

Купалова Галина Іванівна¹,
доктор економічних наук, професор, професор
кафедри екологічного менеджменту та
підприємництва

Гончаренко Наталія Володимирівна¹,
кандидат економічних наук, доцент, завідувач
кафедри екологічного менеджменту та
підприємництва,

Дуднік Марія Андріївна¹,
здобувачка освіти,

¹ Київський національний університет імені
Тараса Шевченка

Kupalova Halyna¹,
Doctor of Economic, Professor,
<https://orcid.org/0000-0003-4486-8349>

Goncharenko Nataliia¹,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
<https://orcid.org/0000-0001-9274-9905>

Dudnik Mariia¹,
education seeker,
<https://orcid.org/0009-0006-9044-9064>

¹ Taras Shevchenko National University of Kyiv

ЕКОЛОГІЧНА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ECOLOGICAL MODERNIZATION OF ENTERPRISES' LOGISTICS

Купалова Г. І., Гончаренко Н. В., Дуднік М. А.
Екологічна модернізація логістичної діяльності
підприємств. *Український журнал прикладної
економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 1. С. 84 – 88.

Kupalova H., Goncharenko N., Dudnik M. Ecological
modernization of enterprises' logistics. *Ukrainian
Journal of Applied Economics and Technology*. 2024.
Volume 9. № 1, pp. 84 – 88.

У статті акцентовано увагу на необхідності впровадження екологічно дружніх технологій в логістичну діяльність підприємств у контексті Європейського зеленого курсу. Мета дослідження - розробити пропозиції і практичні рекомендації щодо підвищення ефективності логістичної діяльності шляхом впровадження зелених технологій та оптимізації управління ланцюгами постачання в торгівлі. Об'єктом дослідження виступала логістична діяльність ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», Україна. Використовувалися методи: розрахунково-аналітичний, узагальнення, прогнозування, експертний, спостереження, монографічний та інші. Обґрунтовано доцільність впровадження у ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» сучасної екологічно орієнтованої технології із оптимізації логістичних операцій - GPS-систему Webfleet. Завдяки вказаній системі можна скоротити такі витрати: на пальне на 15%, технічне обслуговування - на 28% та страхування - на 5%. Подальші дослідження з екологічної модернізації логістики доцільно зосередити на впровадженні технології Digital Twins (цифрового двійника) в ланцюгах постачання.

Ключові слова: екологічна модернізація, підприємство, торгівля, логістична діяльність, технологія, транспортний засіб, витрати, маршрут.

The article designated the Relevance of introducing environmentally friendly technologies into enterprises' logistics in the context of the European Green Course policy. The research aimed to develop proposals and practical recommendations for improving logistics efficiency by implementing green technologies and optimizing the management of supply chains in trade. The object of the research is the logistics of "SILPO-FOOD" LLC, Ukraine. Calculation, analysis, chronological, generalization, forecasting, expert, observation, monographic surveys, and other methods were used in the research. In political instability, rising inflation, decreasing population demand, and growing competition, the feasibility of introducing modern ecologically oriented technologies for optimizing logistics operations, particularly the Webfleet GPS, in LLC "SILPO-FOOD" is substantiated. Proposed main stages of its implementation: definition of goals and planning; selection and coordination of functions with the supplier; preparation of vehicles, installation, and adjustment of equipment; employee training; system testing; monitoring and optimization of system operation. The main economic results of implementing this system are reducing fuel costs by 15%, maintenance by 28%, and insurance by 5%. In general, using the specified GPS will help reduce the harmful impact on the environment due to the optimization of routes, achieve savings in fuel and lubricants, and ensure better control of the technical condition of vehicles and the environmental friendliness of logistics processes. For further ecological modernization of logistics, it is advisable to focus research on implementing the Digital Twins technology of the supply chain. Its use will contribute to optimizing stocks and routes, better managing product safety and quality, improving customer service, and more accurate forecasting of demand.

Keywords: Ecological modernization, enterprise, trade, logistics, technology, vehicle, expenses, route.

Вступ

Досягнення цілей Європейського зеленого курсу щодо перетворення Європи в кліматично нейтральний континент, побудови циркулярної економіки, збереження біорізноманіття, забезпечення добробуту населення значною мірою залежать від впровадження екологічно дружніх технологій в логістичну діяльність торговельних структур. Організація ефективної «зеленої» логістики в торговельних підприємствах дозволить знизити витрати на транспортування, підвищити рівень управління товарними запасами, покращити якість обслуговування клієнтів, що загалом сприятиме посиленню їх конкурентних переваг.

Вивченням питань екологізації, організації, підвищення ефективності логістичної діяльності займалися ряд вітчизняних і зарубіжних учених. Так, Л.М. Волинець розкрив теоретичні аспекти розвитку

© Купалова Галина Іванівна, Гончаренко Наталія Володимирівна, Дуднік Марія Андріївна, 2024

ISSN 2415-8453. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024 рік. Том 9. № 1.

логістичної діяльності транспортних підприємств [1]. Г.І. Купалова та Ю.О. Хрутьба дослідили еколого-економічні аспекти оптимізації логістичних товаротранспортних потоків підприємств [2]; О.І. Карінцева, М.О. Харченко, Ю.О. Мазін розробили практичні підходи щодо підвищення ефективності логістичної діяльності підприємства [3]. І. Хмарська, Т. Сігаєва, О. Бачинська запропонували систему показників для аналізу якості управління логістичним потенціалом [4]. М. Садік провів аналітичне дослідження еталонної моделі операцій ланцюга постачання [5]. Т.В. Шталь сформулював стратегічні орієнтири вдосконалення логістичної діяльності підприємств торгівлі [6]. Питанням застосуванню збалансованої системи показників в логістиці присвятив своє дослідження А. Санюк [7].

Незважаючи на важливість і проведені численні дослідження, потребують глибшого вивчення питання екологізації логістичної діяльності в контексті політики Європейського зеленого курсу.

Формулювання цілей статті

Мета дослідження полягала в формулюванні пропозицій та практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності логістичної діяльності в частині впровадження зелених технологій, оптимізації управління ланцюгами постачання в торгівлі.

Об'єктом дослідження виступала логістична діяльність ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», Україна.

Виклад основного матеріалу дослідження

Логістична діяльність підприємства, як відомо, є одним із видів господарської діяльності, який полягає в переміщенні матеріальних, сервісних, інформаційних, фінансових, людських потоків через ланцюги поставок між виробником і споживачем продукції. Ефективність логістичної діяльності показує, наскільки успішно забезпечується підприємством рух матеріальних, фінансових, інформаційних потоків в межах ланцюга постачання. Результатом гарно організованої логістики є скорочення заготівельно-збутових витрат, раціональна організація матеріальних, інформаційних, фінансових потоків, постачальницької, виробничої, збутової діяльності, вихід на нові ринки, науково-технічні досягнення, виробництво конкурентоспроможної продукції.

Досліджувана компанія ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» - велика українська компанія, основною діяльністю якої є оптова роздрібна торгівля у неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами. Торговельна мережа її є однією із найбільших мереж продовольчих супермаркетів в Україні. На початок 2023 р. у складі ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» налічувалось: 301 супермаркет «Сільпо» в 71 місті країни; 4 делікатес-маркети «LE SILPO»; 4 non-food магазини формату OffTop; склади розподільчих центрів класу А; автопарк; СТО; ресторани (POSITANO, LE GRILL, ESCOBAR, WHO&WHY тощо); фуд-корті Сільпо Restro. Тільки у 2020 р. ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» вдалося відкрити 18 нових супермаркетів, у 2021 р. – 57.

ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» також має онлайн супермаркети. Особливістю ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» є добре розвинене власне виробництво з виготовлення хлібних, рибних, м'ясних, кондитерських виробів, кулінарної продукції, пива. ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» має розвинену логістичну інфраструктуру. На початок 2023 р. тут було 316 вантажних автомобілів, середній пробіг яких у 2022 р. становив 37927,9 тис. км, та 6 розподільчих центрів класу «А» («Квітневе», «Перемога», «Львів», «Одеса», «Немирів», «Запоріжжя») загальною площею 1433891м². Проте стан транспортних засобів незадовільний – коефіцієнт їх зносу у 2022 р. дорівнював 75,9%.

Для автоматизації процесів маршрутизації та диспетчеризації в логістичних операціях ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» використовує програмний продукт TMS ORD (ORTEC Routing & Dispatch), а для відстеження і контролю авто - GPS-систему ELCAR. У ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» звертають особливу увагу на модернізацію транспортних засобів, аналізуючи їх технічний стан, простої, витрати, періодичність технічного обслуговування, гарантійний термін експлуатації, дотримання екологічних норм «ЄВРО-5» та «ЄВРО-6». Щороку реалізуються заходи з модернізації автопарку.

У 2021 р. компанією у розподільчому центрі «Квітневе» створена перша в Україні роботизована складська зона. У ній 31 робот типу AGV - Geekplus RS-2 задіяний на операціях з переміщення товарів у межах складу. Робот здатен підняти товар вагою 40 кг і перемістити його зі швидкістю 2 метри за секунду, а час роботи в автономному режимі може сягати 10-12 год. За допомогою роботів у розподільчому центрі вдалося підвищити продуктивність праці у 2-3 рази та забезпечити безпомилковість операцій на 99% [8].

Політична нестабільність, зростання інфляції, скорочення платоспроможності і споживчого попиту населення, з одного боку, та зростання конкуренції на внутрішньому і зовнішньому ринках, з другого боку, спонукає ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» до пошуку та впровадження сучасних екологічно орієнтованих технологій із оптимізації логістичних операцій. З цією метою для кращого управління автопарком компанії доцільно використовувати систему GPS Webfleet Solutions. Це багатифункціональна система, яка дозволяє насамперед здійснювати моніторинг, контроль, інформування, планування оптимальних маршрутів, відстежувати поведінку водія за кермом, формувати звіти про роботу вантажівки і водія, витрати пального, технічне обслуговування тощо.

Використання зазначеної GPS- системи допоможе зменшити шкідливий вплив на довкілля за рахунок оптимізації маршрутів, досягти економії паливо-мастильних матеріалів, забезпечити кращий контроль технічного стану транспортних засобів та екологічність логістичних процесів. Окрім того, Webfleet має функцію сповіщення щодо зон з обмеженою кількістю викидів, що є важливим для ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» з огляду на їх активну імпорتنу торгівлю і зарубіжні перевезення. Впровадження GPS-системи Webfleet для управління автопарком в ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» може складатися з таких основних

етапів: визначення цілей та планування; вибір функцій та їх узгодження з постачальником; підготовка транспортних засобів, встановлення і налаштування обладнання; навчання працівників; тестування системи; моніторинг та оптимізація роботи системи (рис. 1).

Для ефективного використання GPS-системи Webfleet необхідні: відповідне програмне забезпечення; пристрої відстеження транспортних засобів LINK; навігаційні пристрої PRO; додатковий пристрій Webfleet для інформації про пальне. Найбільші витрати будуть на придбання і встановлення програмного

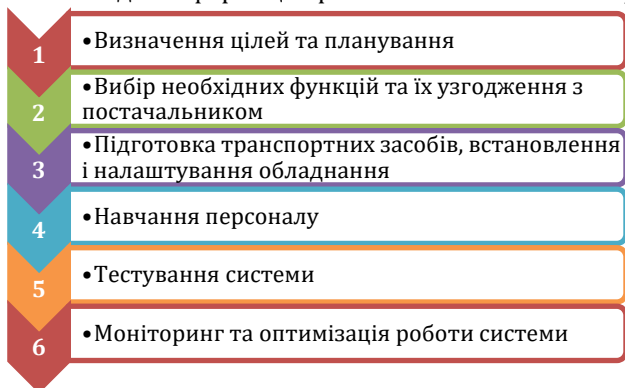


Рис. 1. Основні етапи впровадження GPS-системи Webfleet для управління автопарком в ТОВ «СІЛЬПО-ФУД»

Джерело: сформовано авторами

а саме виробничі потужності, склади, транспортні мережі [10]. Завдяки цій технології здійснюється збір інформації з різних джерел (сенсори, датчики, RFID-мітки, QR-коди, системи GPS, управління складами, запасами) в реальному часі та створюється модель, яка постійно оновлюється [11]. ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» має потенційні можливості використати технологію цифрового двійника ланцюга постачання для оптимізації запасів, маршрутів, управління безпекою та якістю продукції, покращити рівень обслуговування клієнтів, прогнозування попиту.

Digital Twins надає широкі можливості, зокрема:

- спостереження за усіма подіями у ланцюгу постачання під час їх виникнення. Цифровий двійник дозволяє відстежувати стан та місцезнаходження товарів, обсяг запасів, контролювати стан обладнання, виробничі операції, запити клієнтів, зміну попиту;

- створення та тестування кількох сценаріїв паралельно для аналізу й порівняння результатів, оцінки ефективності прийнятих управлінських рішень, стратегій та організації ланцюга постачання;

- прогнозування майбутніх подій за допомогою імітаційних моделей і методів прогнозу аналітики;

- управління ризиками на основі постійного відстеження ланцюга постачання, прогнозу аналітики, моделювання різних сценаріїв;

Таблиця 2. Очікувана економічна вигода від впровадження в ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» системи Webfleet, за основними статтями витрат, тис. грн

Витрати	До впровадження	Після впровадження	Очікувана економічна вигода	
			сума	частка, %
Пальне	102534,5	87154,3	15380,2	15,0
Технічне обслуговування	18050,0	14801,0	3249,0	18,0
Страховання	1264,0	1137,6	126,4	10,0
Разом	121848,5	103092,9	18755,6	15,4

Джерело: розраховано авторами

- забезпечення комунікації між учасниками ланцюга постачання.

Таким чином, ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» може використати цифрового двійника ланцюга постачання для оптимізації запасів, маршрутів, управління безпекою та якістю продукції, покращити рівень обслуговування клієнтів, прогнозування попиту. Впровадження цієї технології може включати такі послідовні етапи:

- визначення цілей і планування;

забезпечення – 2905,9 тис. грн, або 38,5% від усіх витрат і на навігаційні пристрої – відповідно 1251,5 або 16,6% (табл. 1).

Завдяки впровадженню даної системи ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» матиме змогу скоротити витрати на пальне на 15%, на технічне обслуговування – на 28% та на страхування – на 5% (табл. 2).

Крім того, за нашими розрахунками, вдасться зменшити витрати на збут з 223427 до 204671,4 тис. грн, тобто на 18755,6 тис. грн, або на 8,4%. Період окупності цього проєкту становитиме 4,8 місяців. Покращення управління ланцюгами постачання може забезпечити використання технології Digital Twins (цифровий двійник), яка тільки набирає популярності серед світових компаній. Цифровий двійник ланцюга постачання є комп'ютерною моделлю, у якій представлені різні процеси і компоненти, задіяні в ланцюзі постачання,

Таблиця 1. Витрати на впровадження системи Webfleet в ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», тис. грн

Стаття витрат	Сума	Частка, %
Програмне забезпечення Webfleet	2905,9	38,5
Навігаційні пристрої PRO	1251,5	16,6
Пристрої відстеження транспортних засобів LINK	1065,4	14,1
Інші витрати	2316,9	30,8
Разом	7539,7	100,0

Джерело: розраховано за даними [9].

- точніше прогнозування попиту;
- контроль ключових показників ефективності;

- оптимізація рівня товарних запасів за рахунок відстеження змін у попиті, своєчасності постачання, контролю їх надлишку чи дефіциту;

- оптимізація маршрутів;
- раціональний розподіл робочої сили, обладнання та інших ресурсів за рахунок відстеження потреб у реальному часі;

- оцінка впливу ланцюга постачання на навколишнє середовище;

- вибір програмного забезпечення;
- визначення джерел даних;
- налагодження процесу збору даних;
- створення та розробка цифрового двійника;
- тестування цифрового двійника;
- інтеграція з діючими виробничими процесами компанії;
- забезпечення захисту даних цифрового ланцюга;
- навчання персоналу;
- оновлення даних та оцінка впливу на ланцюг постачання.

Таблиця 3. Обсяг і структура витрат з впровадження системи цифрового близнюка (Digital Twin) у ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», грн

Стаття витрат	Витрати	
	сума	частка, %
Проектування системи	1082810	16,2
Аутсорсинг програмного забезпечення	2346089	35,0
Розробка системи	1624215	24,2
Інтеграція, адаптація системи	757967	11,3
Технічне обслуговування	252656	3,8
Консультаційні послуги	280468	4,2
Тестування системи	352656	5,3
Разом	6696861	100,0

Джерело: розраховано за даними [12]

Вартість впровадження цифрового двійника ланцюга постачальника для ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» більшою мірою буде залежати від розміру витрат на аутсорсинг програмного забезпечення (ліцензування, інтегрування, обладнання) – 2 346 089 грн, або 35% загальної суми витрат, витрат на розробку системи, відповідно 1 624 215 грн (24,2%) та інтеграції, адаптації системи - 757 967 грн (11,3%). Передбачено купівлю та встановлення пристроїв збору даних, консультаційні послуги, тестування, навчання персоналу, поточне технічне обслуговування, заходи безпеки, операційні й непередбачувані витрати (табл. 3).

Завдяки впровадженню системи цифро-

вого близнюка ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», за нашими розрахунками, матиме змогу скоротити витрати на оплату праці на 363453,2 тис. грн, або на 7%; на транспорт, логістику та складські послуги – на 33514 тис. грн, або на 15%, а також інші витрати, які пов'язані з управлінням ланцюгом постачання (табл. 4).

Таблиця 4. Очікувана економічна вигода від впровадження цифрового близнюка для ТОВ «СІЛЬПО-ФУД», тис. грн

Витрати	До впровадження	Після впровадження	Очікувана економічна вигода	
			сума	частка, %
Оплата праці	5192188,0	4828734,8	363453,2	7,0
Транспортні, логістичні, складські витрати	223427,0	189913,0	33514,0	15,0
Разом	5415615,0	5018647,8	396967,2	7,3

Джерело: розраховано авторами

Звичайно, впровадження сучасних технологій супроводжується певними труднощами. У першу чергу, це пов'язано з необхідністю залучення значних фінансових інвестицій, освоєнням нових навичок в сфері обліку, контролю, планування, управління логістичними операціями загалом, організації належного рівня економічної безпеки. Водночас система цифрового близнюка дозволить заощадити фінан-

сові, трудові, енергетичні, сировинні ресурси на операціях із зберігання, перевезення, обслуговування транспортних засобів, а також мінімізувати відходи, покращити процес прийняття управлінських рішень.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Входження України в ЄС буде мати значний вплив на діяльність усіх компаній. Даний фактор впливає на зміни умов в торговельних угодах, митних правилах, податковій політиці, вимогах до якості, безпеці харчової продукції, які будуть відображатися на логістичних операціях ТОВ «СІЛЬПО-ФУД».

Для підвищення ефективності логістичної діяльності ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» доцільно використовувати екологічно орієнтовані технології в сфері управління автотранспортом, зокрема інтегрованої системи датчиків, які поєднують в собі телекомунікаційні та інформаційні методи, моделі - GPS технології від компанії Webfleet. Це дасть можливість зменшити шкідливий вплив на довкілля за рахунок оптимізації товаро-транспортних маршрутів, скорочення витрат пального, кращого контролю технічного стану транспортних засобів тощо.

Покращенню управління ланцюгами постачання і підвищенню ефективності логістики ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» сприятиме також впровадження інших сучасних технологій, наприклад, цифрового двійника (Digital Twins). Вона дозволить заощадити на пальному, електроенергії, оплаті праці, зберіганні та обслуговуванні транспортних засобів. Позитивним результатом також буде скорочення обсягу двоокису вуглецю та інших шкідливих викидів в атмосферу.

Література

1. Волинець Л.М. Теоретичні аспекти розвитку логістичної діяльності транспортних підприємств. *Економіка транспортного комплексу*. 2021. Випуск 38. С. 110-122.
2. Купалова Г.І., Хрутьба Ю.С. Еколого-економічні аспекти оптимізації логістичних товаротранспортних потоків підприємств: монографія. Київ: Компринт, 2019. 143 с.
3. Карінцева О.І, Харченко М.О., Мазін Ю.О. Практичні засади підвищення ефективності логістичної діяльності сучасного підприємства. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. 2021. № 3. С. 127-136.

4. Хмарська І., Сіраєва Т.Є., Бачинська О.М. Оцінки ефективності та якості управління логістичним потенціалом. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 49. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2299/2220>.
5. Sadiq M. Supply chain operations reference model: an analytical study. *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*. 2020. Vol. 10. Issue 1. P. 10-18.
6. Shtal T.V., Uvarova A.I., Proskurnina N.V. Strategic Guidelines for the Improvement of Logistic Activities of Trade Enterprises. *Journal of Information Technology Management*. 2020. 12(3). P. 69-81.
7. Saniuk A. The Logistics 4.0 Implementation Supported by the Balanced Scorecard Method. *European Research Studies Journal*. 2022. Vol. XXV. Issue 1. P.198-207.
8. FOZZY GROUP першою в Україні запустила повністю роботизовану складську зону із роботами типу AGV. URL: <https://www.fozzy.ua/ua/news/2021/fozzy-group-pershoyu-v-ukra-n-zapustila-povn-styu-robotizovanu-skladsku-zonu-z-robotami-tipu-agv/>.
9. Webfleet. URL: https://www.webfleet.com/en_gb/webfleet/.
10. Supply chain digital twins. URL: <https://www.anylogistix.com/features/supply-chain-digital-twins/>.
11. Buck S. The Complete Guide To Supply Chain Digital Twins. URL: <https://www.coupa.com/blog/supply-chain/complete-guide-supply-chain-digital-twins>.
12. Rising Max. URL: <https://risingmax.com/>.

References

1. Volynets', L.M. (2021). «Theoretical aspects of the development of logistics activities of transport enterprises». *Ekonomika transportnoho kompleksu*. Issue 38. pp. 110-122.
2. Kupalova, H.I., Khrut'ba, Yu.S. (2019). *Ekoloho-ekonomichni aspekty optymizatsii lohistychnykh tovarotransportnykh potokiv pidpriemstv*. [Environmental and economic aspects of optimization of logistics freight flows of enterprises]. Komprynt. Kyiv. Ukraine.
3. Karintseva, O.I., Kharchenko, M.O., Mazin, Yu.O. (2021). «Practical principles of increasing the efficiency of logistics activities of a modern enterprise». *Visnyk SumDU. Seriia «Ekonomika»*. № 3. pp. 127-136.
4. Khmars'ka, I., Sihaieva, T.Ye., Bachyns'ka, O.M. (2023). «Assessments of the efficiency and quality of logistics potential management». *Економіка та суспільство*. Issue 49. Available at: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2299/2220>.
5. Sadiq, M. (2020). «Supply chain operations reference model: an analytical study». *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*. Vol. 10. Issue 1. pp. 10-18.
6. Shtal, T.V., Uvarova, A.I., Proskurnina, N.V. (2020). «Strategic Guidelines for the Improvement of Logistic Activities of Trade Enterprises». *Journal of Information Technology Management*. 12(3). pp. 69-81.
7. Saniuk, A. (2022). «The Logistics 4.0 Implementation Supported by the Balanced Scorecard Method». *European Research Studies Journal*. Vol. XXV. Issue 1. pp. 198-207.
8. FOZZY GROUP pershoiu v Ukraini zapustyla povnistiu robotyzovanu sklads'ku zonu iz robotamy typu AGV. [FOZZY GROUP was the first in Ukraine to launch a fully robotic warehouse area with AGV-type robots]. Available at: <https://www.fozzy.ua/ua/news/2021/fozzy-group-pershoyu-v-ukra-n-zapustila-povn-styu-robotizovanu-skladsku-zonu-z-robotami-tipu-agv/>.
9. Webfleet. Available at: https://www.webfleet.com/en_gb/webfleet/.
10. Supply chain digital twins. Available at: <https://www.anylogistix.com/features/supply-chain-digital-twins/>.
11. Buck, S. The Complete Guide To Supply Chain Digital Twins. Available at: <https://www.coupa.com/blog/supply-chain/complete-guide-supply-chain-digital-twins>.
12. Rising Max. Available at: <https://risingmax.com/>.

Стаття надійшла до редакції 16.12.2023 р.