

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЛОГІСТИКУ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК В УКРАЇНІ

Сучасний стан економічної системи України, постійне зростання вимог до конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та їх продукції, необхідність підвищення прибутковості і зниження загальних витрат підштовхує менеджмент вітчизняних компаній більш ефективно управляти своїми ланцюгами поставок. Наявність розвиненої логістичної інфраструктури, висока якість державних митних послуг, своєчасність та прозорість поставок логістичними операторам є необхідними умовами для підвищення привабливості ведення бізнесу всередині країни.

Резерви підвищення ефективності логістичних процесів знаходяться головним чином у інформаційних технологіях та різного роду інноваціях, що використовують ці технології. З огляду на недостатню розвиненість логістичної інфраструктури в Україні, питання впровадження інновацій в логістичну діяльність вітчизняних компаній становить значний дослідницький та практичний інтерес.

Сучасна логістика стає більш залежною від новітніх інновацій, які впливають на ефективність логістичних ланцюгів і є предметом дослідження вітчизняних та закордонних вчених. В роботах Ю.Є. Петруні та Т.О. Пасічника [1]. Особлива увага приділяється оцінкам впливу новітніх технологій з позиції їх характеристики та відповідності ознак “Індустрії 4.0”. Якісні оцінки онлайн-технологій опитувань проведено у роботі М.О. Окландера [2] доведено визначальну роль впливу мережі Інтернет на переміщення переваг та поведінки споживачів в віртуальне середовище. Особливості використання точних інноваційних смарт-технологій сільськогосподарського виробництва досліджено у роботах В.П. Якушева [3], Й.М. Дороша [4], О.А. Аліпбекі [5], що в цілому обґрунтовує необхідність розвитку ринку таких засобів та їх вплив на ефективність в частині оптимізації витрат.

Метою статті є дослідження інформаційних технологій та інновацій, що прямо або опосередковано впливають чи можуть

вплинути в майбутньому на розвиток логістики, а також аналіз можливостей їх впливу на ті чи інші підсистеми і фази логістичного процесу.

Зміни, які відбуваються в сучасній економіці та суспільстві внаслідок використання різних цифрових технологій, здатні докорінно їх змінити, зокрема за рахунок появи взаємодіючих один з одним реального та віртуального (цифрового) світів. Це зумовлює потребу щодо визначення основних аспектів функціонування різних економіко-соціальних систем, зокрема, логістичних систем, з метою збереження та підвищення їх життєздатності в умовах нової економіки.

Для логістичних систем (у т.ч. логістичних ланцюгів постачання) в умовах цифрової економіки можна виділити такі ключові аспекти їх функціонування (опрацьовано з використанням [6; 7]):

1. Клієнтоцентризм. Наразі клієнт є "центром" сучасного бізнесу, задоволення потреб якого (клієнта) є основною метою функціонування будь-якої компанії. З кожним роком зростає асортимент продукції, засоби та канали стимулювання продаж (насамперед за рахунок розвитку цифрових технологій), підвищуються вимоги не лише до якості продукції, а й усіх процесів від моменту замовлення продукції, її доставки та отримання кінцевим споживачем. Одним із прогресивних способів взаємодії із споживачем послуг та продукції є омніканальна комунікація, в якій перехід між онлайн- та офлайн-каналами комунікації вважається "безшовним", тобто клієнту не потрібно докладати додаткових зусиль щоби переключитися з одного способу купівлі та спілкування на інший. Останнім часом багато уваги приділяється доставці "останньої милі" (анг. Last Mile), під якою розуміють доставку від останнього логістичного центру (складу, поштового відділення тощо) в ланцюгу постачання до кінцевого споживача (домогосподарства). Одним із основних аспектів розвитку доставки останньої милі є використання цифрових технологій щодо поєднання логістичних послуг з "розумною" побутовою технікою, "розумним" будинком тощо.

2. Екологічність (або екологічна відповідальність). Зростання обсягу перевезень зумовлює збільшення потрібного для цього транспорту, насамперед автомобільного, який, з однієї сторони, забезпечує швидку доставку потрібної продукції до споживача, з іншої – й надалі залишається одним із джерел шкідливих викидів до атмосфери. Наразі актуальним напрямком роботи логістичних компаній є прагнення скоротити такі викиди, зокрема за допомогою використання цифрових технологій, зокрема автономного електротранс-

порту, "розумних" контейнерів тощо. Окрім того, у сфері логістики здобуває широкого використання поновлювані джерела енергії.

3. Цифрові технології. Сьогодення в глобальному масштабі є початком абсолютної нової економіки та суспільних відносин (цифрової економіки та суспільства), основою яких є цифрові технології (до яких відносять усі види електронного обладнання та прикладних програм, що використовують інформацію у вигляді числового коду [8]). До цифрових технологій, які вже використовуються в логістичних системах, можна віднести, наприклад, Інтернет Речей, Великі Дані, Хмарні обчислення, бездротовий зв'язок, датчики та сенсори нового покоління тощо.

4. Люди. Не дивлячись на широке розповсюдження цифрових технологій (насамперед, робототехніки) у сфері логістики, люди (інтелектуально-трудова ресурси) все рівно будуть відігравати важливу роль. Проте із активного безпосереднього учасника (виконавця) логістичних процесів та операцій людина перетвориться у спостерігача (контролера), що вимагатиме зміни у підготовці відповідних фахівців. Завдяки цифровим технологіям, які дозволяють ефективно обробляти та аналізувати великі масиви даних, може значно підвищитися обґрунтованість та оперативність управлінських рішень відповідальних осіб у сфері логістики разом із зниженням можливих негативних наслідків прийняття цих рішень. Окрім того, кіберфізичні системи здатні будуть повноцінно замінити людину та підвищити ефективність виконання рутинних, часто повторюваних, фізично складних логістичних операцій.

Для того, щоб визначити, які із сучасних інновацій мають відношення до новітніх технологій, потрібно перевірити їх на предмет наявності спільних характерних особливостей, притаманних технологіям «Індустрії 4.0». Під Четвертою промисловою революцією (або «Індустрією 4.0») розуміють всю сукупність руйнівних інновацій, отриманих та впроваджених у ланцюг вартості, що спрямовані на тренди оцифрування ("digitalization"), автономізації ("autonomization"), прозорості ("transparency"), мобільності ("mobility"), модуляризації ("modularization"), мережної співпраці ("network-collaboration") та соціалізації ("socializing") товарів і процесів [9].

Наведені в таблиці технології та інновації в логістичній сфері мають хоча б одну характерну особливість, притаманну «Індустрії 4.0». Для прикладу, мобільні технології і мобільні додатки є інноваціями, що відповідають водночас трендам оцифрування, мобільності, мережної співпраці і соціалізації; Інтернет речей відповідає

трендам оцифрування, модуляризації, мережної співпраці тощо. Далі, в таблиці 1 логістичні інновації структуровані, по-перше, в залежності від того, наскільки потужний вплив вони здійснюють або можуть здійснити в майбутньому на логістичну сферу, а по-друге, як наразі розвивається та чи інші технологія та на якому етапі впровадження знаходиться.

Таблиця

Етапи впровадження та характер впливу деяких логістичних інновацій на ланцюг поставок (авторська розробка)

Вплив інновації на ланцюг поставок / Етап впровадження інновації	Використання, комерціалізація	Експериментальне впровадження, пробні проекти	Дослідження і наукові розробки, ранні прототи
Високий	Бізнес-аналітика; мобільні технології і додатки; електромобілі	Оmnіканальна логістика; безпілотні транспортні засоби і дрони; водневі двигуни; 3D друк	Автономні вантажні автомобілі; групування автомобілів
Середній	Інтернет речей; автоматична ідентифікація і збір даних; електронна комерція	Вбудовані системи; інтелектуальне виробництво	Безповітряні шини; комунікація між машинами
Низький	Хмарні обчислення; машинний переклад	Логістика циркулярної економіки	Робототехніка

До цифрових технологій, які наразі або в найближчі роки будуть властиві логістичним системам, можна віднести наступні [6]:

1. Великі дані (англ. Big Data) – це технологія щодо пошуку, аналізу та обробки великої кількості структурованих та неструктурованих даних з метою отримання якісно нових знань, які можуть бути використанні в обґрунтуванні прийняття рішень [11].

2. Інтернет Речей (англ. Internet of Things) – це глобальна мережа фізичних об'єктів (пристроїв), які підключені до Інтернету та можуть генерувати, збирати, обробляти та аналізувати інформацію без залучення людини за допомогою центрів контролю, управління та обробки інформації з використанням різних сенсорів, датчиків, засобів передачі інформації (сформульовано на основі [12]).

3. Хмарні обчислення (англ. Cloud Computing) – це апаратне та програмне забезпечення, яке використовується самостійно клієнтом (користувачем) як деякий сервіс (послуга) обробки та зберігання його (клієнта) даних через Інтернет або локальну мережу у зручний для нього час з мінімальною взаємодією з постачальником такого сервісу [13]. Пристрій користувача (комп'ютер, ноутбук, смартфон тощо) в цьому випадку є звичайним терміналом, який

підключений до Інтернету, а пристрої (комп'ютери, сервери тощо) постачальника технології, які здійснюють хмарні обчислення, називають "обчислювальною хмарою" [13].;

4. Автономні роботи (англ. Autonomous Robots) – це роботи, які спроможні самостійно виконувати завдання без втручання людини [13].

5. Штучний інтелект (англ. Artificial Intelligence) – це широка галузь комп'ютерних наук, в яких вивчаються різні аспекти імітації машинами інтелекту людини [14].

6. Самокеровані транспортні засоби (англ. Selfdriving Vehicles) – це транспортні засоби, які спроможні здійснювати рух за потрібним маршрутом самостійно без втручання людини.

7. 3D-друк (англ. 3D-printing) є основою аддитивного виробництва, за допомогою якого з використанням 3D-принтера створюється тривимірний фізичний об'єкт шляхом послідовного накладання шарів певного матеріалу згідно із заданою віртуальною (цифровою) 3D-моделлю [14].

8. Дешеві сенсорні рішення або технології (англ. Low-cost Sensor Technology) представляють собою різні датчики та сенсори для вводу інформації за допомогою дотику до екрану пристрою, сканування з метою, наприклад, здійснення контролю за дотриманням вимог зберігання продукції, забезпечення безпеки тощо.

Можна припустити, що цифрові технології першої групи, які є актуальними щодо використання в логістичних системах найближчі п'ять років, порівняно з іншими групами можуть мати наразі найбільший вклад у ефект синергії цифрових технологій в логістичних системах. На наш погляд, основною цифровою технологією серед них потрібно вважати Інтернет Речей, який дозволяє поєднати усі елементи логістичної системи (фізичні об'єкти) в єдину мережу, що значно спрощує передачу даних між ними. Окрім того, Інтернет Речей взаємодіє та впливає на роботу майже усіх цифрових технологій в логістичних системах (рис. 1). Проте робота Інтернету Речей сильно залежить від програмно-апаратного забезпечення як користувачів, так і операторів мобільного та стаціонарного зв'язку. Тому можна припустити, що із розвитком бездротового зв'язку нового покоління зросте й ефективність Інтернету Речей, а відповідно й посилиться його вклад в синергію цифрових технологій.

Великі Дані апіорі потребують великих сховищ даних та потужних технологій їх передачі та обробки. В логістичних системах, зокрема, завдяки зростаючому розповсюдженню різних датчиків,

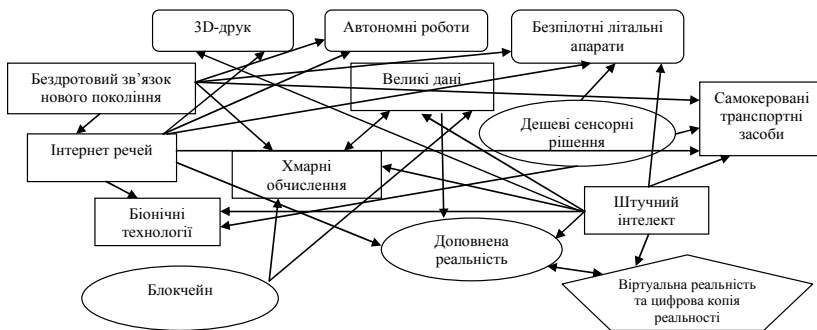


Рис. 1. Зв'язки між цифровими технологіями в логістичній системі в контексті їх синергії (розроблено авторами на основі джерел [13, 14])

сенсорів, контролерів, сканерів і т.п. стає дедалі більше різних структурованих та неструктурованих даних, для передачі яких потрібен Інтернет Речей, а для їх обробки та аналізу можуть бути використані, зокрема Хмарні обчислення та засоби Штучного інтелекту (алгоритми колективного штучного інтелекту, когнітивні обчислення тощо). Разом з тим будь-яке сховище даних має бути безпечним та захищеним від різних загроз. Однією з прогресивних технологій щодо безпечного збереження даних вважається Blockchain. Але технологія "Blockchain" не дозволяє зберігати безпосередньо файли з фото чи документами, а лише посилання на них у вигляді розподіленого реєстру, в якому зберігаються зашифровані записи [14]. В логістичних системах Blockchain доцільно використовувати, наприклад, у побудові масиву даних, в якому записи відповідають переміщенням та стану матеріальних цінностей впродовж усього шляху їх слідування в реальному часі. Завдяки Blockchain в такому масиві даних підробити, зумисно пошкодити чи знищити записи досить складно. Можна припустити, що найбільший ефект синергії технологія "Blockchain" дасть при взаємодії з технологіями "Великі Дані" та "Хмарні обчислення".

Blockchain – протокол обміну інформацією (валютою) по інтернеті без участі посередників, який зберігає інформацію про всі транзакції учасників системи у вигляді «ланцюжка блоків», інформацію після запису неможливо стерти. Доступ до реєстру є у всіх користувачів Blockchain, які виступають колективним нотаріусом, котрий підтверджує інформацію в базі даних. Програма може засто-

совуватися для фінансових операцій, ідентифікації користувачів, створення технологій кібербезпеки тощо.

Дані в Blockchain складаються з фіксованих структур, або «блоків», які, своєю чергою, складаються з таких важливих частин:

1. Заголовок блоку – включає в себе дані контрольної суми, часу створення і посилання на попередній блок.

2. Вміст блоку – список цифрових активів і команд транзакцій, їх обсягів і адрес учасників угод.

Якщо у вас є останній блок, ви можете отримати доступ до всіх попередніх у ланцюжку. База даних Blockchain зберігає всю історію транзакцій, включаючи дані про всі цифрові активи і команди, які були задані з часу створення самого першого блоку.

Таким чином, інформація в програмі доступна для перевірки в будь-який момент часу. Всі онлайн-операції базуються на довірі; користуючись електронною поштою, важливо знати, що лист доставлений адресатові; пересилаючи кошти банком, потрібно бути впевненими, що гроші надійшли куди необхідно. За нестабільності в цифровому світі покладатися на третю особу щодо безпеки та конфіденційності онлайн-активів складно. Сторонні джерела можуть бути зламані, зловмисники можуть маніпулювати інформацією або скомпрометувати як компанію, так і окремих осіб. Чим більша кількість учасників, тим потенційному «шпигунові» стає все важче відстежувати діяльність усього ланцюжка. Завдяки цій особливості ланцюжок блоків транзакцій є дуже життєздатною і захищеною структурою даних. За допомогою Blockchain планується захищати дані атомних електростанцій у Великобританії, механізми попередження повеней та інші важливі об'єкти інфраструктури. Ця технологія виходить далеко за межі цифрової валюти, смарт-контрактів і автоматизованих децентралізованих додатків. Існує три «покоління» Blockchain – 1.0, 2.0 і 3.0 – Blockchain bitcoin, Blockchain «розумних» контрактів і так званий «Blockchain усього» – система, в якій публічно і безпечно зберігається інформація про будь-який об'єкт. Графічно принцип проходження транзакцій через Blockchain зображено на рис. 2.

Як видно з рис. 2, на першому етапі – початок руху коштів. Друга стадія демонструє, як транзакції передаються в мережу і збираються в «блоки». Кожен «блок» має номер і хеш попереднього «блоку». На третьому кроці блоки розсилаються всім учасникам системи для перевірки. Якщо помилок немає, то кожен записує «блок» у свою базу даних на четвертому етапі. Лише на п'ятому можна додати «блок» до «ланцюга блоків», у якому міститься інформація про

всі попередні транзакції. Завершаюча шоста стадія показує, що кошти переведені від об'єкта А до об'єкта В.

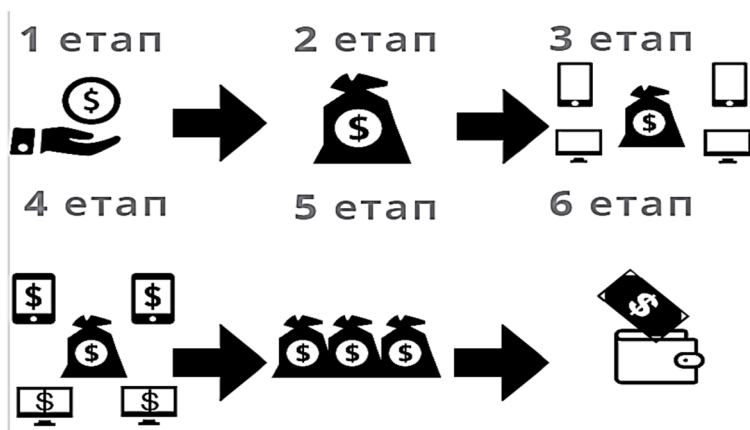


Рис. 2. Проходження транзакції через Blockchain (побудовано авторами за даними джерела [15])

Blockchain, будучи захищеним цифровим реєстром, може виконувати функції банків, зокрема безпечно зберігання та передачу активів. Експерти вважають, що ця технологія дозволить банкам заощаджувати близько 20 млрд. дол. за рахунок відсутності посередників у транзакціях.

Серед мінусів зазначеної технології можна виокремити швидкість роботи, яка значно поступається традиційним базам даних через те, що криптографічний компонент, який дає Blockchain важливі переваги, має складності під час обчислення. Пропускна здатність системи Bitcoin становить всього лише сім транзакцій в секунду; якщо порівняти з двома тисячами операцій в секунду, що проходять через платіжну систему VISA, то це надзвичайно мало. Звичайно, над підвищенням продуктивності Blockchain активно працюють. Зокрема, для криптоплатформи BitShares заявлена можливість обробляти до 100 тисяч транзакцій в секунду.

В Україні поступово інтегрується Blockchain у різні галузі. Так у 2016 році правління НБУ схвалило і презентувало дорожню карту Cashless Economy, в якій вперше прописані плани щодо використання технології Blockchain. Міністерство аграрної політики і продовольства у 2017 році впровадило технологію Blockchain в Державному земельному кадастрі.

Висновки. Менеджмент підприємств перебуває у постійному пошуку шляхів підвищення ефективності роботи, оскільки мотивованій все більш зростаючою конкуренцією на ринку, виходом на ринок нових компаній, бажанням відрізнитися від інших і бути конкурентоспроможним. Для більшості компаній стає очевидним, що резерви підвищення ефективності можна і слід знаходити у нововведеннях. Інновації, що приходять у логістичну сферу, як правило, є результатом прямих запитів клієнтів (реактивна модель), а не проактивної інноваційної діяльності компаній. Головною проблемою для впровадження новацій є нерозуміння технології імплементації інновацій, недостатність спеціальних знань і компетенцій управлінського персоналу, незрозумілість перспектив подібного впровадження. Варто зазначити, що в епоху розвитку інформаційних технологій, видатних досягнень у сфері науки і техніки нові технології з'являються з прискореною швидкістю, заміщують собою попередні новації, змушують якомога активніше впроваджувати інновації в діяльність компаній.

Станом на сьогодні найбільш потужний вплив на логістичну сферу здійснюють такі інновації, як бізнес-аналітика, мобільні технології і додатки, використання електромобілів. Надзвичайно високий потенціал має омніканальна логістика, використання безпілотних транспортних засобів і дронів, водневих двигунів, 3D друк. Більшість учасників світового логістичного ринку віддають перевагу прозорості та надійності ланцюгів поставок. Технологія Blockchain задовольняє всі вимоги, робить процес простішим і доступнішим для перевірки та впливає на продуктивність і стійкість економіки загалом. Вже зараз логістичну діяльність складно уявити без використання технологій хмарних обчислень, електронної комерції, автоматичної ідентифікації і збору даних. Вказані новітні технології та їх вплив на ланцюги поставок є перспективними напрямками для подальших досліджень у сфері логістики.

Література

1. Петруня Ю.Є., Пасічник Т.О. Вплив новітніх технологій на логістику та управління ланцюгами поставок. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. №1. С. 130 – 139. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
2. Окландер М.А., Окландер Т.О., Яшкіна О.І. Тенденції маркетингових досліджень: онлайн панелі та онлайн спільноти. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. №1. С. 118 – 129. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua>.
3. Якушев В.П., Якушев В.В., Матвеевко Д.А. Роль и задачи точного земледелия в реализации национальной технологической инициативы. URL:

<http://www.agrophys.ru/Media/Default/JournalAgrophysica/Agrophysika1-017/full1-017/Yakushev.PDF>.

4. Дорош Й.М. Прогнозування розвитку земельних відносин залежно від зміни структури регіонального землекористування. *Ефективна економіка*. 2011. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=817>.

5. Алипбеки О.А., Нукешев С.О., Алипбекова Ч.А. Проблемы и перспективы внедрения smart сельского хозяйства. URL: http://kazatu.kz/assets/i/science/sf_13_agro_115.pdf.

6. Logistics Trend Radar. Version 2018/19. URL: <https://www.logistics.dhl/global-en/home/insights-andinnovation/thought-leadership/trend-reports/logisticstrend-radar.html>.

7. The future of logistics depends on four key elements: customer-centricity, sustainability, technology and people. URL: http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/logistics/the_future_of_logistics_depends_on_four_key_elements_customer-centricity_sustainability_technology_and_people.html.

8. Digital Technology. URL: <http://technologyin.org/digital-technology>.

9. Крикавський Є.В., Похильченко О.А., Чернописька Н.В., Костюк О.С., Савіна Н.Б., Нікшич С.М., Якимішин Л.Я. Економіка логістики: навч. посібник / За ред. Є.В. Крикавського, О.А. Похильченко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 640 с.

10. Бутенко А.І., Уманець Т. В., Гриневич Л.В. Методологічні основи дослідження інноваційного потенціалу технологічного підприємництва в Україні. *Економічний вісник Донбасу*. 2017. № 2(48). С. 177-186.

11. Що таке Big Data? Що це за технологія, як вона працює та кому це потрібно. URL: <http://thefuture.news/bigdata>.

12. Бондаренко О. Лекторій. Що таке інтернет речей і навіщо він потрібен? 18.06.2017. URL: <https://nv.ua/ukr/techno/popscience/lektorij-shcho-takeinternetre chej-i-navishcho-vin-potriben-1326653.html>.

13. Борейко О. Лекція 1. Основні поняття хмарних технологій. 10.09.2017. URL: <http://academicfox.-com/lektsiya-1-osnovni-ponyattya-hmarnyh-tehnolohij>.

14. Гурська М. Всі говорять про штучний інтелект. Простими словами пояснимо, що це. 04.11.2017. URL: <https://espresso.tv/article/2017/11/04/shtuchnyu-intelekt>.

15. Коді І. Blockchain Innovative and Modern Financial Framework that will revolutionize the Next Digital Economy with Blockchain Technology. Нью-Йорк: United Computer Geeks, 2017. 78 с.

References

1. Petrunia Yu.Ye., Pasichnyk T.O. (2018). Vplyv novitnikh tekhnolohii na lohistyku ta upravlinnia lantsiuhamy postavok [The impact of new technologies on logistics and supply chain management]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and innovation management*, 1, pp. 130 – 139. Retrieved from <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua> [in Ukrainian].

2. Oklander M.A., Oklander T.O., Yashkina O.I. (2018). Tendentsii marketynhovykh doslidzhen: onlain paneli ta onlain spilnoty [Marketing research trends: online panels and online communities]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and innovation management*, 1, pp. 118 – 129. Retrieved from <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua> [in Ukrainian].

3. Yakushev V.P., Yakushev V.V., Matveyenko D.A. Rol' i zadachi tochnogo zemledeliya v realizatsii natsional'noy tekhnologicheskoy initsiativy [The role and tasks of precision farming in the implementation of the national technological initiative]. Retrieved from <http://www.agrophys.ru/Media/Default/JournalAgrophysica/Agrophysika1-017/full1-017/Yakushev.PDF> [in Russian].
4. Dorosh Y.M. (2011). Prohnozuvannya rozvytku zemelnykh vidnosyn zalezhno vid zminy struktury rehionalnoho zemlekorystuvannya [Forecasting the development of land relations depending on changes in the structure of regional land use]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 11. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=817> [in Ukrainian].
5. Alipbeki O.A., Nukeshev S.O., Alipbekova CH.A. Problemy i perspektivy vnedreniya smart sel'skogo khozyaystva [Problems and prospects of introducing smart agriculture]. Retrieved from http://kazatu.kz/assets/i/science/sf_13_agro_115.pdf [in Russian].
6. Logistics Trend Radar. Version 2018/19. Retrieved from <https://www.logistics.dhl/global-en/home/insights-andinnovation/thought-leadership/trend-reports/logisticstrend-radar.html>.
7. The future of logistics depends on four key elements: customer-centricity, sustainability, technology and people. Retrieved from http://www.dhl.com/en/press-releases/releases_2017/all/logistics/the_future_of_logistics_depends_on_four_key_elements_customer-centricity_sustainability_technology_and_people.html.
8. Digital Technology. Retrieved from <http://technologyin.org/digital-technology>.
9. Krykavskiy Ye.V., Pokhylchenko O.A., Chornopyska N.V., Kostiuk O.S., Savina N.B., Nikshych S.M., Yakymyshyn L.Ya. (2014). *Ekonomika lohistyky* [Economics of logistics]. Lviv, Lviv Polytechnic Publishing House [in Ukrainian].
10. Butenko A.I., Umanets T. V., Hrynevych L.V. (2017). Metodolohichni osnovy doslidzhennia innovatsiinoho potentsialu tekhnolohichnoho pidpriemnytstva v Ukraini [Methodological bases of research of innovative potential of technological entrepreneurship in Ukraine]. *Ekonomichniy visnyk Donbasu – Economic Herald of the Donbas*, 2(48), pp. 177-186 [in Ukrainian].
11. Shcho take Big Data? Shcho tse za tekhnolohiia, yak vona pratsiuie ta komu tse potribno [What is Big Data? What is this technology, how does it work and who needs it]. Retrieved from <http://thefuture.news/bigdata> [in Ukrainian].
12. Bondarenko O. Lektorii. Shcho take internet rechei i navishcho vin potriben? [Lectures. What is the Internet of Things and why do you need it?]. 18.06.2017. Retrieved from <https://nv.ua/ukr/techno/popscience/lektorij-shcho-takeinternetre chej-i-navishcho-vin-potriben-1326653.html> [in Ukrainian].
13. Boreiko O. Lektsiia 1. Osnovni poniattia khmarnykh tekhnolohii [Lecture 1. Basic concepts of cloud technologies]. 10.09.2017. Retrieved from <http://academicfox.com/lektsiya-1-osnovni-ponyattia-hmarnyh-tehnolohij> [in Ukrainian].
14. Hurska M. Vsi hovoriat pro shtuchnyi intelekt. Prostymy slovamy poiasnyto, shcho tse [Everyone is talking about artificial intelligence. Let's explain in simple words what it is]. 04.11.2017. Retrieved from https://espresso.tv/article/2017/11/04/shtuchnyy_intelekt [in Ukrainian].
15. Kodi I. (2017). Blockchain Innovative and Modern Financial Framework that will revolutionize the Next Digital Economy with Blockchain Technology, United Computer Geeks, N'yuYork, USA.