'єктів [16]. Разом ці технології забезпечують видимість у реальному часі та безперешкодну взаємодію між процесами у ланцюжку, що приводить до високорозвинених, ефективних та дієвих моделей роботи.

Pick by Voice – ще одна інноваційна технологія управління процесами розміщення і відбору товарів на складі за допомогою голосу. Вона дає нові можливості для збільшення ефективності складу. Основна її перевага – те, що завдяки голосовому запиту оператор не витрачає час на читання, його руки вільні і він не відволікається на супутні операції. В результаті підвищуються швидкість складських операцій, а також їх точність та безпека. У своєму дослідженні працівники Хорватського університету Vajor Ivona та Rožić Tomislav оцінили ефективність роботи складу в результаті заміни

класичного радіочастотного сканера на метод керування за допомогою голосу. Дослідження окреслило переваги та ефект впровадження порівняно з вибором радіочастотного сканера, продемонстровані на рис. 1. Порівняння здійснено стосовно продуктивності праці робітників на складі, точності підбирання товарів та часу, необхідного для навчання робітників. За результатами дослідження було встановлено, що, хоч досліджувана технологія дає певні переваги, впровадження системи голосового підбору потребує великих початкових витрат [18].

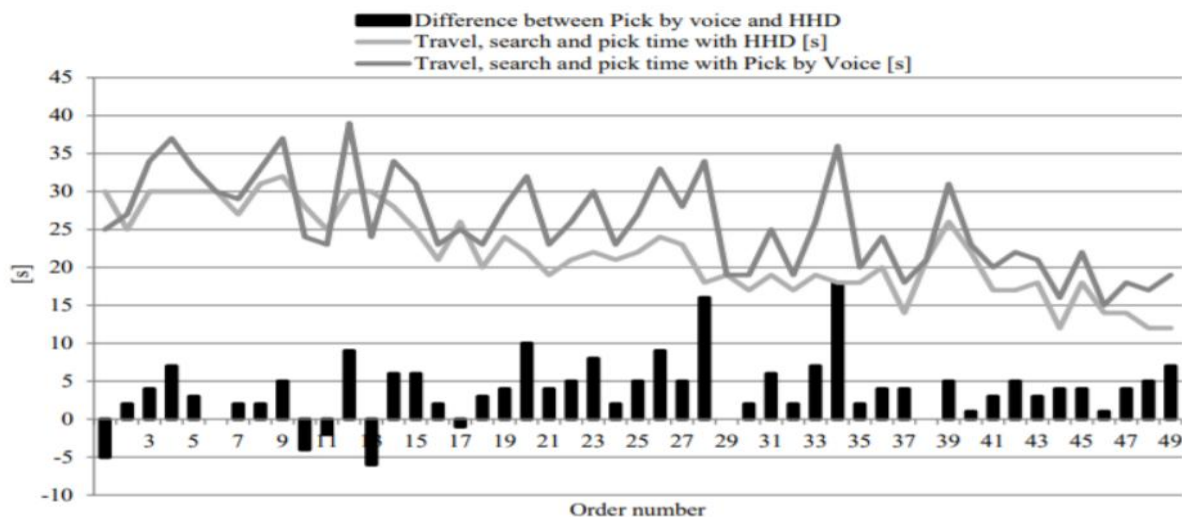


Рис. 1. Порівняння методу “Pick by Voice” та радіочастотного сканера стосовно підвищення продуктивності [17]

Ще однією технологією, яка сприяє підвищенню ефективності роботи складів, є RFID (Radio Frequency Identification – Радіочастотна ідентифікація). Упровадження цієї технології в Україні – ще один крок не тільки до підвищення конкурентоспроможності підприємств, а й до євроінтеграції. Адже вона передбачена програмою “Індустрія 4.0”, що є оновленою концепцією так званого “розумного виробництва”, “четвертої промислової революції”, черговим етапом цифровізації виробництв/промисловості [18]. Сьогодні підприємства переважно застосовують дві технології управління бізнес-процесами: штрихкодування і RFID. Однак система штрихкодування не вирішує проблем, актуальних сьогодні, тобто проблем безперервного процесу управління складськими запасами і ланцюжками поставок. Тому на зміну їй приходить технологія наступного покоління – “RFID”. Також упровадження RFID-міток дасть змогу не тільки вирішити в роздрібних торгових мережах проблему відстеження поставок, але й здійснювати автоматичне замовлення продукції та контроль за датою реалізації продукції, яка швидко псується. Оскільки на полиці, де стоїть товар, встановлено пристрої зчитування, то щоразу, коли покупець знімає товар, в інформаційну систему магазину надходить сигнал. Після того, як знято певну кількість одиниць, система автоматично замовляє товар зі складу. Як тільки запас товару на складі знизиться до певної кількості, система автоматично формує замовлення на цей товар [19].

Вагома перевага системи “RFID” – можливість “зчитувати” інформацію, що перебуває поза межами видимості. Ідентифікаційний код зберігається у мітці, що складається з мікрочипа, прикріпленого до антени. За функціональністю “RFID-мітки” як засіб збирання інформації дуже близькі до штрихкодів, найширше вживаних сьогодні саме для маркування товарів, проте за функціональністю істотно перевершують їх. Використання технологій радіочастотної ідентифікації (RFID) для маркування товарів як інноваційного засобу ідентифікування зображено на рис. 2.

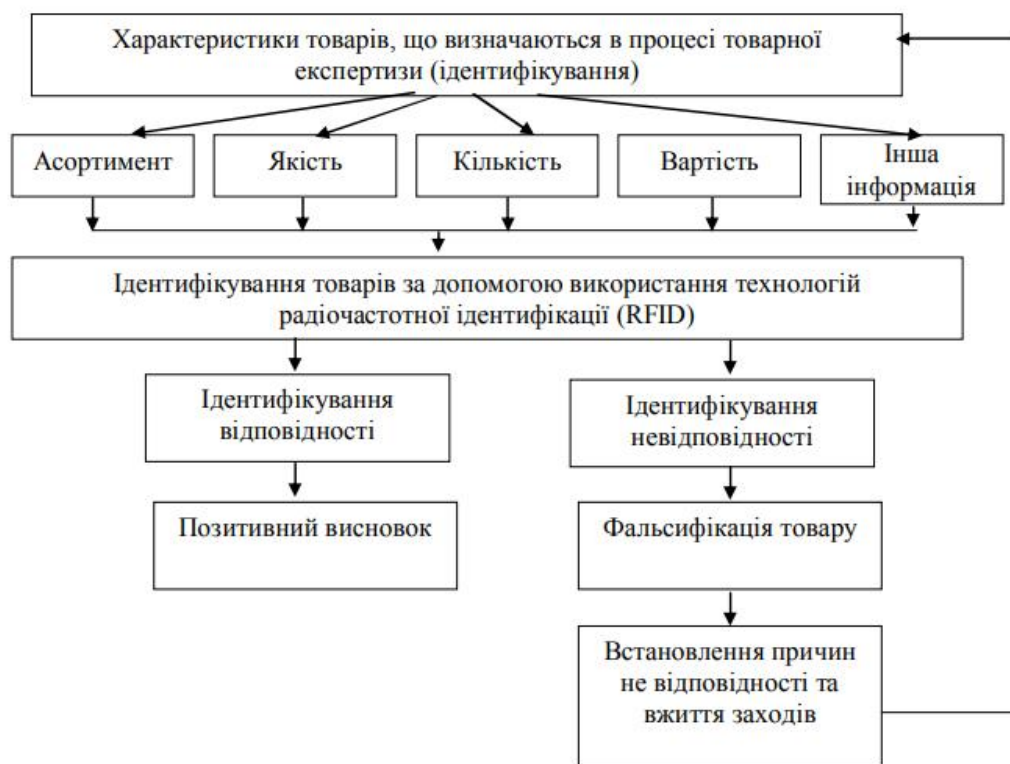


Рис. 2. Пропонована модель використання технологій радіочастотної ідентифікації (RFID) у маркуванні товарів як інноваційного засобу ідентифікування

Ця технологія створює великі можливості для обліку товарів і подій у ході переміщення об'єктів під час складського зберігання та транспортування. Маркування товарів та інших об'єктів зберігання за допомогою RFID має низку переваг порівняно з традиційним маркуванням за допомогою етикетки, серед яких: вища стійкість до пошкоджень; зручність для швидкої, точної та безпомилкової ідентифікації товарів; інтеграція із системами автоматизації та відстеження; зокрема протягом усього циклу руху товару від виробництва до продажу. За допомогою RFID в реальному часі відстежується переміщення товарів, прискорюються процеси приймання та відвантаження, підвищується надійність і прозорість операцій та знижується вплив людського фактора. Використання RFID технології на складі забезпечує захист від крадіжок і розкрадань продукції.

Отже, автоматизація складів – це реальність сьогодення, і вона, безумовно, є частиною цифрової трансформації майбутнього. Ще одним із важливих компонентів автоматизації є робототехніка, яка може спростити виконання ручних завдань із набагато меншими сукупними витратами та вищою ефективністю. Очікують, що робототехніка стане ще наближенішою до людського розуму в аспектах пам'яті, сприйняття, навичок та схильності до навчання. Переваги робототехніки:

- унеможливує вплив шкідливих факторів на персонал на виробництвах з підвищеною небезпекою;
- доволі швидко окупується.

Роботи замінюють не тільки монотонну ручну працю, але й людей, які працюють з радіоактивними, токсичними, вибухонебезпечними речовинами, у складних температурних умовах, та в умовах підвищеної вібрації, шуму, забруднення повітря тощо. Завдяки роботизації підвищується ефективність виробництва в будь-якій сфері діяльності, а це сприяє зростанню економіки і питомого ВВП на душу населення. Саме завдяки автоматизації та роботизації можна зменшити кількість рутинної роботи працівників та знизити витрат підприємства [20].

Висновки

Автоматизація більшості процесів на складі в Україні є незворотним процесом, особливо враховуючи значне збільшення кількості онлайн-замовлень. Тому впровадження новітніх технологій роботи складів для підприємств є необхідністю. Такі заходи допоможуть не тільки зменшити витрати та тривалість обслуговування замовлень, але і дадуть змогу власникам підприємств контролювати всі процеси на складі, що забезпечить його безперебійну роботу. Також варто враховувати, що без автоматизування складського приміщення підприємству буде важко надалі конкурувати з іншими учасниками ринку. Це може призвести не тільки до зменшення замовлень, але і до втрати репутації.

Перспективи подальших досліджень

Перспективою подальших досліджень є пошук методів впровадження новітніх технологій на складах вітчизняних підприємств та вирішення проблеми неефективного використання складських приміщень.

Список літератури

1. Бойко Є. О. (2014). Логістичне управління підприємством – запорука конкурентоспроможності підприємства. URL: <http://rtpp.com.ua/news/2014/02/19/5/3089.html> (дата звернення 1 серпня 2022 р.).
2. Кальченко А. Г. (2003). Логістика: Підручник. Київ: КНЕУ.
3. Кобзева К. В. (2014). Методологічні підходи в управлінні логістичними затратами промислового підприємства. URL: http://manved.at.ua/publ/metodologichni_pidkhodi_v_upravlinni_logistichnimi_zatratami_promisloвого_pidpriemstva/2-1-0-22 (дата звернення 3 серпня 2022 р.).
4. Кобзева К. В. (2007). Теоретичне обґрунтування становлення логістики як науки. *Збірник наукових праць: Луганськ: СНУ ім. В. Даля. Економічна серія*, 18, 61–66.
5. Мельник О. В. (2013). Нові концептуальні підходи в логістиці, *Ефективна економіка*, 2. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua>. (дата звернення 3 серпня 2022 р.).
6. Пономарьова Ю. В. (2003). Логістика: навч. посіб. К: Центр навчального виробництва. 328 с.
7. Чурилов С. В. (2014). Логістичне управління підприємством: теоретичний аспект. URL: http://pk.napks.edu.ua/library/compilations_vak/eiu/2012/6/p_142_147.pdf. (дата звернення 5 серпня 2022 р.).
8. Дудар Т. Г., Волошин Р. В. (2012). Основи логістики: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 176 с.
9. Марченко В. М., Шутюк В. В. (2018). Логістика: підручник, К.: Видавничий дім “Артек”, 312.
10. Котлер Ф., Келлер К. (2010). Маркетинг менеджмент. Книги виробництва – Центр навчального виробництва. *Збірник наукових праць*, 12, 816 с.
11. Крикавський Є. В., Косар Н. С., Чубала А. (2009). Маркетингова політика розподілу, навч. посіб. Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”. С. 205–220.
12. Крикавський Є. В. (2009). Маркетингова політика розподілу: навч. посіб, Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”. С. 66–78.
13. Офіційний сайт Студопедія (2020). Канали розподілу у маркетинговому середовищі підприємства. URL: <https://studopedia.org/2-118493.html> (дата звернення 7 серпня 2022 р.).
14. Keleher J. (2022). Eight channels of distribution for Marketing. URL: <https://www.brafton.com/blog/distribution/channels-of-distribution/> (дата звернення 7 серпня 2022 р.).
15. Mignola D. (2022). Distribution and the New Normal: Embracing Remote and Virtual Distribution. URL: <https://www.acumatica.com/blog/virtual-distribution/> (дата звернення 7 серпня 2022 р.).
16. Kagermann H., Anderl R., Gausemeier J., Schuh G., Wahlster W. (2016). Industries 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners. Herbert Utz Verlag, 19–21, URL: <https://books.google.com.ua/books?hl=en&lr=&id=6BidDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Kagermann+H,+Anderl+R,+Gausemeier+J,+Schuh+G,+Wahlster+W.+Industries+4.0+in+a+Global+Context:+Strategies+for+Cooperating+with+International+Partners> (дата звернення 10 серпня 2022 р.).
17. Dujmešić N., Bajor I., Rožić T. (2018). Intelligent Warehouse Management System. URL: <https://hrcak.srce.hr/204475> (дата звернення 11 серпня 2022 р.).
18. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018р. № 67-р “Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації”. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення 01 серпня 2022 р.).

19. Штець Т. Ф. (2019). Дослідження концептуальних характеристик сектора цифрової економіки. *Економіка та бізнес, Бізнес Інформація*, 3. С. 91–95.
20. Larry M. (2021). Robots in Warehousing, URL: https://www.robotics.org/userAssets/riaUploads/file/TH_RIA_Larry_Sweet_distribution.pdf. (дата звернення 10 серпня 2022 р.).

Reference

1. Boyko E. O. (2014). Lohistychnе upravlinnia pidpriemstvom – zaporuka konkurentospromozhnosti pidpriemstva [Logistic management of the enterprise guarantee of the competitiveness of the enterprise]. URL: <http://rtp.com.ua/news/2014/02/19/5/3089.html> (access date August 1, 2022).
2. Kalchenko A. G. (2003). Lohistyka. Pidruchnyk [Logistic. Textbook]. - Kyiv : KNEU.
3. Kobzeva K. V. (2014). Metodolohichni pidkhody v upravlinni lohistychnymy zatratamy promyslovoho pidpriemstva [Methodological approaches in the management of logistics costs of an industrial enterprise]. URL: http://manved.at.ua/publ/metodolohichni_pidkhodi_v_upravlinni_logistichnimi_zatratami_promislovogo_pidpriemstva/2-1-0-22 (access date August 3, 2022).
4. Kobzeva K. V. (2007). Teoretychne obgruntuvannya stanovlennia lohistyky yak nauky [Theoretical justification of the formation of logistics as a science], *Collection of scientific works: Luhansk: SNU named after V. Dalya. Economic series*, 18, 61–66.
5. Melnyk O. V. (2013). Novi kontseptualni pidkhody v lohistytsi [New conceptual approaches in logistics], *Effective economy*, 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>. (application date August 3, 2022).
6. Ponomaryova Yu. V. (2003). Lohistyka: navchalnyi posibnyk [Logistics: manual]. K: Tsentr navchalnoho vyrobnytstva, 328 s.
7. Churylov S. V. (2014). Lohistychnе upravlinnia pidpriemstvom: teoretychnyi aspekt [Logistics management of the enterprise: theoretical aspect]. URL: http://pk.napks.edu.ua/library/compilations_vak/eiu/2012/6/p_142_147.pdf. (application date August 5, 2022).
8. Dudar T. H., Voloshyn R. V. (2012). Osnovy lohistyky: navchalnyi posibnyk [Basics of logistics, Study guide]. K.: Tsentr uchbovoi literatury, 176.
9. Marchenko V. M., Shutuyuk V. V. (2018). Lohistyka: pidruchnyk [Logistics: textbook]. K.: Publishing House “Artek”, 312 p.
10. Kotler F., Keller K. (2010). Marketing management, Books of production – Center for educational production. Collection of scientific papers, 12, 816 p.
11. Krykavskiy E. V., Kosar N. S., Chubala A. (2009). Marketynhova polityka rozpodilu: navch. posib. [Marketing policy of distribution: study guide]. Lviv: Vydavnytstvo Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnika”, 205–220.
12. Krykavskiy E. V. (2009). Marketynhova polityka rozpodilu: navch. posib. [Marketing policy of distribution: study guide]. Vydavnytstvo Natsionalnoho universytetu “Lvivska politekhnika”, 66–78.
13. The official website of Studopedia (2020). Distribution channels in the enterprise’s marketing environment. URL: <https://studopedia.org/2-118493.html> (accessed August 7, 2022).
14. Keleher J. (2022). Eight channels of distribution for Marketing. URL: <https://www.brafton.com/blog/distribution/channels-of-distribution/> (accessed 7 August 2022).
15. Mignola D. (2022). Distribution and the New Normal: Embracing Remote and Virtual Distribution. URL: <https://www.acumatica.com/blog/virtual-distribution/> (accessed August 7, 2022).
16. Kagermann H., Anderl R., Gausemeier J., Schuh G., Wahlster W. (2016) Industries 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners. Herbert Utz Verlag, 19–21. URL: <https://books.google.com.ua/books?hl=en&lr=&id=6BidDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=Kagermann+H,+Anderl+R,+Gausemeier+J,+Schuh+G,+Wahlster+W.+Industries+4.0+in+a+Global+Context:+Strategies+for+Cooperating+with+International+Partners> (accessed 10 August 2022).
17. Dujmešić N., Bajor I., Rožić T. (2018). Intelligent Warehouse Management System. URL: <https://hrcak.srce.hr/204475> (accessed 11 August 2022).
18. Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 17 sichnia 2018r. No. 67-r “Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovoy ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018–2020 roky ta zatverdzhennia planu zakhodiv shchodo yii realizatsii” [Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated January 17, 2018. No. 67-r “On the approval of the Concept of the development of the digital economy and society of Ukraine for 2018–2020 and the approval of the plan of measures for its implementation”]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (date of application August 1, 2022).

19. Shtec T. F. (2019). Doslidzhennia kontseptualnykh kharakterystyk sektora tsyfrovoy ekonomiky [Study of conceptual characteristics of the digital economy sector]. *Ekonomika ta biznes, Biznes Informatsiia*, 3, 91–95.

20. Larry M. (2021). Robots in Warehousing. URL: https://www.robotics.org/userAssets/riaUploads/file/TH_RIA_Larry_Sweet_distribution.pdf. (application date August 10, 2022).

O. P. Podra, K. I. Homza
Lviv Polytechnic National University

MODERN TECHNOLOGIES OF AUTOMATION OF WAREHOUSE ACTIVITIES OF ENTERPRISES

© Podra O. P., Homza K. I., 2022

The article is devoted to the study of new technologies in warehouses; the essence of the “distribution channel” is considered through the analysis of the definitions of this term by various authors; the difference between the supply channel, the goods movement channel and the distribution channel was analyzed; the main changes and problems in the field of distribution over the past few years have been identified; describes the most innovative technologies for digitalization of warehouses.

The results of the study showed that the implementation of the latest technologies in warehouses will ensure the coordinated and fast work of all its links. Thus, the new blockchain technology guarantees the sovereignty and protection of data transmission between the user and the company, as well as avoiding the reuse of certificates of origin through real-time tracking of goods. It is guaranteed through cryptography, visibility and data usage, as well as ensuring equal access to all network participants. This technology provides protection and, at the same time, openness of enterprise data, which in turn will help prevent unfair competition in the industry.

The Pick by Voice technology will help to significantly increase the efficiency of warehouse workers, because the operator does not waste time reading, has free hands and is not distracted by related operations.

The implementation of Radio Frequency Identification will help enterprises to maximally systematize information about the product itself, which in turn will improve and speed up work with both suppliers and customers.

Also, the introduction of robotics in warehouses will ensure the minimization of the human factor at the workplace and the reduction of employee salary costs.

In general, the advantages of implementing these technologies significantly exceed the disadvantages or risks. The main advantage is the smooth operation of the warehouse, reduction of production maintenance costs, systematized information and tracking of goods. The disadvantages are the costs of implementing these projections, which are quite expensive.

Therefore, the development of online business and the reduction of delivery times to the shortest terms have started a trend towards automation of even small warehouses. In turn, warehouses with huge flows of goods need large-scale systematization of all processes, which is possible only with the use of the latest warehousing technologies.

Key words: distribution channels; digitization; technology; blockchain; Pick by Voice; RFID Identification; IOT; warehouse.