


УДК 33. 65
JEL C88, M15

Розвиток інтелектуального інструментарію для логістики: практика і перспективи використання

Сумець О.М. 

*Харківський інститут ПрАТ ВНЗ «МАУП»
Університет економіки і права «КРОК»
Національний авіаційний університет*

 Сумець О.М. E-mail: sumets.alexander@gmail.com



Сумець О.М. Розвиток інтелектуального інструментарію для логістики: практика і перспективи використання. Економіка та управління АПК. 2023. № 2. С. 124–136.

Sumets O. Development of intelligent tools for logistics: practice and prospects of use. AIC Economics and Management. 2023. № 2. PP. 124–136.

Рукопис отримано: 14.09.2023 р.

Прийнято: 21.09.2023 р.

Затверджено до друку: 23.11.2023 р.

doi: 10.33245/2310-9262-2023-185-2-124-136

У статті розглянуто SMART-продукти (SMART-технології, SMART-системи, SMART-об'єкти), що використовуються логістами у процесі здійснення логістичної діяльності бізнесовими структурами. Зазначено, що нині без SMART-продуктів логістика втратить позицію дієвого інструменту, який допомагає гравцям ринку ефективно вести бізнес і результативно працювати в умовах розвитку глобалізації та інтернаціоналізації ринкового простору. Метою статті є ґрунтовний огляд і аналіз сучасних SMART-продуктів, які доцільно використовувати у сфері логістики з метою раціональної організації логістичної діяльності підприємств, на основі формування конкурентоспроможних ланцюгів постачань.

Констатовано, що наразі цифровізація є одним із ключових факторів підвищення цінності не тільки для окремих підприємств і галузей, а й для держав. Аргументовано, що цифрова трансформація ознаменувала початок нового етапу розвитку логістики – цифрової логістики на основі розробки SMART-продуктів: SMART-технологій, SMART-систем, SMART-об'єктів. Охарактеризовано основні інтелектуальні продукти, а саме: Інтернет речей, роботизацію та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні технології, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн. Зазначено, що перелічені продукти постійно доповнюються, згідно з розвитком ІТ-технологій та засобів комунікації між цифровими пристроями. Обґрунтовано, що SMART-продукти є важливим фактором зростання обсягів продажів і отримання істотних прибутків від логістичної діяльності.

Проведено ґрунтовний аналіз придатності до застосування логістами в практичній діяльності програмних продуктів, що стали базою для цифровізації транспорту, blockchain, великих даних (BIG DATA), уберизації; SMART-технологій – 3D-друк, сенсорні технології (СТ), GRID-технологій; SMART-об'єктів – доповнена реальність (ar – augmented reality), розумні продукти (smart-products), дрони, безпілотний транспорт, роботизація, а також SMART-систем – кіберфізичні системи (КФС), що використовуються у виробництві (CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEM (CPPS), розумні системи та Інтернет речей (INTERNET OF THINGS).

Доведено, що саме SMART-продукти на сьогодні спроможні забезпечити високий рівень конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в різних секторах економіки: оптовій і роздрібній торгівлі, сільському господарстві, промисловості, охороні здоров'я, поштових послугах тощо.

Ключові слова: логістика, інтелектуальний інструментарій логістики, логістична діяльність, цифрова трансформація, ефективність логістики, результативність логістики, конкурентоспроможність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Сьогодні не викликає сумніву той факт, що логістика визнана дієвим інструментом, який допомагає гравцям ринку ефективно вести бізнес і результативно працювати в умовах розвитку глобалізації та інтернаціоналізації ринкового простору. Бізнес вимагає ефективних технологій переміщення товарної маси в різні географічні точки – і логістика достатньо швидко розв’язує цю проблему; бізнес бажає якості в обслуговуванні клієнтів – логістика допомагає вирішити і це питання. Однак, ці завдання логістика вирішує в поточний момент часу, проте постає логічне питання щодо її спроможності в майбутньому виконувати роль унікального універсального інструменту для бізнесу.

З погляду автора, щоб логістика залишалася дієвим та ефективним інструментом у вирішенні сучасних проблем і завдань бізнесу необхідно активно долучати до її інструментарію сучасні SMART-продукти [1-4]. Тож дослідження, вивчення і оцінювання SMART-продуктів в аспекті можливого застосування їх у логістичній діяльності і для практиків, і для вчених є сьогодні актуальним завданням.

Наразі SMART-продуктам вченими і практиками приділяється значна увага. Про це свідчить збільшення кількості наукових публікацій [1-5] і матеріали, що розміщуються на ресурсах Інтернету [6-8; 9-13; 14-17; 18]. Звісно, це лише невелика частка публікацій, на які автор буде посилатися при виконанні ґрунтовного аналізу і придатності до застосування логістами в практичній діяльності.

Мета дослідження. З огляду на вищезазначене, метою дослідження є ґрунтовний огляд і аналіз сучасних SMART-продуктів, які можна використовувати в сфері логістики для розв’язання багатьох проблем і завдань, що пов’язані з логістичною діяльністю підприємств, фірм і компаній та функціонуванням ланцюгів поставчань (ЛП).

Матеріал і методи дослідження. Теоретичною і методологічною основою дослідження є діалектичний метод пізнання, концептуальні положення й результати фундаментальних досліджень вітчизняних та закордонних науковців з питань розробки і застосування інтелектуальних систем і технологій у сфері логістики та інших сферах діяльності людини. Вирішення поставленого у теоретичному дослідженні завдання здійснено з використанням сучасних загальнонаукових та спеціальних методів: абстрактно-логічного (для теоретичних узагальнень результатів науково-пошуку і формулювання висновків та мож-

ливих рекомендацій); монографічного (для всебічного і глибокого вивчення SMART-продуктів та встановлення причинно-наслідкових зв’язків їх розвитку і подальшого використання для вирішення логістичних завдань); аналізу та синтезу (для дослідження ключових характеристик інтелектуальних продуктів кожного окремо та у єдиному їх взаємозв’язку при використанні у логістичній діяльності суб’єктів господарювання).

Інформаційну базу дослідження становили публікації вітчизняних та закордонних учених, матеріали Інтернет-сайтів, присвячені питанню висвітлення досвіду розробки і використання в практичній діяльності SMART-рішень.

Підґрунтям для узагальнення досвіду застосування SMART-рішень, особливо у сфері логістики, стали особисті дослідження автора [1-4].

Результати дослідження та обговорення. Наразі ми є свідками досить інтенсивної цифрової трансформації в економіці, що не може не позначитися і на сфері логістики. Цифрова трансформація означає інтеграцію цифрових технологій у всі сфери бізнесу, незалежно від його масштабів і спрямованості. Ця інтеграція призводить до принципових змін у тому, як діють громадяни, підприємства та організації, як вони забезпечують цінність для себе, своїх працівників, клієнтів, партнерів, досягаючи власних та спільних, економічних та соціальних цілей швидше, дешевше та з новою вищою якістю.

За даними рейтингу Huawei’s Global Connectivity Index (GCI), що вимірює прогрес великих держав на шляху цифрової трансформації, спостерігається чітка кореляція між цифровізацією та стійким економічним зростанням. Ще шість років тому результати цифровізації економіки були суттєвими. Доказом цього є наступні статистичні дані: на 50 країн, які пройшли оцінку в 2017 році, припадає майже 90 % світового ВВП і 78 % населення Землі. Якщо країна піднімається в рейтингу хоча б на один пункт, то це супроводжується зростанням 2,1 % в її конкурентоспроможності, 2,2 % – в інноваційній діяльності та 2,3 % – у продуктивності праці [11].

На сьогодні можна вказати на такий безперечний факт – цифровізація є одним з ключових факторів виживання не тільки для окремих підприємств і галузей, а й для держав. Наприклад, Індія щорічно економить 2 млрд доларів завдяки переведенню паливних субсидій у цифровий формат і скороченню «витоків» платежів. У Танзанії перехід на цифровий формат платежів портових комерційних підприємств на користь урядових органів надав можливість скоротити щорічні втрати прибутку на

175 млн доларів і потенційно здатний підвищити ВВП країни як мінімум на 1,8 млрд доларів. Варто звернути увагу ще на один приклад: показник проникнення Інтернету в економіку Китаю за п'ять років зріс із 16 до 48 % [17].

Цифрова трансформація ознаменувала початок нового етапу розвитку логістики – цифрової. Цифрова трансформація надала потужний поштовх розробки SMART-продуктів, а саме SMART-технологій, SMART-систем, SMART-об'єктів. Згідно з аналітичними звітами Даоського економічного форуму, такими SMART-продуктами є: Інтернет речей, роботизація та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні технології, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн [16]. І цей перелік,

як констатують зарубіжні дослідники [16], не є вичерпним – він постійно доповнюється, згідно з розвитком ІТ-технологій та засобів комунікації між цифровими пристроями.

На думку автора, саме класичні технології третьої промислової революції (3,0+) створили підґрунтя для переходу від інтегрованих (по вертикалі та горизонталі) ланцюжків - до розумних продуктів та сервісів і нових бізнес-моделей, які є візитівкою четвертої промислової революції (4,0) і, зокрема, Індустрії 4,0. Це начено проілюстровано на рис. 1.

Підсумовуючи викладене, варто зазначити, що фреймворк «Стратегія 4.0» – це інструмент-методика для стратегічних планувальників у розвитку промислових хайтек-секторів, не виключаючи логістику. У Національній стратегії Індустрії 4.0 логістику виділено як окремий хайтек-сектор.

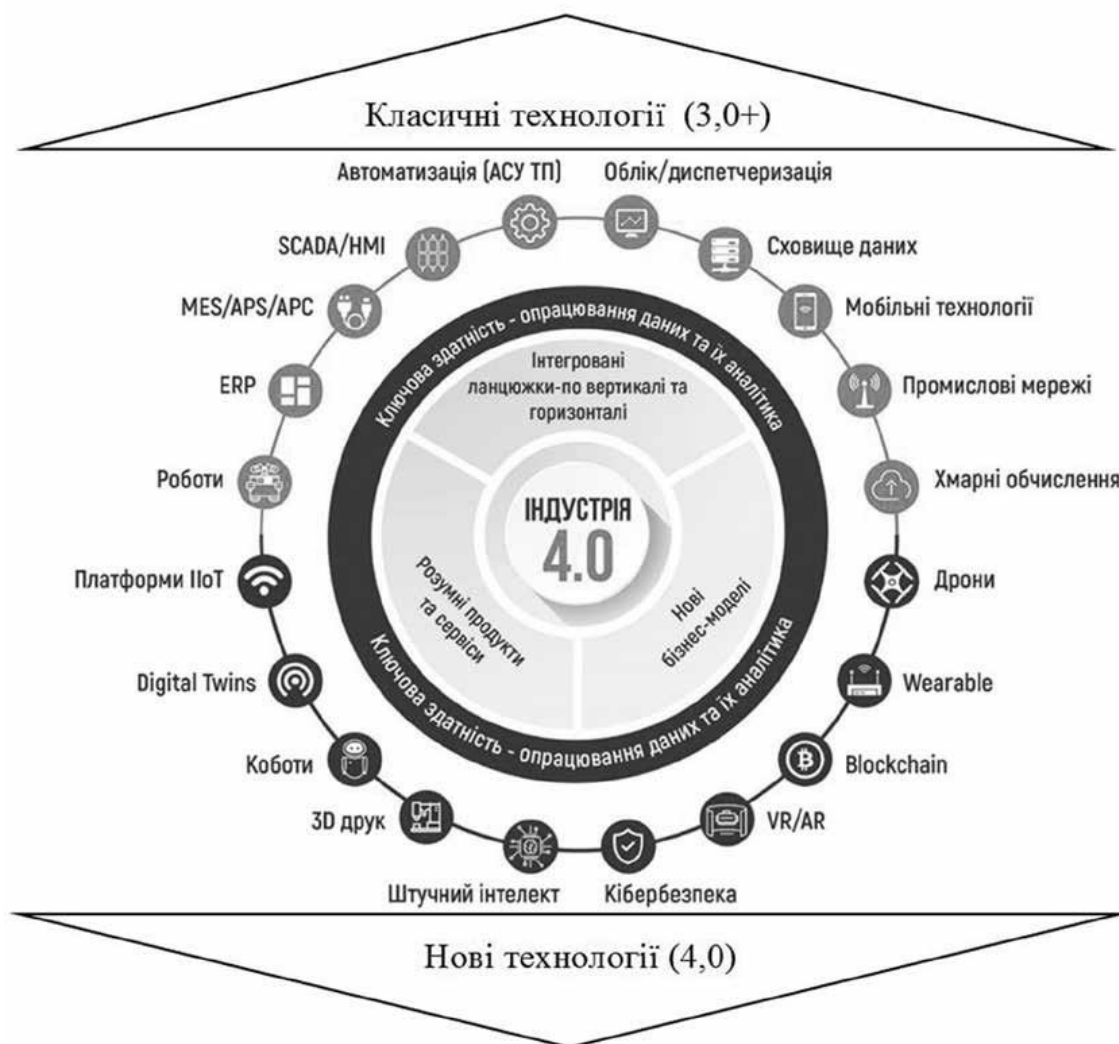


Рис. 1. Ключові технології цифрових трансформацій

Джерело: Національна стратегія Індустрії 4.0 [9].

Для логістики потенційними вигодами від використання новітніх технологій визначено оптимізацію розмірів партій замовлення товарів, сировини, матеріалів; оптимізацію ланцюга постачань в реальному часі; 3-D друк «на місці». А загальним ефектом виділено скорочення витрат на зберігання запасів на 20-50 % [9]. До вказаного можна додати, що SMART-продукти є важливим фактором зростання продажів і отримання істотних прибутків від логістичної діяльності. Мало того, експерти відзначають, що саме SMART-технології сьогодні здатні сформувавши досить високий рівень конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в різних секторах економіки, а саме: оптовій і роздрібній торгівлі, сільському господарстві, промисловості, охороні здоров'я, поштових послугах тощо.

Логістика, котра сьогодні вступає як дієвий інструмент вирішення різного роду завдань, стала однією з перших сфер діяльності людей, яка зажадала від дослідників розробки інноваційних технологій для переміщення матеріальних потоків (зокрема, і перевезення транспортними засобами (ТЗ) різних видів), а також їх складської переробки. Тому саме для сфери логістики почали розробляти і впроваджувати різного роду SMART-продукти. Аналіз трендів розвитку і впровадження цифрових технологій дозволяє вказати на ті з них, які цілком можуть бути реалізовані для управління логістикою та стають катализаторами подальшого її розвитку. На думку автора, до таких слід віднести уберизацію, «розумні системи» та Інтернет-речей, великі дані (Big Data), GRID-технології, технологію Blockchain, сенсорні технології (СТ), технологію 3D-друку, цифровізацію транспорту, роботів, безпілотний транспорт, дрони, розумні продукти (Smart products), доповнену реальність (AR – Augmented Reality), кіберфізичні системи (КФС) у виробництві (Cyberphysical production system (CPPS)) [1-4]. Детальна характеристика і практика їх використання вітчизняними і закордонними підприємствами, фірмами і компаніями наведена нижче.

1. УБЕРИЗАЦІЯ

Уберизація або юберизація визначається, як заміна посередників (людей або організацій) цифровими платформами. Термін «уберизація» отримав походження від назви компанії Uber, яку в 2009 р. заснували в США Гаррет Кемп і Тревіс Каланік [5; 3; 15]. Фахівці Uber розробили мобільний додаток, що надає можливість клієнтам робити запити на поїздки. Завдяки цьому додатку запити клієнтів переадресовуються водіям компанії, які використовують

власні автомобілі для надання послуг із таксомоторних перевезень.

Уберизація отримала поштовх завдяки розквіту цифрових технологій. За станом на 2016 р., платформа Uber поширилася вже в понад 500 містах світу [12]. На період 2022 р., кількість міст збільшилася практично до тисячі. Практика використання платформи свідчить, що вона надає широкі можливості клієнтам встановлювати оперативний безпосередній контакт з потенційними постачальниками послуг. Це дозволяє клієнтам отримувати послуги без посередників – із ланцюга постачань вони прибираються як непотрібна ланка. А це надає можливість клієнтам отримати послугу дешевше та швидше.

Наразі відомі приклади широкого застосування уберизації в таких сферах, як надання транспортних послуг і страхування вантажів, готельній індустрії. Для транспортної сфери уберизацію можна трактувати як впровадження комп'ютерних інтерфейсів для проведення прямих угод між клієнтами та постачальниками послуг без використання допомоги посередників. Ця конфігурація надає можливість швидше налагодити взаємозв'язок учасників логістичного ланцюга, що, своєю чергою, скооперує продуктивніші дії щодо просування матеріального потоку, зумовить зменшення фінансових витрат і підвищення швидкості проходження інформаційного потоку до кінцевого споживача. Найчастіше при цьому використовують мобільний додаток, оскільки він може забезпечити уберу всі переваги нових технологій, що зібрані в одному місці: геолокацію, телефонію і хмарні технології [4]. Це - перша перевага використання уберизації.

Другою перевагою є підвищення ефективності транспортних процесів за рахунок максимального можливого виключення людського фактору. Іншими словами, уберизація надає можливість у мінімальні терміни часу налагодити максимальну комунікацію декількох незалежних об'єктів без участі робочого персоналу.

Третя перевага в логістиці транспортних перевезень полягає у тому, що уберизація надає можливість скоротити холодні пробіги транспортних засобів (ТЗ). Вона дозволяє перевізнику оперативно знаходити додаткові замовлення, планувати завантаження транспортного засобу. Своєю чергою, клієнт отримує зручний сервіс (можливість зв'язуватися безпосередньо з вантажоперевізниками, відстежувати переміщення вантажів у реальному часі, зручний пошук агентів і можливість заощадити кошти на експедиторських націнках).

Уберизація здатна консолідувати національний транспортний ринок, який є наразі дуже розрізненим і недостатньо цивілізованим, зробити його більш прозорим, мінімізувати простоту транспорту, а також надати можливість власникам вантажу знайти оптимальну ціну на перевезення. Крім того, уберсервіси спроможні вплинути на конкурентне середовище, внаслідок чого вартість послуг знизиться приблизно на 15 % [6].

Очевидно, що виконання транспортного процесу завжди вимагає сервісного супроводу, особливо при виникненні в дорозі різного роду поломок. Саме тому використання убера надасть можливість прискорити ремонт ТЗ, що зупинилися на маршруті через ту чи іншу технічну поломку. Схема роботи уберів автосервісів така: за допомогою програми можна викликати висококваліфікованого механіка, який привезе з собою необхідне обладнання і запчастини. Сервісна служба може виконати й елементарні роботи на місці: замінити гальмівні колодки на авто, відремонтувати електрику або зробити елементарну діагностику тощо [4].

У середньому, уברי автосервісу надають значну економію своїм користувачам - 50 %, порівняно з послугами офіційних автодилерів, і 25 %, якщо порівнювати з приватними компаніями [15].

Уберизація в логістиці тісно пов'язана зі страхуванням. Безпека під час перевезення вантажу - один з основних критеріїв вибору перевізника. Фірми-перевізники, які діють за системою убера, взаємодіють зі страховими компаніями. Водії проходять складну багаторівневу систему аутентифікації, подібну до банківських перевірок потенційних позичальників. Тільки після проходження всіх процедур вони можуть виконувати замовлення [4].

Щодо документообігу, то цей процес включає переукладання контрактів з підрядниками, пошук проведення оплат через юридичні особи і це дозволяє значно скорочувати час, оскільки документ в електронному вигляді відразу після оформлення замовлення отримує відправник.

Завдяки уберизації галузі змінюється загальне ставлення до водіїв, у приватних перевізників з'являються можливості платити податки, вчасно оновлювати автопарк, на вигідних партнерських умовах купувати нові шини, якісне паливо, бути мобільними та сучасними [3]. Маркетингові програми дозволяють організовувати системи знижок на заправках, технічних сервісах, шиномонтажах для підтримки клієнтів.

Першою започаткувала використання убера в транспортній сфері американська міжнародна компанія Uber Technologies Inc. (Сан-Франциско, США), котра, як уже було зазначено вище, створила мобільний додаток для пошуку, виклику та оплати таксі або приватних водіїв, доставки їжі. Далі до цього процесу приєдналася ізраїльська GetTaxi, що надає послуги таксі в Ізраїлі, Великобританії та США. Компанія не надає клієнтам послуги безпосередньо, вона лише дозволяє ліцензованим таксопаркам отримувати замовлення від користувачів мобільного додатку. За допомогою цього додатку ведеться відстеження місцезнаходження таксі та виконується оплата послуг за їх використання. Наступними послідовниками у використанні аналогічного додатку стали малайзійська GrabTaxi, яка надає таксі й логістичні послуги через додаток у Сінгапурі та сусідніх країнах – Малазії, Індонезії, Філіппінах, В'єтнамі, Таїланді, М'янмі, Камбоджі; публічна компанія із Сан-Франциско (США) Lyft надає можливість користувачам знаходити за допомогою Інтернет-сайту або мобільного додатку водіїв, які співпрацюють з сервісом, і можуть надати послуги для замовників таксі за помірну плату.

Убером сьогодні досить широко користуються сервіси таксі й в Україні. Є аналогічні сервіси, наприклад, таксі-838 та ін. Варто вказати, що використання уберизації в транспортній сфері надасть можливість скоротити грошову складову в транспортній логістиці за рахунок зменшення витрати палива на холості пробіги; мінімізувати кількість посередників; автоматизувати перевізний процес у межах логістичного ланцюга; скоротити термін доставки вантажів за рахунок швидкого пошуку перевізника [3].

Уберизація в готельному бізнесі спричинила конкуренцію з традиційними готелями та орендою житла в приватному секторі. Наразі достатньо відомим для розміщення і пошуку короткострокової оренди приватного житла в усьому світі є онлайн-майданчик Airbnb. Поява сервісу Airbnb кардинально змінила готельну індустрію, яка, наприклад, в одному тільки Нью-Йорку оцінюється більш, ніж у 2,1 мільярда доларів [4]. У той час, як уберизація піддається критиці як потенційне джерело хаосу та, відповідно, є можливою причиною падіння існуючої корпоративної моделі в готельному і транспортному бізнесі, компанії, що діють в таких галузях, як маркетинг, можуть використовувати цей феномен для скорочення витрат і почати надавати клієнтам більш спеціалізовані послуги.

2. РОЗУМНІ СИСТЕМИ ТА ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (INTERNET OF THINGS)

Це - глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристроїв – так званих «речей», оснащених сенсорами, датчиками і пристроями передачі інформації. Підключені один до одного «речі-пристрої» – це скринька можливостей для всіх галузей економіки, в тому числі, й для сфери логістики. Ці пристрої об'єднані за допомогою прямого підключення до центрів контролю, управління та обробки інформації. Ключова ідея концепції для сфери логістики полягає у з'єднанні між собою всіх учасників логістичного процесу – постачальників, виробників, посередників, клієнтів шляхом підключення до мережі, і за рахунок цього отримання синергії. Реалізація концепції дозволить значно підвищити ефективність і результативність функціонування ланцюгів постачання та поліпшити їх керованість.

Неймовірно поширення розумних систем та Інтернету речей засвідчує їх практичне застосування у багатьох сферах нашого життя, крім логістики. Такими прикладами є:

1) розумний будинок – це застосування IoT-пристроїв: розумні термостати, кондиціонери, колонки та інші повсякденні пристрої, які виконують звичайні домашні функції. З огляду на поширеність застосування, це - одна з найпопулярніших та перспективних сфер використання Інтернету речей;

2) сфера охорони здоров'я: саме завдяки IoT лікарі можуть допомагати людям через Інтернет. За останні роки техніка пішла далі. Так, медичні дрони готові летіти на допомогу з потрібними ліками. В генетиці завдяки IoT відбуваються справжні відкриття! IoT дозволяє знайти підхід до кожного пацієнта, проаналізувати стан його здоров'я та прорахувати індивідуальний метод лікування;

3) розумні автомобілі: безпілотні машини вже замінюють звичайні авто. Такі автомобілі ретельно прорахують маршрут та забезпечать вас комфортом і безпекою. Вже зараз люди користуються машинами зі штучним інтелектом, які обладнані купою сенсорних кнопок та автоматично під'єднуються до Інтернету.

Також прикладами використання IoT в автотроїсності є віддалене керування входними дверима або температурою в гаражі, у складському приміщенні тощо;

4) розумне місто: до IoT-технологій міста відносять розумне паркування, карти шуму, розумне освітлення та дороги. За допомогою IoT-технологій можна збільшити безпеку на міських дорогах, краще контролювати рух міського транспорту і забруднення повітря великих індустріальних населених пунктів;

5) органи місцевого управління. Ще у 2012 р. Стівен Голд Сміт розпочав проєкт Data-Smart City Solutions [19], який сприяв впровадженню проєктів, присвячених використанню та обробці даних на рівні місцевих органів влади, що стануть у нагоді для міст, зацікавлених у цій галузі. Це дослідження - на перетині урядової діяльності та масивів даних, що стосуються управління державою. Data-Smart City Solutions прагне сприяти поєднанню інтегрованих міжвідомчих даних з даними спільноти для кращого виявлення та попередження вирішення громадських проблем.

Один із відомих проєктів Інтернету речей на місцевому рівні є також і проєкт «EasyPark», який вирішує проблеми з адміністрування паркувального простору, планування і управління. Впровадження цього проєкту почалось ще у 2001 році. Наразі програма «EasyPark» впроваджена вже у містах 14 країн світу, а саме у Швеції, Данії, Норвегії, Німеччині, Франції, Фінляндії, Італії, Іспанії, Австрії, Нідерландах, Австралії, Сербії, Бельгії та Словенії [14].

Україна також демонструє результати використання IoT-технологій. Так, ще влітку 2015 р. в Києві відкрилась лабораторія-акселератор Інтернет речей – IoT Hub. Вона орієнтована на хардверні стартапи та займається розробкою та доопрацюванням продукту.

Просуванням Інтернету речей в Україні займаються мобільні оператори. У 2018 р. компанія «Lifecell» разом з IoT Ukraine на основі досліджень Інтернету речей зробила частиною програми «розумних» міст «Smart City» Київ та Львів [17]. Пізніше компанія «Vodafone» теж почала працювати з дослідженнями IP. У 2019 р. мережа Інтернет речей почала запроваджуватися в Одесі, Дніпрі, Харкові й Київській області [11]. Наразі здійснюється запровадження системи «5G», яка буде більше оновленою версією проєкту «4G». Якісне покриття та використання спеціальної бездротової мережі «Narrow-Band IoT» сприятиме прискоренню впровадження технологій IP. «Narrow-Band-IoT» – це спеціалізована система передачі даних, яка використовується тільки для Інтернету речей [7].

3. ВЕЛИКІ ДАНІ (BIG DATA)

Дослідницько-консультаційна компанія Gartner вперше розробила модель для Big Data ще в 2001 році. Її модель «3V» охоплювала обсяг, швидкість і різноманітність даних (англ. – volume, velocity, variety). Gartner формалізувала визначення цієї технології в 2012 р.: «Великі дані – це інформаційні активи великого обсягу, високої швидкості, та/або широкої різноманітності, які вимагають нових форм обробки,

щоб дозволити здійснювати покращення прийняття рішень, відкриття ідей і оптимізацію процесів» [20].

З огляду на вищенаведене, визначення Big Data є сукупністю технологій, які покликані оперативні і коректно здійснювати операції з великими масивами даних, що досить швидко надходять в дуже великих обсягах. Логістичні ланцюги і мережі мають потребу в таких технологіях, оскільки їхнє впровадження дозволить оперативніше і якісніше задовольняти потреби клієнтів. Наприклад, у сільському господарстві великі надії покладаються на технологію, в основі якої лежить Big Data. Саме така технологія надасть можливість отримувати точні дані, пов'язані зі зміною погодних умов, і оперативно реагувати на кліматичні зміни, попереджаючи втрати сільгосппродукції.

За прогнозами [18], застосування Big Data зросте в галузях виробництва, транспортування і логістики з тенденцією розвитку «Промисловості 4.0» (поява кіберфізичних систем). На сьогодні аналітику даних найбільше застосовують у сферах клієнтського обслуговування та внутрішньої операційної ефективності [12]. Якщо брати до уваги тенденції зростання впливу економіки, заснованої на даних (data driven economy), то очікується найбільше застосування великих даних для підтримки прийняття рішень, прогнозування, моделювання та візуалізації.

Наразі технології Big Data активно запроваджуються в зарубіжних компаніях (наприклад, Nasdaq, Facebook, Google, IBM, VISA, Master Card, Bank of America, HSBC, AT&T, Coca Cola, Starbucks и Netflix). Банк HSBC використовує великі дані для протидії шахрайським операціям з картками. Компанія Procter & Gamble за допомогою великих даних проєктує нові продукти та глобальні маркетингові кампанії [4]. Водночас компанія VISA проводить понад 170 мільярдів операцій за пластиковими картками щодня. Отже, технології великих даних активно впроваджуються різноманітними компаніями в різних галузях.

На сьогодні в Україні ринок аналітики великих даних є на початку становлення. Звичай українські компанії аналізують дані в сферах маркетингу, продажів, страхування та оптимізації внутрішніх процесів. Вважаємо, що драйвером застосування аналітики Big Data в Україні могли б бути великі компанії в галузях енергетики, агропромисловості, нафтогазовій та інших [12].

4. GRID-ТЕХНОЛОГІЇ

Серед різноманіття інформації, яка циркулює в економічних системах, виникає

проблема знаходження корисних і пріоритетних даних. Це стосується всіх галузей економіки. Тому в компаніях і фірмах економічно розвинених країн світу для вирішення цієї проблеми вже використовують GRID-технології. GRID-технологія підтримує загальне і скоординоване використання різних ресурсів, необхідних для ефективного функціонування економічних систем [4]. На відміну від існуючих систем віддаленого доступу, технологія GRID спирається на концепцію надання цілком прозорого доступу користувачам до GRID-мережі, надаючи їм при підключенні ресурси адекватної для його потреб потужності. Так, ідеологія системи створена у такий спосіб, щоб подолати обмеження одиночної обчислювальної системи в різних напрямках використання.

Використання GRID-технології в логістиці дуже актуальне та перспективне. Наприклад, при формуванні транспортних потоків використовується великий масив інформації, збір і обробка якої дуже трудомісткі без застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Вони дозволяють скоротити час на розробку маршрутів і організацію «співпраці» з клієнтами в онлайн-режимі, що сприяє підвищенню якості обслуговування споживачів.

Управління роботою складу, що пов'язана з обслуговуванням клієнтів, також потребує використання GRID-технології. Великі масиви інформації по товарних групах за умови оперативного обслуговування клієнтів вимагають визначення показників доступності тих чи інших товарів і пріоритетності у виконанні замовлень. Ці завдання допоможе вирішувати саме GRID-технологія. Супутніми ефектами при цьому буде економія часу та збереження фінансових ресурсів.

5. BLOCKCHAIN

Перш, ніж запровадити Blockchain у функціональну систему логістичного ланцюга постачання, або ж логістичну систему будь-якого виробничого підприємства чи фірми, важливо зрозуміти причину, чому ця технологія пропонує переваги перед традиційними налаштованими баз даних. Blockchain може розглядатися як розподілений цифровий журнал або книга, до якої учасники (у цьому випадку клієнти) можуть записувати свої дані щодо замовлення тієї чи іншої продукції, матеріалів, сировини у конкретних обсягах і часу їхнього постачання.

Коли дані записуються в головну книгу транзакції, її можуть бачити всі учасники логістичного ланцюга постачання, проте їх не можна буде згодом змінити кимось із цих учасників. Інакше кажучи, Blockchain володіє такою унікальною рисою, як незмінність інформаційної бази.

Ця незмінність робить технологію Blockchain застосовною до побажань клієнтів (замовників) і логістичного персоналу: безпечна і децентралізована система зберігання даних, у якій кінцевий користувач (клієнт) має повну прозорість та контроль над їхньою ідентифікаційною інформацією (II). Інформація ж у звичайній базі даних може бути змінена системним адміністратором і піддаватися інфільтрації. Своєю чергою, дані, що знаходяться в Blockchain, є невразливими до цих питань через його непорушний характер. Отже, можна бути впевненим, що будь-які дані, до яких клієнти та логістичний персонал отримують доступ із Blockchain, не буде підроблено чи змінено.

Враховуючи специфіку надання логістичних послуг та здійснення конкретних видів логістичної діяльності у межах ланцюга постачання чи логістичної системи підприємства (фірми), у логістичного персоналу виникає потреба роботи з великими обсягами розподіленої інформації. З огляду на це, розробники програмного забезпечення пропонують рішення на основі технології Blockchain для роботи з великими обсягами розподіленої інформації.

6. СЕНСОРНІ ТЕХНОЛОГІЇ (СТ)

Першість у розробці сенсорних технологій належить американській фірмі ELO TouchSystems. Сенсорні технології знайшли широке застосування, особливо в технічних засобах комунікації, логістиці, складуванні та транспорті. Вони полегшують виконання окремих логістичних операцій і процесів, зокрема, комунікаційних.

Сьогодні більшість громадських закладів (вокзали, кафе, бібліотеки) уже почали використовувати сенсорні дисплеї, щоб зменшити контакт працівників з відвідувачами. Загальнодоступні сенсорні екрани знаходяться майже скрізь, вони використовуються в інформаційних кіосках, на продуктових стендах для самостійної реєстрації, в реєстраціях авіакомпаній, у квиткових автоматах на поїзди та метро, банкоматах, торгових автоматах та багатьох інших.

7. 3D-ДРУК

Ця технологія надає широкі можливості для виготовлення продукції за індивідуальними замовленнями клієнтів фактично за місцем приймання замовлень. Експерти стверджують, що тривимірний друк відкриває світ «цифрових складів», де будуть зберігатися не самі предмети, а їх тривимірні моделі. За цими моделями в будь-який час, будь-де та в довільній кількості можна буде роздрукувати бажану модель виробу. Це змушує переглянути концепцію організації фрагментів логістичного ланцюга в аспекті поліпшення його конфігурації

та удосконалення структури. Слід зазначити, що використання технології 3D-друку фізично змінить і характеристики ланцюгів постачань.

Хоча 3D-друк є однією з ключових технологій 4.0 – це не зовсім нова технологія. 3D-друк як спосіб відтворення візуального та звукового сигналу почав активно розвиватися ще з 2003 р., а вже у 2007 р. компанія IMATEK стала активно просувати його на український ринок. Компанія є лідером продажу 3D-принтерів в Україні, крім того, консулює, впроваджує рішення адитивних технологій і є одним з головним просвітян на ринку України. За кількістю реалізованих професійних проєктів Україна сьогодні досить відстає, оскільки знаходиться позаду Нігерії та Бангладеш.

3D-друк – це складна технологія, яка потребує інвестицій у широкий набір нових знань, більш глибокі дослідження щодо ефективності, а також створення лабораторій та центрів досліджень і сертифікації. Зазначимо, що 3D-технології заходять на український ринок повільно, тому що зусиль окремих комерційних гравців недостатньо, аби подолати головні бар'єри для входження – брак інвестицій, знань та технологій просування. Важливим рушієм розвитку в інших країнах є галузеві програми розвитку національного рівня, які підтримуються державою, такі в Україні поки що відсутні.

Одним із відомих проєктів є «HINDCON» (3D-рішення для ресурсоефективного будівництва), який зумовлює величезний потенціал економії коштів. Кінцевою метою проєкту «HINDCON» є впровадження технології 3D-друку у виробничих процесах, які також включають субтрактивні виробництва.

8. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТУ

Завдяки цій технології впроваджуються в практику електронні накладні (e-CM) та єдина глобальна система митного транзиту. З точки зору процесів глобалізації та інтернаціоналізації, це наближає перспективу інформаційного з'єднання Афганістану, Ірану, Пакистану, Туреччини з країнами Євразії в існуючих транспортних коридорах, щоб поліпшити переміщення товаропотоків у тимчасових і просторових координатах.

Розуміючи невідворотність процесів цифровізації, Європейська комісія анонсувала плани зі створення єдиного цифрового ринку, який з часом перетвориться у всевітній інформаційний пул, що постачає інформацію всім учасникам ринку: виробникам, посередникам, споживачам. У Європейських країнах планується підвищити доступність для компаній цифрових товарів і послуг. Наприклад,

німецька (ДойчеБан) і французька (SNCF) залізничні компанії наразі працюють над об'єднанням своїх ноу-хау, пов'язаних з цифровими технологіями, для надання більш якісних послуг пасажиром. Для цього зазначені компанії планують спільно працювати в сфері цифрової трансформації транспортної інфраструктури, залучаючи інноваційні стартапи та телекомунікаційні компанії. Використовуючи всі цифрові технології для підвищення ефективності управління на транспорті, логістика стає ключовим фактором забезпечення найбільш повного та вчасного задоволення інтересів та потреб вантажовідправників і вантажоодержувачів, перевізників та пасажирів. В основі цього лежить єдиний цифровий простір, що, крім усього іншого, дозволяє підвищити безпеку і стійкість ланцюгів постачання.

В аспекті цифровізації транспорту слід також згадати і про технології управління транспортним процесом на основі так званого хмарного сервісу, які дозволяють в автоматичному режимі планувати маршрути доставки на підставі наявних замовлень і автомобілів, з урахуванням різних обмежень (тимчасові вікна, вага, обсяг, інший параметр вантажу, тип автомобіля) для економії транспортних витрат. Хмарний сервіс для управління транспортом і транспортною логістикою відрізняються високою продуктивністю, надійністю і безперервністю. Наразі для сфери транспортної логістики фахівці пропонують до використання SMART-продукт ABM Rinkai TMS [13].

ТАК, ABM Rinkai TMS – це хмарне рішення, яке працює за схемою SaaS (Software as a Service). Це означає, що замовник не несе додаткових витрат, пов'язаних з установкою додаткового обладнання (сервера й ін.) і підтримкою системи. Система інтегрується з усіма обліковими і CRM, GPS-трекінговою системами. Наразі система впроваджена і успішно працює в різних країнах: як у великих міжнародних холдингах, так і в невеликих локальних автомобільних компаніях.

Щодо України, то на сьогодні Міністерство інфраструктури продовжує активно впроваджувати ініціативи, спрямовані на цифровізацію процесів на транспорті та створення єдиної інтелектуальної транспортної системи. Мова йде про розширення електронних сервісів на транспортному порталі електронних послуг e-transport.gov.ua, впровадження єдиного е-квитка SmartTicket та низку інших проєктів. Впровадження таких цифрових рішень на транспорті дозволить Україні швидше інтегруватись у єдину транспортну мережу, що об'єднує Європу з Азією, перетворившись на

міжнародний транспортний хаб, а також допоможе у розвитку Шовкового шляху та інших транспортних коридорів. Крім цього, відомство працює над створенням е-порту, цифровізацією портових процесів та інтеграцією з митницею.

Реформа Укртрансбезпеки, яка у довоєнний час проштовхувалася Міністерством інфраструктури, також передбачала повну цифровізацію та автоматизацію усіх процесів для виключення людського фактора. Її ключове завдання – запустити систему автоматичного ГВК (система автоматичного габаритно-вагового контролю) на дорогах із влаштуванням сучасних комплексів «Зважування у русі». Вкрай важливий запуск системи WeighControl, яка забезпечуватиме автоматичний збір даних з WIM, портів та стаціонарних ГВК, фотофіксацію відмови та розподіл надходжень від штрафів.

В Україні започатковано понад 10 проєктів, пов'язаних із цифровізацією транспортної галузі. Крім транспортного порталу електронних послуг і єдиного е-квитка SmartTicket, це - перший державний платіжний сервіс PayGovUA, галузева система кіберзахисту i-Cyber, автоматизована система оплати проїзду (АСОП), цифрова стратегія Мінінфраструктури, проєкт цифрової модернізації кампусу відомства Digital Tower, ІТ-стратегія Укрзалізниці, проєкт впровадження системи автоматизації та обробки заявок на безпілотні польоти, Tolling-системи та інше.

9. РОБОТИЗАЦІЯ

Роботи з успіхом можуть застосовуватися для виконання різних операцій при складуванні й сортуванні товарів у складських комплексах, комплектуванні замовлень клієнтів та ін. Наприклад, за результатами дослідження компанії DHL майже 80 % товарних складів у всьому світі управляється в ручному режимі [17]. Фахівці цієї компанії вважають, що на основі застосування роботів цей відсоток можна буде значно зменшити.

Ще один приклад: у США роботизовані системи застосовуються на виробництві вже не перший рік, особливо в автопромисловості. Так, на автозаводі Chrysler в Толедо, де за добу випускається понад 700 кузовів для автомобілів Jeep, встановлені 259 «німецьких» роботів, які «спілкуються» з 60 тисячами інших пристроїв і технологічного обладнання [4]. Робототехнічні пристрої сьогодні також широко застосовуються й нафтогазовими компаніями при видобутку та переробці нафти та газу. Наведені приклади свідчать про реальний прогрес у виробничій логістиці щодо використання штучного інтелекту.

10. БЕЗПІЛОТНИЙ ТРАНСПОРТ

Щодо безпілотного транспорту експертами і розробниками висловлюються досить сміливі прогнози у сфері активного розвитку автоматизації персонального і громадського транспорту, який буде рухатися дорогами загального користування. Такі гіганти як Tesla, Google, Uber сьогодні - найближче до масового впровадження автоматичних автомобілів у наше життя.

11. ДРОНИ

Доставка товарів безпілотниками не нова: піонером у цій галузі є компанія Amazon, яка розвиває проект доставки посилок повітрям з 2013 року [8; 12]. В рамках послуги Prime Air клієнти можуть викликати додому літаючого дрона, який доставить покупку не більше, ніж за півгодини. Відомо, що власний проект літаючих роботів-кур'єрів – Project Wing – є вже і у Google.

Використання дронів у логістиці – є сьогодні однією з найбільш обговорюваних тем. У теорії дрони можуть бути пристосовані для оперативної доставки чого завгодно та куди завгодно, наприклад: медпрепаратів і медичних пристроїв людям, які страждають різними захворюваннями, набору інструментів і запасних частин для ремонту будь-якого технічного засобу, що перебуває у важкодоступному місці, або використовуватися для доставки їжі в регіони, яких торкнулося стихійне лихо. І справді, дрони відкривають додаткові можливості для спостереження за переміщенням матеріальних потоків у межах певного логістичного полігону та доставки певних вантажів малих форм і ваги у важкодоступні райони; вони здатні замінити автомобільний транспорт на деяких маршрутах при доставці кореспонденції, лікарських препаратів тощо. Так, сьогодні фахівці поштової компанії «Нова пошта» завершили тестування можливостей доставки пошти між містами за допомогою повноцінних безпілотних літальних апаратів [8; 10]; китайська компанія SF Express вже освоїла оригінальний спосіб доставки посилок за допомогою дронів (наразі компанією розроблений власний безпілотний літальний апарат, який може підніматися на висоту до 100 м і автоматично доставляти посылку у визначену точку з похибкою 2 м) [8; 10]. Представники американського стартапу Cambridge Consultants вважають, що дрони є ідеальним засобом для швидкої доставки легких і малогабаритних вантажів особисто «в руки замовнику», а не за адресою.

У цьому випадку система «відправник → дрон-кур'єр → замовник» працює за наступною схемою: спочатку користувач оформлює замовлення через додаток DelivAir і чекає дрона, оновлюючи свої GPS-координати в режимі

реального часу. Як тільки дрон-кур'єр з'явиться у межах видимості, користувач направляє в небо смартфон з миготливим спалахом (він використовується як азбука світлової сигналізації, дозволяючи пристрою ідентифікувати замовника), і він відразу керується до місця спалаху. Далі дрон опускає посылку просто в руки, після чого повертається на базу.

12. РОЗУМНІ ПРОДУКТИ (SMART PRODUCTS)

Розумні продукти (Smart products) – це фізичні об'єкти або пристрої, в які інтегровано цифрові технології, що надають їм певний інтелект. Ці продукти надають додаткові можливості в організації процесів «само доставки» вантажів і складування товарної продукції, оптимізації маршруту доставки вантажу, регулювання параметрів доставки, збору замовлень, їх обробки і управління ними та ін. У 2018 р. у Києві було проведено захід «Хакатон синхро-простір», у якому створювалися інноваційні рішення щодо міста. Учасники працювали над розробкою проектів щодо «розумних» вуличних меблів, «розумного» освітлення та інтерактивних об'єктів.

13. ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ (AR – AUGMENTED REALITY)

Доповнена реальність – це прямий або непрямогляд на фізичне середовище, компоненти якого доповнюються різними технічними засобами-аналізаторами. Корпорація Apple проголосила доповнену реальність трендом найближчого і більш віддаленого майбутнього.

За прогнозами експертів, обсяг ринку доповненої і віртуальної реальності разом узятих збільшиться до 150 млрд дол. США [4]. Сьогодні відомі технічні пристрої-представники доповненої реальності. Наприклад, компанія DHL вже провела успішні тести з окулярами доповненої реальності. Такі окуляри можуть сканувати штрих-коди і списки, в яких зазначено місцезнаходження і місце доставки товарів. Мало того, компанія DHL вже заявила про запуск смарт-окулярів для товарних складів у Європі, США та Азії. І це тільки початок нової ери доповненої реальності в логістиці [17].

Зазначимо, що технологія доповненої реальності може бути реально використана на транспорті. Вона підвищує точність маневрування транспорту та безпеку перевезень, оскільки ця технологія дозволяє бачити водієві «критичні» об'єкти навколишнього світу, незалежно від реальних умов видимості. Фахівці стверджують, що вже сьогодні «доповнена реальність» надає можливість оптимізувати операції зі збуту та маркетингу за рахунок інтерактивних демонстрацій виробів, візуалізації і цифрових виставкових залів [4].

14. КИБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ (КФС) У ВИРОБНИЦТВІ (CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEM (CPPS))

Компоненти КФС взаємодіють на різних часових і просторових рівнях, можуть мати різні, відмінні одна від одної, моделі поведінки та взаємодіяти одна з одною різними шляхами, які змінюються, залежно від контексту. Прикладами кіберфізичних систем можна вважати розумні енергосистеми, безпілотні автомобільні системи, самокеровані літальні апарати. На виробництві – це сучасні цифрові близнюки та роботи, які істотно поліпшують переміщення матеріалів у межах внутрішньовиробничої системи.

Висновки. Розвиток цифрових технологій призвів до появи різного роду SMART-продуктів, які можуть бути з успіхом застосовані в логістичній діяльності організацій і, зокрема, для поліпшення ефективності функціонування логістичних ланцюгів постачання.

Практика використання таких продуктів підтверджує їх високу ефективність в аспекті скорочення часу і витрат на виконання логістичних операцій і процесів, полегшення умов праці логістичного персоналу, скорочення чисельності персоналу в логістичних підрозділах компаній. Проте головною перевагою застосування SMART-продуктів є підвищення якості обслуговування клієнтів. Тож перспективи більш глибокого проникнення інтелектуальних технологій, систем і об'єктів у сферу логістики є реальними і разом з тим актуальними. Враховуючи це, бізнес повинен підготуватися до змін, що пов'язані з провадженням і використанням SMART-продуктів. І, насамперед, належна підготовка повинна бути за рахунок залучення висококваліфікованих фахівців.

Деякі види SMART-продуктів в Україні у своєму розвитку відстають від темпів їх розвитку у провідних країнах світу. Основною причиною відставання та стримування активного впровадження бізнесом таких інноваційних продуктів, як дрони та безпілотний транспорт, є військова агресія росії проти України, яка тимчасово змінила вектор пріоритетів розвитку і застосування SMART-продуктів у логістичній діяльності.

Слід зазначити, що наразі масштабного поширення і практичного застосування вітчизняним бізнес-середовищем дістали такі SMART-продукти, як уберизація (сфера таксомоторних перевезень пасажирів і вантажних перевезень), Інтернет речей (сфера торгівлі), великі дані (при управлінні ланцюгами поставок, у медичній сфері), сенсорні технології (при комунікаціях в ланцюгу «виробник – по-

середник – клієнт» при пасажирських перевезеннях у момент купівлі квитка тощо), цифровізація транспорту, роботизовані системи на сучасних виробництвах і складському господарстві.

Для певних видів SMART-продуктів сьогодні є початком їхнього тестування з метою запровадження в різні бізнес-процеси. Так, наприклад, технологію blockchain почали тестувати в медичній сфері, зокрема, при виконанні клінічних досліджень. Гарна перспектива для цієї технології в логістиці, а саме при управлінні ланцюгами постачання. 3D-друк розпочали застосовувати у військовій сфері для виготовлення запасних частин для закордонного озброєння, що спрощує логістику доставок і значно скорочує час на відновлення об'єктів.

Перспективними у подальшому застосуванні можна вважати GRID-технології для торговельних мереж, безпілотний транспорт – для перевезення пасажирів і вантажів, дрони – для доставки малогабаритних посилок і медпрепаратів, розумні продукти і доповнену реальність – для обладнання складів і покращення складських процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сумець О. М. Smart-продукт для логістики. *Логістика: проблеми і рішення: міжнар. наук.-практ. журн.*, 2018. № 3 (76): Травень–червень. С. 42-51.
2. Сумець О. М. Українська логістика: основні тренди 2021 року: матеріали опитування експертів. *Логістика: проблеми і рішення*. 2021. № 1 (92). С. 24-26.
3. Сумець О. М. Уберизація – інструмент підвищення ефективності здійснення транспортних процесів і обслуговування клієнтів. *Логістика: проблеми і рішення*. 2021. № 2 (93). С. 32-36.
4. Сумець О. М., Співакова Н. О. Розвиток смарт-інструментарію логістики: практика і перспективи використання. *Логістика: проблеми і рішення*. 2021. № 4-5 (95-96). С. 14-29.
5. Майорова І. Н., Черкасова В. В., Куркчі К. А. «Уберизація» української транспортної інфраструктури. *Альманах науки*. 2017. № 9-3. С. 44-47.
6. Еволюція логістики. Hr-tv. URL: <http://hr-tv.com/hrnews/9821.html>.
7. «ETCETERA». Україну підключають до Інтернету речей: навіщо це потрібно? URL: <https://uk.etcetera.media/ukrayinupidklyuchayut-do-internetu-rechey-navishho-tse-potribno.html>.
8. Китайська компанія SF Express використовує літаючі дрони для швидкої доставки посилок. URL: <https://itc.ua/news/kitayskaya-kompaniya-sfexpress-ispolzuet-letayushhie-dronyi-dlyabystroy-dostavki-posylok/>.
9. Національна стратегія Індустрії 4.0. Проект для Кабінету Міністрів України (за підтримки координатора ОБСЄ в Україні). URL: <file:///c:/>

users/home/downloads/strategy%204.0%20vf_new_version7.02%20(1).pdf.

10. Нова пошта тестує дрони для доставки посилок. URL: <http://biz.liga.net/ekonomika/telekom/novosti/novayapochta-testiruet-drony-dlya-dostavkiposylok>.

11. Результати дослідження GCI 2017: Глобальний індекс мережевої співпраці Huawei-2017. URL: <https://g-news.com.ua/news/10-it/-/17647-huawei-opublikovala-rezultaty-issledovaniya-globalnyj-indeks-setevogo-vzaimodejstviya-huawei-2017.html>.

12. Самійленко Л. Б. Можливості та проблеми застосування технологій big data вітчизняними компаніями. *Ефективна економіка*. 2014. № 1528. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/59.pdf.

13. Система управління транспортом. URL: http://abmcloud.com/abmsoft/tms/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=EAIaIQobChMIvNruk62s2wIVirHtCh3vaAGW EAMYASAAEgJrSPD_BwE.

14. Сучасні тенденції застосування технологій Інтернет речей при впровадженні електронного урядування на місцевому рівні.

URL: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ=/a5ca047f55d08f0d45d3b7ca053ac9f2.pdf>.

15. Тотальна уберизація Wehive. digital. URL: <https://wehive.digital/blog/totalnaya-uberizatsiya>.

16. Український інститут майбутнього: Україна 2030E – країна з розвинутою цифровою економікою. URL: [https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#:~:text="](https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#:~:text=)

17. Шість технологій, які змінять логістику до 2030 року – DHL. URL: <https://psm7.com/news/6-technologijkotorye-izmenyat-logistiku-k-2030-godudhl.html>.

18. Cavanillas J. M. Curry E., Wahlster W. New Horizons for a Data-Driven Economy. A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe. Big Data Usage. Electronic data. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-21569-3_8 (viewed on October 25, 2017).

19. Data-Smart City Solutions. URL: <https://datasmart.ash.harvard.edu/>.

20. Beyer M.A., Laney D. The Importance of “Big Data”: A Definition. Gartner Inc. URL: [http://www.gartner.com/id=2057415/\(viewed on October 11, 2017\)](http://www.gartner.com/id=2057415/(viewed on October 11, 2017)).

REFERENCES

1. Sumets O. M. Smart product for logistics. *Logistics: problems and solutions: international science and practice journal*. 2018, no. 3 (76). pp. 42-51.

2. Sumets O. M. Ukrainian logistics: main trends of 2021: expert survey materials. *Logistics: problems and solutions*. 2021, no. 1 (92), pp. 24-26.

3. Sumets O. M. Uberization is a tool for improving the efficiency of transport processes and customer service. *Logistics: problems and solutions*. 2021, no. 2 (93), pp. 32-36.

4. Sumets O. M., Spivakova N. O. Development of logistics smart tools: practice and prospects of use.

Logistics: problems and solutions. 2021, no. 4-5 (95-96), pp. 14-29.

5. Mayorova I.N., Cherkasova V.V., Kurkchi K.A. «Uberization» of Ukrainian transport infrastructure. *Almanac of science*. 2017, no. 9-3, pp. 44-47.

6. Evolution of logistics. [Evolutsiia lohistyky]. Hr-tv. Available at: <http://hr-tv.com/hrnews/9821.html>.

7. «ETCETERA». Ukraine is being connected to the Internet of Things: why is it necessary? [«ETCETERA». Ukrainu pidkliuchaiut do Internetu rechei: navishcho tse potribno?] Available at: <https://uk.etcetera.media/ukrainupidklyuchayut-do-internetu-rechey-navishho-tse-potribno.html>.

8. The Chinese company SF Express uses flying drones for fast delivery of parcels. [Kytaiska kompaniia SF Express vykorystovuiu litaiuchi drony dlia shvydkoi dostavky posylok]. Available at: <https://itc.ua/news/kitayskaya-kompaniia-sfexpress-ispolzuet-letayushhie-drony-dlyabyystroy-dostavki-posylok/>.

9. National strategy of Industry 4.0. Project for the Cabinet of Ministers of Ukraine (with the support of the OSCE coordinator in Ukraine). [Natsionalna stratehiia Industrii 4.0. Proiekt dlia Kabinetu Ministriv Ukrainy (za pidtrymky koordynatora OBSIe v Ukraini)]. Available at: [file:///c:/users/home/downloads/strategy%204.0%20vf_new_version7.02%20\(1\).pdf](file:///c:/users/home/downloads/strategy%204.0%20vf_new_version7.02%20(1).pdf).

10. The new post office is testing drones for parcel delivery. [Nova poshta testuiuie drony dlia dostavky posylok]. Available at: <http://biz.liga.net/ekonomika/telekom/novosti/novayapochta-testiruet-drony-dlya-dostavkiposylok>.

11. GCI 2017 Research Results: Huawei Global Network Collaboration Index-2017. [Rezultaty doslidzhennia GCI 2017: Hlobalnyi indeks merezhevoi spivpratsi Huawei-2017]. Available at: <https://g-news.com.ua/news/10-it/-/17647-huawei-opublikovala-rezultaty-issledovaniya-globalnyj-indeks-setevogo-vzaimodejstviya-huawei-2017.html>.

12. Samiylenko L. B. Possibilities and problems of using big data technologies by domestic companies. [Mozhlyvosti ta problemy zastosuvannia tekhnolohii big data vitchyznianymy kompaniiami]. *Efficient economy*. 2014, no. 1528. Available at: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2018/59.pdf.

13. Transport management system. [Systema upravlinnia transportom]. Available at: http://abmcloud.com/abmsoft/tms/?utm_source=google&utm_medium=cpc&gclid=EAIaIQobChMIvNruk62s2wIVirHtCh3vaAGW EAMYASAAEgJrSPD_BwE.

14. Modern trends in the use of Internet of Things technologies in the implementation of electronic governance at the local level. [Suchasni tendentsii zastosuvannia tekhnolohii Internet rechei pry vprovadzheni elektronnoho uriaduvannia na mistsevomu rivni]. Available at: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ=/a5ca047f55d08f0d45d3b7ca053ac9f2.pdf>.

15. Total uberization of Wehive. digital. [Totalna uberyzatsiia Wehive. digital.] Available at: <https://wehive.digital/blog/totalnaya-uberizatsiya>.

16. Ukrainian Institute of the Future: Ukraine 2030E is a country with a developed digital economy.

[Ukrainskyi instytut maibutnoho: Ukraina 2030E – kraina z rozvynutoiu tsyfrovoiu ekonomikoju]. Available at: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html#:~:text=>

17. Six technologies that will change logistics by 2030 - DHL. Available at: <https://psm7.com/news/6-technologies-that-will-change-logistics-by-2030-godudhl.html>.

18. Cavanillas J. M., Curry E., Wahlster W. New Horizons for a Data-Driven Economy. A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe. Big Data Usage. Electronic data. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-21569-3_8 (viewed on October 25, 2017).

19. Data-Smart City Solutions. Available at: <https://datasmart.ash.harvard.edu/>.

20. Beyer M.A., Laney D. The Importance of «Big Data»: A Definition. Gartner Inc. Available at: <http://www.gartner.com/id=2057415/> (viewed on October 11, 2017).

Development of intelligent tools for logistics: practice and prospects of use

Sumets O.

The article examines SMART products (SMART-technologies, SMART-systems, SMART-objects) used by logisticians in the process of carrying out logistics activities for business structures and others. It is noted that today, without SMART-products, logistics will lose its position as an effective tool that helps market players effectively conduct business and work effectively in the conditions of the development of globalization and internationalization of the market space. The purpose of the article is a thorough review and analysis of modern SMART-products, which are advisable to use in the field of logistics in order to rationally organize the logistics activities of enterprises, based on the formation of competitive supply chains.

It was established that digitalization is currently one of the key factors of increasing value not only

for individual enterprises and industries, but also for states. It is argued that the digital transformation marked the beginning of a new stage in the development of logistics - digital logistics based on the development of SMART-products: SMART-technologies, SMART-systems, SMART-objects. The main intelligent products are characterized, namely: Internet of Things, robotics and cyber systems, artificial intelligence, big data, paperless technologies, additive technologies (3D printing), cloud and fog computing, unmanned and mobile technologies, biometric technologies, quantum technologies, identification technologies, blockchain. It is noted that the listed products are constantly supplemented, in accordance with the development of IT technologies and means of communication between digital devices. It is substantiated that SMART-products are an important factor in the growth of sales volumes and obtaining significant profits from logistics activities.

A thorough analysis of the suitability for use by logisticians in the practical activities of software products, which became the basis for the digitalization of transport, blockchain, big data (BIG DATA), uberization, was carried out; SMART technologies – 3D printing, sensor technologies (ST), GRID - technologies; SMART-objects - augmented reality (ar - augmented reality), smart products, drones, unmanned transport, robotics, as well as SMART-systems - cyber-physical systems (CPS) used in production (CYBER-PHYSICAL PRODUCTION SYSTEM (CPPS)), intelligent systems and the Internet of Things (INTERNET OF THINGS).

It has been proven that SMART-products today are able to ensure a high level of competitiveness of business entities in various sectors of the economy: wholesale and retail trade, agriculture, industry, health care, postal services, etc.

Key words: logistics, intelligent logistics tools, logistics activity, digital transformation, logistics efficiency, logistics effectiveness, competitiveness.



Copyright: Сумець О.М. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:
Сумець О.М.

<https://orcid.org/0000-0002-7116-3857>