

Оптимізація логістичних процесів підприємства на основі використання цифрових інновацій

Мащак Наталія Михайлівна¹

Опубліковано	Секція	УДК
19.08.2024	Економіка	658.8:004

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13341778>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Стаття присвячена актуальним питанням оптимізації логістичних процесів підприємства шляхом впровадження цифрових інновацій. У статті розглянуто основні виклики сьогодення, пов'язані з умовами невизначеності та кризи в Україні та їхній вплив на поведінку споживачів, а також їхні очікування від логістичних компаній. Визначено вплив процесів діджиталізації та цифрових технологій на транспортно-логістичний сектор України та підтверджено необхідність їх імплементації у логістичні процеси. Проведено аналіз результатів опитування основних клієнтів логістичної компанії ТОВ «SKU Logistics», який показав основні недоліки та проблеми логістичних процесів, які потребують оптимізації, а також очікування клієнтів. На основі аналізу сучасних цифрових інновацій та виявлених в результаті дослідження проблем в логістичній діяльності ТОВ «SKU Logistics» запропоновано основні способи оптимізації його логістичних процесів за допомогою програмного забезпечення.

Ключові слова: optimization of logistics processes, digitalization, digital innovations, logistics services, software

Enterprises logistics processes optimization based on the digital innovations use

Annotation. The article is devoted to the topical issues of optimizing the company's logistics processes through the digital innovation's implementation. The article examines the main challenges of today, related to the uncertainty and crisis conditions in Ukraine and their impact on consumer behavior, as well as their expectations from logistics companies. The digitization processes influence and digital technologies on the transport and Ukrainian logistics sector was determined and the need for their implementation in logistics processes was confirmed. Today, digital technologies have become an integral logistics element, which provides a powerful potential for increasing the enterprise efficiency and optimizing each logistics processes. Digital transformation implementation in the logistics segment requires the implementation of various technologies that provide automation, visualization and optimization of the entire logistics chain. A surveys results analysis of the main customers of the logistics company "SKU Logistics" Ltd. was carried out, which showed the main shortcomings and problems in logistics processes that require optimization, as well as customer expectations. As a study result of digital transformation trends, three areas were

¹ к.е.н., доцент кафедри маркетингу і логістики, НУ «Львівська політехніка» ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0747-8352>

identified in which logistics market players can develop and use modern opportunities to optimize their logistics processes with the digital innovations help: processes digitization, software and hardware solutions. Based on the modern digital innovations analysis and the problems identified as a research result in the logistics activities at "SKU Logistics" Ltd., the main optimizing methods its logistics processes using software are proposed: simulation modeling, artificial intelligence, real-time dispatcher optimization systems, intelligent movement tools driver and advanced analytics and reporting. It has been proven that the implementation of modern programs will allow the enterprise to automate most of the processes, create a logical actions chain and build a route from the shipment place of the cargo to the receipt place, and thanks to the artificial intelligence and machine learning development, the enterprise's logistics management system will fully take control of the supply chain and will allow to quickly adapt to any external changes.

Keywords: optimization of logistics processes, digitalization, digital innovations, logistics services, software.

Вступ

В умовах сучасних викликів невизначеності ефективне управління логістичними процесами є першочерговим фактором успіху підприємства на ринку. Оптимізація логістичних процесів дозволяє підвищити швидкість виконання процесів, якість та ефективність послуг, скоротити витрати, підвищити рівень задоволеності клієнтів та забезпечити підприємству конкурентні ринкові переваги. Виклики, які сформувались під впливом четвертої індустріальної революції для суб'єктів господарювання можуть розцінюватись одночасно як можливості оптимізації багатьох бізнес-процесів, так загрози для бізнесу, який використовує традиційні методи ведення. Особливі виклики постають перед сферою логістики та усіма учасниками ринку логістичних послуг. Найбільш істотною зміною стає імплементація нових технологій [1].

Цифрові технології стали сьогодні невід'ємним елементом логістики, який надає потужний потенціал для підвищення ефективності діяльності підприємства та оптимізації окремих логістичних процесів. Здійснення цифрової трансформації саме в логістичному сегменті вимагає імплементації різноманітних технологій, які забезпечують автоматизацію, візуалізацію та оптимізацію цілого логістичного ланцюга [2].

Питання оптимізації логістичних процесів на підприємстві досліджували такі вчені та науковці, як: Крикавський Є.В. [3], Ліпич Л.Г. [4], Савицький Е.Е. [5]. Вплив діджиталізації на логістичні процеси розглядали автори Чухрай Н.І., Гірна О.Б. [1], Суховерша В. [6], Васильців Н.М. [7].

Попри численні дослідження науковцями особливостей та шляхів оптимізації логістичних процесів підприємства недостатня увага приділена використанню цифрових інновацій як одного з ефективних інструментів такої оптимізації в умовах діджитал-сьогодення.

Метою даної статті є аналіз результатів дослідження ефективності логістичних процесів підприємства та пропозиція способів їхньої оптимізації за допомогою впровадження цифрових інновацій.

Результати

Оптимізація логістичних процесів дозволяє мінімізувати загальні витрати в цілому ланцюгу поставок. Згідно проведених досліджень, ефективне управління логістичними процесами дасть змогу забезпечити зменшення загальних логістичних витрат на 10-20%. Це реально за рахунок оптимізації в процесах транспортування, зниження обсягів запасів та ефективне управління процесами постачання [5].

В сучасних умовах кризи та невизначеності на ринку логістичних послуг України прослідковується тенденція до зростання вимог споживачів щодо повноти та якості надання цих послуг основними логістичними компаніями. Саме тому логістична система будь-якого логістичного підприємства повинна вміти швидко адаптуватись та реагувати на запити своїх клієнтів, щоб зберегти ринкові позиції. В розрізі дослідження ефективності логістичних процесів підприємства було проведено опитування основних клієнтів ТОВ «SKU Logistics», яке надає комплекс логістичних послуг (складська та транспортна логістика, послуги крос-докінгу та митно-брокерські послуги), з метою визначення рівня їхньої задоволеності логістичним сервісом, дізнатись основні прогалини та потреби, з метою проведення оптимізації.

Найбільшу частку опитаних (65%) становлять клієнти, які користуються послугами ТОВ «SKU Logistics» протягом 2-5 років, ті, які почали співпрацювати вже після початку повномасштабної війни – 26% (14% та 12%), а ті, які є понад 5 років клієнтами становлять 9% опитаних (рис. 1).

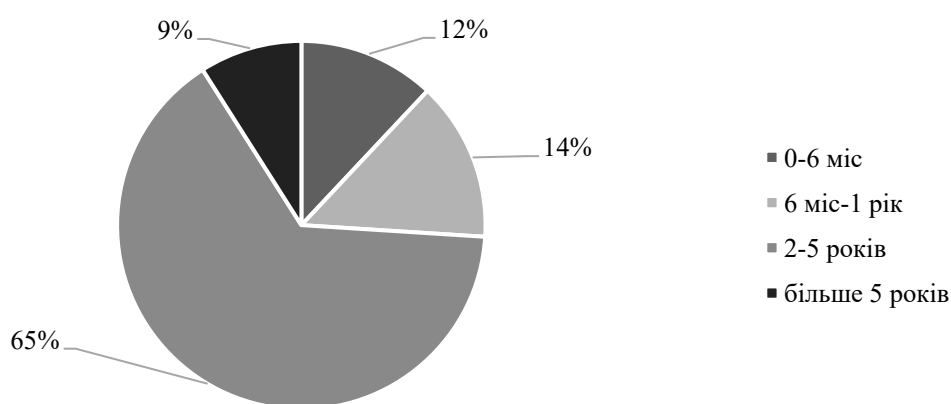


Рис. 1. Тривалість співпраці основних клієнтів з ТОВ «SKU Logistics»

Логістичні послуги з внутрішніх та міжнародних перевезень, складування та LTL-перевезень (більше 60% респондентів) – найпопулярніші послуги серед клієнтів ТОВ «SKU Logistics», а найменш популярними є послуги фулфілменту та крос-докінгу (32% та 25% відповідно) (рис. 2).

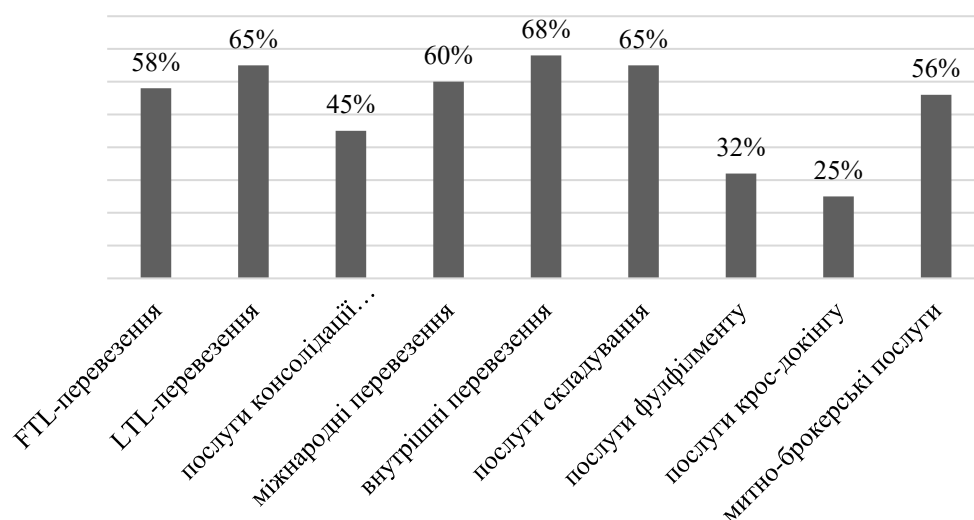


Рис. 2. Логістичні послуги, які найчастіше замовляли клієнти ТОВ «SKU Logistics»

Серед найбільш важливих критеріїв у співпраці з логістичною компанією опитані клієнти ТОВ «SKU Logistics» відмітили швидке вирішення запиту, якість наданих логістичних послуг та відповідність виконання замовлення встановленим вимогам (рис. 3).

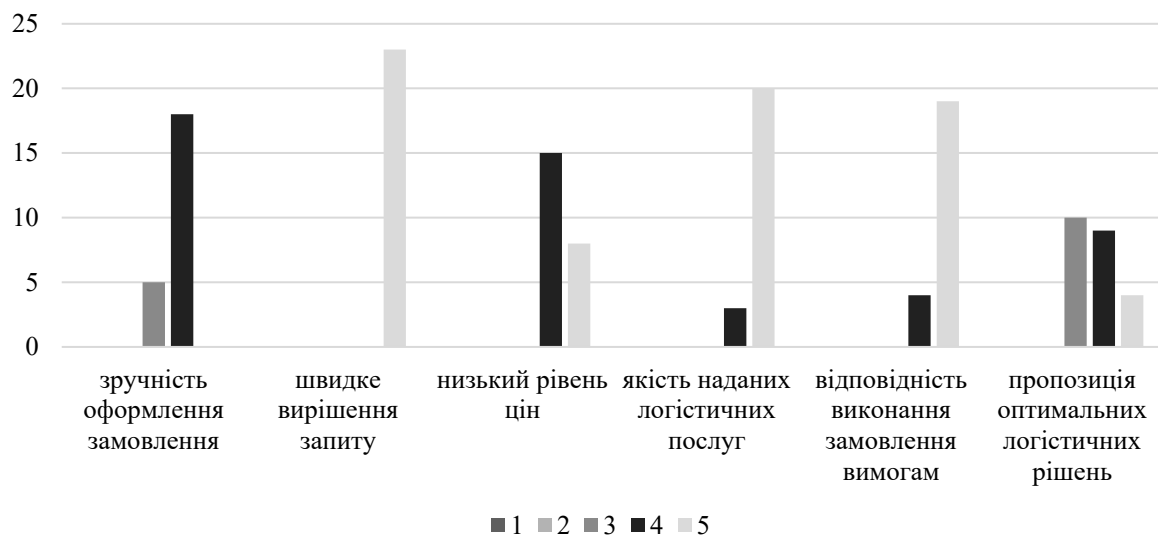


Рис. 3. Важливість критеріїв клієнтів у співпраці з логістичною компанією

18% опитаних клієнтів мали негативний досвід співпраці з ТОВ «SKU Logistics» (рис. 4). В наступному запитанні було зазначено, що саме: часові затримки у доставці вантажів та пошкодження вантажів під час доставки. Ці недоліки потребують мінімізації, щоб не допустити такого в майбутньому та не втратити клієнтів. Доцільно також провести оптимізацію транспортних маршрутів та підвищений контроль до розміщення крихких вантажів та вантажів, які швидко псуються у відповідних температурних умовах та транспортних засобах.

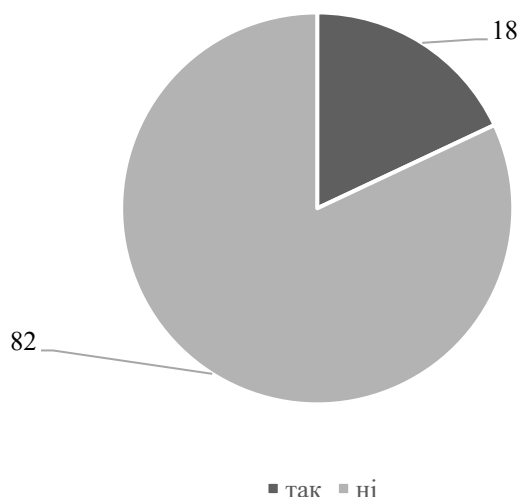


Рис. 4. Наявність негативного досвіду у співпраці з ТОВ «SKU Logistics»

З врахуванням сучасних умов функціонування, клієнтам було запропоновано обрати з переліку додаткові послуги чи функціональні можливості, які вони б хотіли

бачити у арсеналі послуг ТОВ «SKU Logistics». Найбільше опитані респонденти хотіли б мати знижки та кредити, через курсові різниці та загальне подорожчання, що істотно впливає на кінцеву ціну товарів (82%). Також були б задоволені ще більшою автоматизацією логістичних процесів, що підвищить їхню ефективність та швидкість реалізації (62%) (рис. 5).



Рис. 5. Очікування клієнтів додаткових послуг та функціональних можливостей від ТОВ «SKU Logistics»

Проведене опитування показало прогалини в роботі ТОВ «SKU Logistics» над вдосконаленням яких слід працювати, а також дозволило сформуванню пріоритетних напрямів оптимізації, зокрема: швидкість вирішення запитів; якість наданих послуг та відповідність вимогам; автоматизація логістичних процесів.

Згідно результатів дослідження, проведеного аудиторською фірмою PwC «CEE Transport&Logistics TrendBook», виявлено, що фірми-учасники логістичного ринку можуть розробити та використати сучасні можливості оптимізації своїх логістичних процесів за допомогою цифрових інновацій у наступних трьох областях [8]:

Діджиталізація процесів. Застосування інноваційних цифрових рішень в комерційних та операційних бізнес-процесах підприємства дає ряд основних переваг: збільшення доходів, спрощення процесів, адаптація бізнес-моделей до вимог ринку та нівелювання впливу браку кваліфікованих кадрів. Платформізація є прикладом такої трансформації бізнес-моделі, оскільки вона дає можливість управління всіма процесами не лише всередині великих транспортно-логістичних підприємств, які співпрацюють з численними партнерами та субпідрядниками, але й у формі надання зовнішньої послуги, яку діджитал-гравці ринку пропонують перевізникам та їхнім клієнтам.

Програмне забезпечення. Можливість сформуванню конкурентну перевагу, оптимізувати транспортні процеси підприємства, його електронний документообіг, пришвидшити оплату послуг та підвищити рівень безпеки в ланцюзі поставок. Алгоритми є такими програмними рішеннями. Для прикладу, оператор «UPS» застосовує алгоритми, які мінімізують кількість лівих поворотів, що дає змогу фірмі щорічно економити 4,5 млн. л пального, скоротити викиди CO₂ на 20 000 тонн та доставляти на 350 тис. більше вантажів. Фірма «Maersk Line» використовує прогностичну аналітику в

процесі оптимального розміщення порожніх контейнерів. Це дає змогу економити мільйони євро на рік, встановлюючи рівень використання суден.

Апаратні рішення (обладнання). Зміни, які відбуваються у процесах, завдяки машинам істотно впливають на глобальну логістику. Це дозволяє підприємствам розвинути та покращити свою продуктивність, автоматизуючи дистрибуційні центри та склади, впроваджуючи рішення VR та AR, оптимізуючи доставку останньої милі та електрифікуючи складські транспортні засоби. Фірма «Michelin» для збільшення обсягів виробництва почала інвестувати в повну автоматизацію свого складу. Продукцію почали перевозити ліфтами, конвеєрами, штабелерами та маршрутними транспортними засобами на заводі, в результаті чого, створено інтегрований із заводом склад, що дозволило зберігати всі ресурси, сировину та продукцію, яка надходила від виробничих ліній.

Впроваджуючи сучасні цифрові інновації, можна ефективно оптимізувати логістичні процеси підприємства. В таблиці 1 представлено основні інструменти програмного забезпечення (ПЗ), яке доцільно імплементувати ТОВ «SKU Logistics» в свою діяльність з метою оптимізації логістичних процесів та покращення результатів опитування.

Таблиця 1

Основні способи оптимізації логістичних процесів за допомогою ПЗ

№	Спосіб оптимізації	Призначення	Переваги
1	2	3	4
1.	Імітаційне моделювання	Модулі імітаційного моделювання дають змогу оцінити обсяги майбутніх продажів базуючись на минулому досвіді, оцінці поведінки та підлаштування під характер змін. Час очікування замовлення, часові рамки, кількість водіїв, географія доставки регулюються в режимі реального часу, що будує модель організації логістики.	<ul style="list-style-type: none"> - дає змогу оцінити потенційні обсяги майбутніх продажів; - дає змогу сформувати графік розподілу вантажів поміж водіями; - дає змогу оптимально побудувати маршрути доставки; - дозволяє зробити підрахунок витрат на паливо та інші витрати для оцінки доцільності замовлення; - мінімізує ризики доставки у пікові періоди; - підвищує ефективність роботи; - будує логістичну карту, яка оптимізує всі логістичні процеси.
2.	Штучний інтелект	Штучний інтелект дозволяє робити правильний розподіл посилок та побудову оптимального маршруту. Програми штучного інтелекту виконують безліч автоматичних розрахунків.	<ul style="list-style-type: none"> - дає змогу автоматично розподіляти замовлення між водіями; - облік товарів на складі для оптимізації процесу завантаження; - автоматичне коригування маршруту;

			<ul style="list-style-type: none"> - швидка, ефективна та недорога доставка вантажу до клієнта.
3.	Системи оптимізації роботи диспетчера в режимі реального часу	ПЗ для оптимізації роботи диспетчера полегшує виконання завдань, виконує рутинні процеси, пришвидшує обробку даних та суттєво знижує ризик помилок в організації логістики. Можливість контролю логістичних процесів в режимі реального часу суттєво покращує якість обслуговування клієнтів та оптимізує роботу фірми.	<ul style="list-style-type: none"> - дає змогу координувати дії водія; - дозволяє прогнозувати максимально точний час доставки товару з урахуванням змін в дорозі; - дозволяє розрахувати вартість доставки, час завантаження та розвантаження; - можливість отримувати інформацію про автопарк, стан автомобілів, завантаженість водіїв; - планувати відправки та пріоритетно виконувати замовлення.
4.	Інструменти інтелектуального переміщення водія	Алгоритми переміщення водіїв дають змогу сформувати робочу карту, опираючись на трафік і завантаженість складів та хабів. У такий спосіб система може передбачити, де в піковий період знадобиться більше водіїв та автоматично скерує замовлення до водіїв, які простоюють.	<ul style="list-style-type: none"> - дають змогу зробити процес переміщення водія гнучким; - система може сповіщати про аварії чи ремонти на дорозі; - система контролює технічний стан автомобіля, який доставляє вантаж, мінімізує час простою, розподіляє завдання; - дає змогу контролювати стан водія й сповіщає, коли йому необхідний відпочинок.
5.	Розширена аналітика та звітність	Вчасно зібрана та проаналізована інформація дозволяє трансформуватися під зміни, особливо у піковий період. Проте при виникненні інформаційного перевантаження виникне більше запитань ніж відповідей. Подача інформації повинна бути структурованою та чітко розподіленою на зони впливу.	<ul style="list-style-type: none"> - дає змогу збирати важливі дані, які впливають на логістичні процеси; - оператор вільно вивчає показники та оперативно реагує на них; - здатність аналізувати всі дані, починаючи від географії замовлень та інформації про маршрут, до рейтингу водіїв, показників задоволеності клієнтів та збирання відгуків.

Джерело: складено автором на основі [9]

Ефективність здійснення логістичних процесів підприємством напряму пов'язана із використанням сучасних технологій. Вони дозволяють приймати та впроваджувати нові ефективні логістичні рішення щодо оптимізації логістичних процесів, реалізовувати ті, які раніше були складними або неможливими для виконання. Підвищення рівня автоматизації логістичної діяльності підприємства дозволяє відповідати зростаючим вимогам клієнтів до термінів та якості доставки, функціонувати ефективно та прозоро, мотивувати всіх учасників ланцюга поставок до спільного підвищення ефективності процесів та імплементації інноваційних технологій.

Висновки

Впровадження цифрових інновацій – одна з найвагоміших тенденцій сьогодення у логістичній діяльності підприємств. Транспортно-логістична сфера найбільш прийнятна для цифрових трансформацій, оскільки в ній процес діджиталізації прогресує через комп'ютеризацію, автоматизацію сервісу та оптимізацію міжнародних транспортних шляхів. Все більшої популярності набувають цифрові логістичні платформи, що дозволяють отримати доступ до баз даних постачальників цих послуг. На ринку щораз більше почали з'являтися великі транспортно-логістичні фірми, які працюють виключно на основі цифрових технологій. Відбулась активізація розробки сучасних засобів телематики та навігації, а щораз більше підприємств інвестують саме в автоматизацію транспортних процесів.

Проведене дослідження основних клієнтів логістичної компанії ТОВ «SKU Logistics» показало основні недоліки та проблеми логістичних процесів, які потребують оптимізації, а також очікування клієнтів, які є вирішальними у їхній співпраці з компанією. Ефективним способом оптимізації логістичних процесів ТОВ «SKU Logistics» є впровадження цифрових інновацій, зокрема програмного забезпечення.

Основною перевагою впровадження програмного забезпечення у логістичні процеси ТОВ «SKU Logistics» – це здатність автоматизувати шаблонні процеси та підвищити їх ефективність. Більшість логістичних процесів у сезонні періоди пов'язані із обробкою великої кількості замовлень, прокладанням нових транспортних маршрутів та оптимізацією обсягів та порядку завантаження автомобілів. Імплементація сучасних програм дозволить підприємству автоматизувати більшість процесів, створити логічний ланцюжок дій та побудувати маршрут від місця відправлення вантажу до місця його отримання. Завдяки розвитку штучного інтелекту та машинного навчання система управління логістичною діяльністю підприємства повністю візьме на себе контроль у ланцюгу поставок та дозволить швидко адаптуватися під будь-які зовнішні зміни.

Перспективним напрямком подальших досліджень є проведення повторного опитування основних клієнтів ТОВ «SKU Logistics» з метою визначення рівня оптимізації логістичних процесів на підприємстві після впровадження в його діяльність запропонованих цифрових інновацій.

Список використаних джерел

1. Чухрай Н.І., Гірна О.Б. (2008). Розвиток логістики в умовах е-економіки. Вісник «Логістика». С. 272-278.
2. Суховерша В. (2023). Вплив цифрової трансформації на логістичні процеси. URL: <http://surl.li/sdrzm> (дата звернення: 05.08.2024).
3. Крикавський Є. В. Логістичне управління: підручник. Львів, 2005. 684с.
4. Ліпич Л.Г. (2022). Ідентифікація та класифікація логістичних процесів виробничого підприємства. Економічний форум 1/2022, С. 72-79.

5. Савицький Е.Е. (2023). Вплив оптимізації логістичних процесів на ефективність комерційної діяльності підприємств. Економіка та суспільство, №52. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-47>
6. Суховерша В. (2023). Вплив цифрової трансформації на логістичні процеси. URL: <http://surl.li/sdrzm> (дата звернення: 05.08.2024).
7. Васильців Н.М. (2023). Трансформація та адаптація логістики до викликів в умовах воєнного стану. Економіка та суспільство, №55. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-78>
8. Фактори, що формують сучасний транспортно-логістичний сектор. Як практично використовувати діджиталізацію. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/tff/factory-scho-formujut-tls/> (дата звернення: 06.08.2024).
9. 5 способів оптимізувати логістичні процеси в пік сезону. URL: <http://surl.li/tsifz> (дата звернення: 06.08.2024).