МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
MINISTRY FOR EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ZAPORIZHZHYA NATIONAL UNIVERSITY

ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
FACULTY OF MANAGEMENT

КАФЕДРА ПІДПРИЄМНИЦТВА, МЕНЕДЖМЕНТУ ОРГАНІЗАЦІЙ ТА ЛОГІСТИКИ
CHAIR OF ENTREPRENEURSHIP, MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS AND LOGISTICS

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

на тему Оптимізація логістичних процесів за допомогою цифрових технологій у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

THESIS FOR THE MASTER'S DEGREE

Optimization of Logistics Processes Using Digital Technologies at Trade Company TRADERESOURS LLC

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу магістратури,
групи 8.0734-л
спеціальності 073 Менеджмент
освітньої програми Логістика
Д.О. Плетеня
Керівник проф. каф. ПМОіЛ, доцент, к.е.н. В.О. Шишкін
Рецензент доц. каф. ПМОіЛ, к.н.держ.упр. О.А. Онищенко

Запоріжжя
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет менеджменту
Кафедра підприємництва, менеджменту організацій та логістики
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 073 Менеджмент, освітня програма Логістика

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Павлюк Т.С.
«____» _____20___ року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Плетені Дмитру Олеговичу

1. Тема роботи Оптимізація логістичних процесів за допомогою цифрових технологій у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»
керівник роботи Шишкін Віктор Олександрович, к.е.н., доцент,
затверджені наказом ЗНУ від «___»_____20__ року №___
2. Строк подання здобувачем роботи «___»_____ 20__ р.
3. Вихідні дані до роботи документи фінансової та статистичної звітності досліджуваного підприємства за останні роки, наукові праці, спеціальна економічна література, матеріали періодичного друку в яких висвітлюються проблеми оптимізації логістичних процесів за допомогою цифрових технологій
4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Кваліфікаційна робота магістра складається з основної частини і додаткової. Основна частина містить такі структурні елементи: вступ, сутність (3 розділи – теоретичний, аналітико-дослідницький, проектно-рекомендаційний), висновки та рекомендації, список використаних джерел. 1 Розділ – Теоретичні основи оптимізації логістичних процесів в умовах цифрової трансформації – складається з 3 підрозділів: 1.1 Поняття цифрової трансформації та її вплив на логістичні системи; 1.2 Сучасні цифрові технології в логістиці; 1.3 Зарубіжний і вітчизняний досвід цифровізації логістики; 2 Розділ – Аналіз логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» – складається з 3 підрозділів: 2.1 Загальна характеристика підприємства; 2.2 Оцінка ефективності логістичних операцій та виявлення проблемних зон; 2.3 Аналіз рівня цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»; 3 Розділ – Напрями оптимізації логістичних процесів

за допомогою цифрових технологій – складається з 2 підрозділів: 3.1 Розроблення пропозицій щодо впровадження сучасних ІТ-рішень; 3.2 Моделювання оптимізованої логістичної схеми підприємства.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Шишкін В.О, доцент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики факультету менеджменту ЗНУ	10.09.2025 р.	10.09.2025 р.
2	Шишкін В.О, доцент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики факультету менеджменту ЗНУ	02.10.2025 р.	02.10.2025 р.
3	Шишкін В.О, доцент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики факультету менеджменту ЗНУ	12.11.2025 р.	12.11.2025 р.

6. Дата видачі завдання 10.09.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Узгодження теми, складання змісту	вересень	виконано
2	Вивчення літературних джерел	вересень	виконано
3	Збирання матеріалу на підприємстві	вересень	виконано
4	Обробка матеріалу	вересень	виконано
5	Виконання розділу 1	вересень	виконано
6	Виконання розділу 2	жовтень	виконано
7	Виконання розділу 3	листопад	виконано
8	Формулювання висновків	листопад	виконано
9	Оформлення роботи, одержання відгуку та рецензії	листопад	виконано
10	Подання роботи на кафедру	грудень	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Д.О. Плетеня
(підпис)

Керівник роботи _____ В.О. Шишкін
(підпис)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 75 сторінок, 13 таблиць, 5 рисунків. Перелік посилань нараховує 61 найменування.

Об’єктом дослідження виступає логістична система ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС».

Метою кваліфікаційної роботи є розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності логістичних процесів ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» через впровадження цифрових технологій, спрямованих на оптимізацію управління потоками ресурсів, інформації та фінансів.

Методи дослідження – описовий, порівняльний, аналітичний, табличний, графічний, балансовий, метод статистичного аналізу, групування та узагальнення даних, експертних оцінок.

Актуальність теми полягає у зростаючій необхідності підвищення ефективності логістичних процесів за рахунок впровадження цифрових інструментів.

Під час виконання роботи було розглянуто теоретичні основи оптимізації логістичних процесів в умовах цифрової трансформації. На основі теоретичного матеріалу було оцінено ефективність логістичних операцій у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», проаналізовано рівень цифровізації логістичних процесів, та запропоновано напрями оптимізації логістичних процесів за допомогою цифрових технологій.

Впровадження запропонованих заходів забезпечить компанії стабільне зростання, підвищення рентабельності та зміцнення позицій на енергетичному ринку України.

ЛОГІСТИКА, ЦИФРОВІЗАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ, ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ, ЦИФРОВА ІНФРАСТРУКТУРА, ЕНЕРГЕТИЧНИЙ РИНОК.

ABSTRACT

Thesis for the Master's Degree: 75 pages, 13 tables, 5 figures. The list of links includes 61 items.

The object of the study is the logistics system of LLC «TC «TRADERESOURS».

The purpose of the qualification work is to develop recommendations for improving the efficiency of logistics processes of LLC «TC «TRADERESOURS» through the implementation of digital technologies aimed at optimizing the management of resource flows, information and finances.

Research methods - descriptive, comparative, analytical, tabular, graphical, balance, statistical analysis method, grouping and generalization of data, expert assessments.

The relevance of the topic lies in the growing need to improve the efficiency of logistics processes through the implementation of digital tools.

During the work, the theoretical foundations of optimizing logistics processes in the context of digital transformation were considered. Based on the theoretical material, the efficiency of logistics operations in LLC «TC «TRADERESOURS» was assessed, the level of digitalization of logistics processes was analyzed, and directions for optimizing logistics processes using digital technologies were proposed.

The implementation of the proposed measures will ensure the company's stable growth, increased profitability and strengthening of its positions in the energy market of Ukraine.

LOGISTICS, DIGITIZATION, AUTOMATION, ENERGY SUPPLY, DIGITAL INFRASTRUCTURE, ENERGY MARKET.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

LLC – (від англ. Limited Liability Company) – товариство з обмеженою відповідальністю;

ERP – (від англ. Enterprise Resource Planning) – система планування ресурсів підприємства, що забезпе;ує інтеграцію фінансових, логістичних, виробничих і кадрових процесів.

WMS – (від англ. Warehouse Management System) – система управління складом, призначена для контролю руху та зберігання матеріальних ресурсів;

TMS – (від англ. Transportation Management System) – транспортна інформаційна система для планування, оптимізації та моніторингу перевезень;

CRM – (від англ. Customer Relationship Management) – система управління взаємовідносинами з клієнтами;

SCM – (від англ. Supply Chain Management) – управління ланцюгами постачання;

EDI – (від англ. Electronic Data Interchange) – електронний обмін даними;

IoT – (від англ. Internet of Things) – інтернет речей;

AI – (від англ. Artificial Intelligence) – штучний інтелект;

BI – (від англ. Business Intelligence) – бізнес-аналітика.

ЗМІСТ

ВСТУП ……..……. 8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ...……. 13
1.1 Поняття цифрової трансформації та її вплив на логістичні системи …….…… 13
1.2 Сучасні цифрові технології в логістиці …… 26
1.3 Зарубіжний і вітчизняний досвід цифровізації логістики ……... 29
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» …….. 35
2.1 Загальна характеристика підприємства ……. 35
2.2 Оцінка ефективності логістичних операцій та виявлення проблемних зон ……...…… 44
2.3 Аналіз рівня цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» ……..……...…. 49
РОЗДІЛ 3 НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ …….…... 53
3.1 Розроблення пропозицій щодо впровадження сучасних ІТ-рішень …….……...….. 53
3.2 Моделювання оптимізованої логістичної схеми підприємства ….. 58
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ……...……..... 65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …….……...…….. 69

ВСТУП

Сучасний етап розвитку економіки характеризується високим рівнем конкуренції, динамічністю ринкових процесів та необхідністю швидкого реагування підприємств на зміни зовнішнього середовища.

В умовах цифрової трансформації особливого значення набуває ефективна організація логістичних процесів, оскільки саме логістика забезпечує безперервність руху матеріальних, інформаційних і фінансових потоків, впливаючи на собівартість продукції, швидкість обслуговування клієнтів і загальну конкурентоспроможність компанії.

Для підприємств оптово-дистрибуційної сфери, таких як ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», питання оптимізації логістичних процесів за допомогою цифрових технологій стає одним із ключових чинників стабільного розвитку та підвищення ефективності діяльності.

Актуальність теми дослідження полягає в тому, що в умовах цифрової економіки саме впровадження інноваційних інформаційних технологій у логістичну діяльність дозволяє підприємствам підвищити рівень контролю над ланцюгом постачання, зменшити витрати, оптимізувати транспортно-складські операції, забезпечити прозорість бізнес-процесів і, як наслідок, підвищити задоволеність клієнтів.

Попри наявність певних досягнень у цій сфері, для більшості українських підприємств процес цифровізації логістики залишається частковим і потребує наукового осмислення, адаптації та практичного впровадження з урахуванням специфіки вітчизняного бізнес-середовища.

Метою дослідження є обґрунтування теоретичних засад і розроблення практичних рекомендацій щодо оптимізації логістичних процесів ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» шляхом упровадження сучасних цифрових технологій.

Для досягнення поставленої мети у роботі визначено такі основні завдання:

- дослідити теоретичні основи управління логістичними процесами в умовах цифрової трансформації;

- проаналізувати стан і особливості функціонування логістичної системи ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»;

- оцінити рівень цифровізації логістичних операцій підприємства;

- визначити проблемні аспекти у сфері управління логістикою;

- розробити пропозиції щодо впровадження цифрових рішень для підвищення ефективності логістичних процесів та оцінити економічний ефект від їх реалізації.

Об’єктом дослідження є логістична система підприємства ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС».

Предметом дослідження є процеси оптимізації логістичних операцій із використанням сучасних цифрових технологій та інформаційних систем.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи: аналіз і синтез, порівняння, системний і процесний підходи, методи статистичного аналізу, економіко-математичного моделювання, SWOT-аналізу, експертних оцінок, графічного відображення результатів дослідження.

Інформаційну базу дослідження складають нормативно-правові акти України, що регулюють логістичну діяльність і цифрову трансформацію економіки; офіційні дані Державної служби статистики України; внутрішня звітність ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»; аналітичні звіти міжнародних організацій (OECD, UNCTAD, World Bank); наукові публікації українських та зарубіжних учених з питань цифровізації логістики, управління ланцюгами постачання та впровадження інновацій у бізнес-процеси.

Ступінь вивчення теми свідчить, що проблематика цифрової трансформації логістики активно розглядається у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників.

У сучасному світі логістичні процеси перебувають під впливом значних змін: поширення електронної комерції, зростаючі вимоги до швидкості,

гнучкості та прозорості ланцюгів постачання, а також розвиток цифрових технологій (Інтернет речей – IoT, великі дані – Big Data, штучний інтелект – AI, блокчейн, хмарні сервіси) відкриває нові можливості для їх оптимізації. У цьому контексті темою цифрової трансформації логістики як одного з ключових факторів конкурентоспроможності підприємств займаються як зарубіжні, так і українські вчені.

Значний внесок у розвиток теоретичних і практичних засад логістичного управління зробили такі науковці, як О. М. Григоренко, І. М. Семененко, Л. І. Федулова, В. В. Дикань, А. П. Кальченко, а також зарубіжні дослідники – М. Крістофер, Д. Бауерсокс, Д. Клосс, С. Чопра, П. Мейнвілл.

В Україні дослідження процесів цифровізації логістики все більше набувають ваги. Наприклад, Дима О. О., Мартиненко М. О. та Кривещенко В. В. у своїх роботах аналізують вплив таких технологій, як IoT, блокчейн, великі дані, ERP-системи, на ефективність логістичних ланцюгів. Вони підкреслюють, що, незважаючи на значні перспективи, існують суттєві виклики: відсутність уніфікованих стандартів, висока вартість впровадження, потреба в адаптації рішень до українських умов [4].

Аналогічно, Коргун Є. Є. розглядає питання цифровізації логістики країни в контексті інтеграції з ЄС, зазначаючи, що цифрові технології можуть значно знизити витрати, підвищити прозорість і швидкість перевезень, але їхнє впровадження ускладнюється інфраструктурними, кадровими, нормативними бар’єрами [9].

Дослідження Дибчук Л.В., Головчука Ю.О. та Середницькпї Л.П. присвячені питанню, як IoT, штучний інтелект, блокчейн та 3D-друк можуть використовуватись для оптимізації логістичних систем [3].

Також дослідження Клюєва С.О. та Юрова Б.В. розкриває, яким чином технології Індустрії 4.0 (розумний рухомий склад, хмарні сервіси, безпілотні транспортні засоби) починають трансформувати транспортну логістику [8].

Таким чином, українські наукові праці створюють добру прикладну базу, що враховує національний контекст, і звертають увагу на такі напрями:

аналіз цифрової зрілості логістичних систем, моделі цифрового моніторингу транспорту, інтеграція IT-систем у підприємства, бар'єри впровадження цифрових технологій.

Зарубіжні дослідження надають більш глибоку теоретичну базу і часто ґрунтуються на багаторічних емпіричних дослідженнях. Наприклад, праця Albrecht T. та співавторів аналізує, через призмову теорію affordances (можливостей, які технології дають), як саме цифрові технології в логістиці впливають на внутрішньоопераційні процеси (intralogistics). Дослідження вказує, що хоча існує багато кейсів окремих технологій (роботи-роботи, платформи, планувальні системи), бракує системного розуміння того, які можливості надають цифрові рішення логістичним процесам і як їх можна інтегрувати. Тут виокремлено каталог з десятьма affordances і 46 практичними проявами. Подібні зарубіжні роботи забезпечують методологічну і теоретичну основу для подальших досліджень в області «логістика 4.0» [26].

Однак, попри значний розвиток, література має кілька важливих прогалин. В українських дослідженнях недостатньо розроблені методики кількісної оцінки ефекту від застосування цифрових технологій у логістичних процесах підприємств (наприклад, модель ROI впровадження WMS/TMS, оцінка змін показників обслуговування). Також бракує багатопідприємницьких досліджень, що враховують всю екосистему постачання (постачальники-підприємство-клієнт) і контекст конкретного національного бізнес-середовища.

У зарубіжній літературі підкреслюється, що організаційна прихильність, зміна культури, інтеграція з партнерами ланцюга постачання, готовність IT-інфраструктури – це суттєві передумови (і водночас бар'єри) успішної цифрової трансформації, але це питання вимагає подальшої емпіричної перевірки в різних країнах, галузях.

Для теми оптимізації логістичних процесів за допомогою цифрових технологій це означає: по-перше, потрібно враховувати не лише технічну складову (впровадження IT-систем), а й процесну, організаційну, людську,

інформаційну; по-друге, необхідно використовувати системний підхід, що охоплює весь ланцюг постачання (постачання, перевезення, зберігання, дистрибуція, повернення); по-третє, особливо важливо для українських підприємств – адаптувати міжнародні моделі до національного контексту: інфраструктурних обмежень, нормативно-правового середовища, кадрових факторів, рівня цифрової зрілості. У підсумку, література створює міцний фундамент для подальшого дослідження, але відкриває також зону для наукових новацій: розробка методики оцінки цифрової зрілості, створення моделі економічної ефективності цифровізації, розробка практичних рекомендацій для конкретних підприємств, адаптованих до українських умов.

Водночас питання комплексної оптимізації логістичних процесів на основі цифрових технологій у діяльності українських підприємств залишаються недостатньо дослідженими. Зокрема, потребують подальшого розвитку методичні підходи до оцінювання ефективності цифровізації логістики, адаптації сучасних інформаційних платформ до умов українського ринку та інтеграції цифрових рішень у традиційні бізнес-моделі підприємств.

Наукова новизна роботи полягає в розробленні авторського підходу до оцінювання ефективності цифрових технологій у логістичних процесах підприємства та обґрунтуванні моделі оптимізації логістичної системи ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» із використанням ІТ-рішень.

Практичне значення дослідження полягає у можливості впровадження запропонованих заходів у діяльність підприємства для підвищення ефективності його логістичних операцій, зниження витрат і покращення якості обслуговування клієнтів.

Структура кваліфікаційної роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі викладено теоретичні основи логістичних процесів і цифрових технологій, у другому – проведено аналіз діяльності ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», у третьому – розроблено пропозиції щодо оптимізації логістичних процесів із використанням цифрових інструментів.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

1.1 Поняття цифрової трансформації та її вплив на логістичні системи

Логістика є однією з ключових складових сучасної системи управління підприємством, що забезпечує ефективну організацію, планування, координацію та контроль матеріальних, інформаційних і фінансових потоків у процесі руху ресурсів від постачальника до кінцевого споживача. Вона виступає інтеграційною функцією, яка об’єднує діяльність різних підрозділів підприємства – закупівлі, виробництва, збуту, транспорту, складів, фінансів, маркетингу – у єдину скоординовану систему, спрямовану на досягнення стратегічних цілей компанії.

Наукове осмислення логістики як управлінської категорії бере початок у 1960-1970-х роках, коли зарубіжні вчені – Дж. Форрестер, П. Друкер, Р. Болл, Дж. Шапіро – розгляди логістику як «прихований резерв» ефективності підприємства.

Зокрема, П. Друкер наголошував, що логістика є тією сферою бізнесу, яка дозволяє скоротити витрати без втрати якості продукції чи послуг. Він підкреслював, що інтеграція логістики у менеджмент відкриває можливості для підвищення продуктивності праці та кращого використання ресурсів [36].

Суттєвий внесок у теоретичний розвиток логістики зробили Ле Т.В. та Фан Р., які розглянули логістику як інтеграційну функцію управління, що поєднує операційний та стратегічний рівні діяльності підприємства. Автори підкреслюють, що ефективна логістика формує конкурентну перевагу завдяки раціональному розподілу ресурсів, зниженню транзакційних витрат і підвищенню гнучкості реагування на зміни ринку [47].

Серед сучасних підходів до визначення ролі логістики варто відзначити

дослідження Ж.-П. Родріга, який наголошує, що логістика є не лише функцією управління, а й ключовим чинником просторової організації економічної діяльності, оскільки забезпечує рух ресурсів у глобальних ланцюгах постачання. Логістика, за Родрігом, є «нервовою системою» сучасного підприємства, що з'єднує його внутрішні процеси з ринковим середовищем [55].

У контексті цифровізації бізнесу вагомий внесок у дослідження логістичних процесів зробили С. Хорл, М. Кетчем та Р. Хендфілд, які обґрунтували, що логістика у цифрову епоху перетворюється на динамічну систему прийняття рішень, що використовує штучний інтелект, аналітику даних та автоматизацію для оптимізації ланцюгів постачання. Автори доводять, що цифрові логістичні мережі дозволяють підприємствам оперативно реагувати на зміни попиту, прогнозувати ризики та підвищувати рівень клієнтського сервісу [40].

К. Віланд підкреслює стратегічну роль логістики у цифрових бізнес-моделях. Він вважає, що логістика є не лише операційною функцією, а платформою для стратегічного управління, оскільки забезпечує координацію між усіма підрозділами підприємства, інтегрує аналітичні системи управління запасами, транспортом і клієнтськими потоками [60].

Українські науковці також активно досліджують сутність логістики та її роль у системі управління підприємством. В. Крикавський, С. Мельник, І. Шкурупа, І. Григорак, В. Ткаченко, Н. Березницька, В. Гончарова, М. Романенко та інші автори зробили вагомий внесок у розвиток логістичної науки в Україні.

Так, В. Крикавський розглядає логістику як ключовий компонент системи управління, що координує планування, реалізацію та контроль руху ресурсів. Учений зазначає, що логістика виконує інтеграційну роль, забезпечуючи цілісність управлінських рішень і ефективність внутрішньої комунікації на підприємстві [10].

І. Григорак доводить, що логістика в умовах ринкової невизначеності

набуває функцій стратегічного планування. Вона стає інструментом управління ризиками, оптимізації витрат і формування стійких ланцюгів постачання [2].

С. Мельник аналізує логістику з позицій системного підходу, наголошуючи на її ролі у формуванні адаптивних організаційних структур. Вона зазначає, що логістика забезпечує зв'язок між стратегічним і тактичним рівнями управління, виступаючи засобом узгодження діяльності різних функціональних підрозділів [14].

Савицька О.М. та Моргуненко В.В. обґрунтовують, що логістика є каталізатором інноваційних процесів і джерелом підвищення конкурентоспроможності. На думку дослідників, сучасне підприємство не може бути ефективним без впровадження логістичних принципів у фінансове, виробниче, маркетингове та кадрове управління [18].

Попело О. та Свириденко О. підкреслюють, що в умовах глобалізації логістика набуває транснаціонального характеру, забезпечуючи інтеграцію підприємства у світові ланцюги постачання. Автори зазначають, що цифрова трансформація логістичних процесів дозволяє скоротити час на обробку замовлень, підвищити точність планування та забезпечити ефективний контроль за всіма етапами постачання [17].

Таким чином, логістика в системі управління підприємством виконує багатофункціональну роль – від координаційної до стратегічної. Вона формує основу для прийняття управлінських рішень, оптимізує використання ресурсів, мінімізує витрати та забезпечує гнучкість адаптації до змін зовнішнього середовища. У сучасних умовах логістика трансформується із суто операційної діяльності у стратегічну концепцію управління, що інтегрує всі підсистеми підприємства в єдину динамічну структуру, орієнтовану на сталий розвиток і задоволення потреб споживачів.

Сутність логістики полягає у забезпеченні оптимального управління потоковими процесами, тобто у створенні найбільш раціонального ланцюга постачання, який дозволяє мінімізувати витрати, скоротити час виконання

операцій і підвищити якість обслуговування споживачів. Згідно з класичним підходом, логістика реалізує принцип «7R» (right product, right quantity, right condition, right place, right time, right customer, right cost) – доставка потрібного товару, у потрібній кількості, у належному стані, у потрібне місце, у потрібний час, потрібному споживачеві і за оптимальних витрат.

У системі управління підприємством логістика виконує як операційну, так і стратегічну роль. З операційної точки зору, вона спрямована на забезпечення безперебійного функціонування процесів постачання, транспортування, складування та дистрибуції. Це передбачає узгодження графіків постачання сировини, оптимізацію маршрутів доставки, підтримання належного рівня запасів, раціональне використання складських площ і транспортних засобів. На стратегічному рівні логістика визначає довгострокову політику підприємства щодо управління ланцюгами постачання, вибору постачальників, впровадження цифрових технологій, побудови партнерських відносин і формування конкурентних переваг.

Роль логістики в управлінні підприємством зростає в умовах глобалізації ринку, цифровізації бізнес-процесів та посилення конкуренції. Сучасні компанії прагнуть створювати гнучкі логістичні системи, які швидко адаптуються до змін попиту, перебоїв у постачаннях або коливань ринкової кон’юнктури. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій, систем управління ресурсами підприємства (ERP), транспортних та складських систем (TMS, WMS), а також технологій Інтернету речей (IoT) забезпечує підвищення прозорості та точності логістичних процесів, що, у свою чергу, знижує ризики, витрати та час реалізації операцій.

Крім того, логістика має значний вплив на фінансову стійкість підприємства. Раціональне управління запасами дозволяє зменшити обсяг оборотних коштів, скоротити витрати на зберігання, уникнути надлишкових запасів і дефіциту товарів. Водночас логістика сприяє зростанню рівня задоволеності клієнтів, оскільки забезпечує своєчасність поставок.

В таблиці 1.1 відобразимо роль логістики в системі управління

сучасними підприємствами:

Таблиця 1.1 – Роль логістики в системі управління підприємством

№	Функція логістики	Академічне визначення	Вплив на управління підприємством	Приклад реалізації
1	2	3	4	5
1	Планування логістичних потоків	Систематичне визначення потреб у ресурсах та прогнозування руху матеріальних, фінансових та інформаційних потоків	Забезпечує збалансованість між попитом і пропозицією, оптимізує витрати	Формування планів закупівель і виробництва на основі прогнозу попиту
2	Організація постачання та транспортування	Встановлення оптимальних каналів руху ресурсів і координація діяльності підрозділів підприємства	Підвищує ефективність переміщення матеріалів та скорочує час доставки	Впровадження інтегрованих транспортно-складських систем (TMS/WMS)
3	Управління запасами	Контроль та оптимізація рівня матеріальних і фінансових ресурсів	Мінімізує витрати на зберігання та зменшує ризик нестачі продукції	Використання систем автоматичного обліку запасів та ERP-систем
4	Контроль і моніторинг	Систематичне відстеження руху ресурсів і ефективності логістичних процесів	Забезпечує своєчасне коригування дій та підвищує прозорість управління	Використання KPI, аналітики Big Data, систем GPS-моніторингу
5	Інтеграція функцій підприємства	Об’єднання логістичних процесів з виробництвом, маркетингом, фінансами та продажами	Підвищує стратегічну узгодженість та оперативну ефективність	Впровадження цифрових платформ управління та аналітичних інструментів
6	Підтримка стратегічного розвитку	Використання логістики для досягнення конкурентних переваг	Сприяє створенню доданої вартості та стійкості підприємства	Оптимізація ланцюгів постачання, цифрова трансформація логістики

У сучасних умовах логістика перетворюється на потужний інструмент

стратегічного управління, який забезпечує інтеграцію матеріальних, інформаційних і фінансових потоків у єдину систему, що сприяє досягненню синергійного ефекту.

Ефективна логістика дозволяє підприємству досягати конкурентних переваг за рахунок скорочення часу виходу продукції на ринок, зниження витрат, підвищення гнучкості та надійності постачань.

Таким чином, логістика є не лише допоміжною функцією, а й важливою складовою стратегічного потенціалу підприємства, що визначає його успіх у сучасній ринковій економіці.

Логістичні процеси складають основу ефективного управління підприємством, забезпечуючи координацію матеріальних, інформаційних та фінансових потоків від джерел постачання до кінцевого споживача. Ключовими складовими логістичних процесів є постачання, виробництво, збут, транспорт і склад, кожна з яких виконує специфічні функції, інтегруючись у єдину систему управління (рис.1.1):

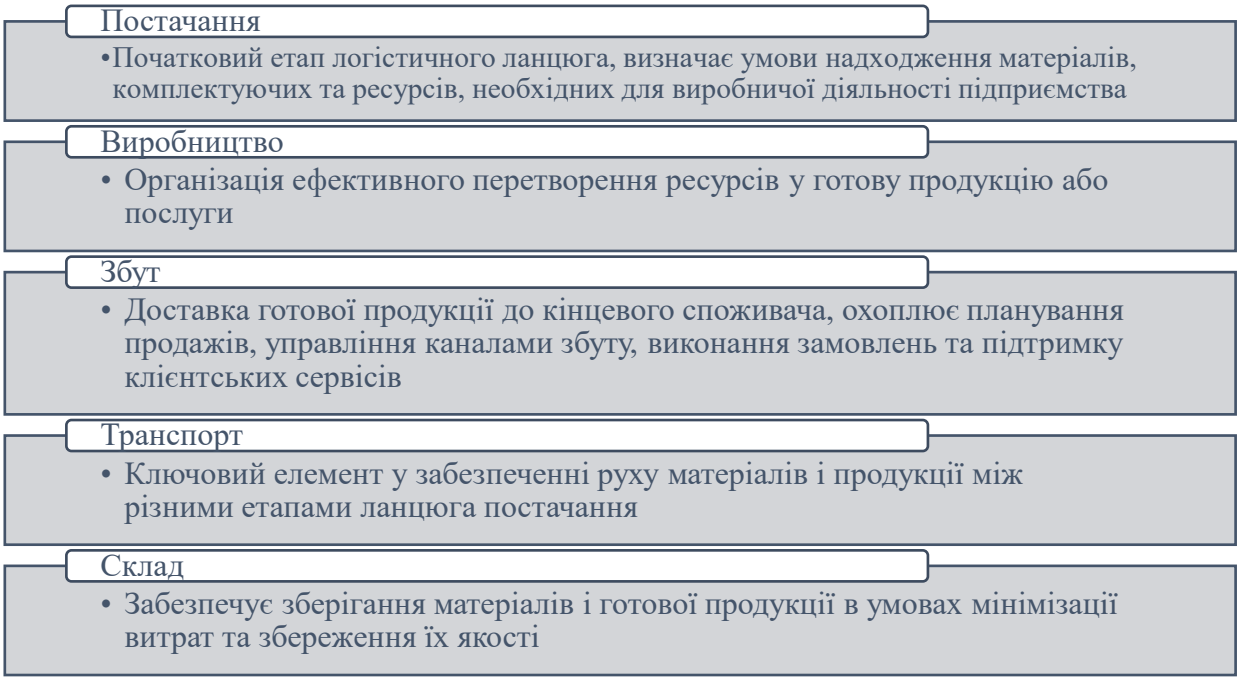


Рис. 1.1 – Логістичні процеси як основа ефективного управління підприємством

Постачання є початковим етапом логістичного ланцюга і визначає умови надходження матеріалів, комплектуючих та ресурсів, необхідних для виробничої діяльності підприємства. Воно включає планування закупівель, вибір постачальників, організацію договорів, управління запасами і контроль якості надходжуваних ресурсів. Постачання має стратегічне значення, оскільки саме від його ефективності залежить безперервність виробничих процесів та можливість своєчасного виконання замовлень клієнтів. Сучасні підходи передбачають застосування цифрових інструментів, таких як ERP-системи, електронні торговельні платформи та аналітика великих даних, що дозволяє оптимізувати обсяги закупівель, мінімізувати витрати та підвищити точність прогнозування потреб.

Виробничий логістичний процес спрямований на організацію ефективного перетворення ресурсів у готову продукцію або послуги. До основних завдань цього етапу належать планування виробничих обсягів, координація технологічних операцій, управління потоками матеріалів на підприємстві та контроль за використанням ресурсів. Виробничий компонент логістики забезпечує своєчасність і якість виконання замовлень, а також інтеграцію з іншими логістичними функціями. В умовах цифровізації виробництво стає більш гнучким завдяки використанню автоматизованих систем управління, роботизованих ліній і технологій «розумного виробництва», що дозволяє оптимізувати процеси і зменшувати операційні витрати.

Збутова складова логістики забезпечує доставку готової продукції до кінцевого споживача, охоплюючи планування продажів, управління каналами збуту, виконання замовлень та підтримку клієнтських сервісів. Вона відповідає за ефективну організацію комерційних і транспортних потоків, управління взаємодією з дистриб’юторами та торговими партнерами, а також контроль за виконанням умов договорів і строків поставки. Оптимізація збутових процесів дозволяє зменшити час доставки, підвищити рівень обслуговування клієнтів та зміцнити конкурентні позиції підприємства на

ринку.

Транспортна складова логістики є ключовим елементом у забезпеченні руху матеріалів і продукції між різними етапами ланцюга постачання. Транспортна логістика включає вибір виду транспорту, планування маршрутів, управління перевізниками, оптимізацію вантажопотоків та контроль за своєчасністю і безпекою перевезень. Ефективна транспортна організація зменшує витрати на доставку, скорочує час транспортування та знижує ризики пошкодження продукції. Сучасні технології, такі як GPS-моніторинг, транспортні інформаційні системи (TMS) та аналітика даних, дозволяють підвищити точність планування маршрутів і забезпечити прозорість логістичних операцій.

Складська складова логістики забезпечує зберігання матеріалів і готової продукції в умовах мінімізації витрат та збереження їх якості. Основні завдання складу включають організацію прийому та відвантаження товарів, управління запасами, сортування, пакування та підготовку продукції до транспортування. Складська логістика інтегрується з постачанням, виробництвом і збутом, створюючи єдину систему управління потоками матеріалів. Використання сучасних складських інформаційних систем (WMS), автоматизованих стелажних і сортувальних систем, а також технологій RFID і штрих-кодування дозволяє підвищити швидкість обробки вантажів, зменшити ймовірність помилок та підвищити загальну ефективність логістичного процесу.

Таким чином, постачання, виробництво, збут, транспорт і склад є основними складовими логістики, взаємодія яких забезпечує ефективність функціонування підприємства. Кожна з цих складових виконує специфічні завдання, але лише інтеграція всіх елементів у єдину систему управління дозволяє досягти високого рівня оптимізації ресурсів, скоротити витрати, підвищити якість обслуговування клієнтів і зміцнити конкурентні позиції підприємства на ринку. Сучасні цифрові технології створюють можливості для глибокої оптимізації логістичних процесів на всіх етапах ланцюга

постачання, забезпечуючи підприємству адаптивність і стратегічну стійкість у динамічному бізнес-середовищі.

Цифрова трансформація є процесом інтеграції цифрових технологій у всі аспекти діяльності підприємства, що призводить до кардинальних змін у способах ведення бізнесу, організації робочих процесів та взаємодії з клієнтами і партнерами. У широкому сенсі вона передбачає не лише використання сучасних інформаційних систем, програмного забезпечення та автоматизованих рішень, а й глибинну перебудову управлінських, організаційних і технологічних процесів. Цифрова трансформація впливає на всі функціональні області підприємства, однак особливе значення вона має для логістики, оскільки саме логістичні системи відповідають за переміщення матеріалів, продукції, інформації та фінансів у ланцюгах постачання.

У сучасній науковій літературі цифрову трансформацію визначають як комплекс заходів, що забезпечують автоматизацію і оптимізацію бізнес-процесів, підвищення прозорості управління, поліпшення якості обслуговування клієнтів і прискорення прийняття рішень. Зокрема, Ж.- П. Родріг підкреслює, що цифровізація логістики забезпечує інтеграцію транспортних, складських і збутових процесів, створюючи умови для побудови «розумних ланцюгів постачання», здатних до автономного реагування на зміни попиту та пропозиції [55].

Вплив цифрової трансформації на логістичні системи проявляється у кількох ключових напрямках. Перш за все, вона забезпечує оптимізацію управління потоками ресурсів. Використання автоматизованих систем планування ресурсів (ERP), складських інформаційних систем (WMS), систем управління транспортом (TMS) та аналітичних платформ дозволяє скоротити час на обробку замовлень, зменшити витрати на зберігання та транспортування, а також підвищити точність прогнозування попиту.

Другий аспект – це підвищення прозорості логістичних процесів. Цифрові технології дозволяють здійснювати моніторинг переміщення вантажів у реальному часі, контролювати стан запасів та забезпечувати

взаємодію всіх учасників ланцюга постачання. Такий рівень прозорості створює умови для своєчасного прийняття рішень, швидкого реагування на ризики та забезпечення стабільності операцій.

Третій напрямок – автоматизація і роботизація логістичних процесів. Цифрові технології дозволяють впроваджувати автоматизовані склади, інтелектуальні транспортні системи, роботизовані виробничі лінії та цифрові двійники (Digital Twin), які моделюють логістичні процеси віртуально. Як показують дослідження Ж. Лю та В. Йо, застосування цифрових двійників і блокчейн-технологій у логістиці підвищує точність обліку, зменшує ризики помилок у постачанні та сприяє більш ефективному управлінню складськими і транспортними операціями [49].

Четвертий напрямок – підвищення інтеграції та гнучкості ланцюгів постачання. Цифрові рішення дозволяють підприємствам інтегрувати внутрішні і зовнішні процеси, координувати роботу постачальників, виробництва і збуту, а також швидко адаптуватися до змін ринкової кон’юнктури. С. Тадж у своїй роботі зазначає, що цифрова трансформація створює умови для гнучких і стійких ланцюгів постачання, які знижують вплив зовнішніх ризиків і дозволяють оптимізувати логістичні витрати [58].

Крім того, цифрова трансформація сприяє покращенню клієнтського сервісу. Використання сучасних інформаційних платформ дає змогу відстежувати стан замовлень у реальному часі, прогнозувати терміни доставки, швидко реагувати на зміни в потребах клієнтів та персоналізувати логістичні послуги. Це особливо важливо в умовах зростаючих очікувань споживачів і конкуренції на ринку.

Проблематика оптимізації логістичних процесів за допомогою цифрових технологій є однією з найактуальніших у сучасній економічній науці, оскільки вона поєднує концепції управління ланцюгами постачання, цифрової трансформації бізнесу та Індустрії 4.0. Науковці вбачають у цифровізації логістики не лише технологічну модернізацію, а й глибоку організаційну зміну, що впливає на ефективність управління підприємствами.

Сучасні підходи до цифрової трансформації логістики формуються в межах концепції «Logistics 4.0», яка розвинулася паралельно з Індустрією 4.0. Дослідники Т. Альбрехт, М. Байєр, Х. Гімпель, М. Рьоглінгер проаналізували, як цифрові технології – такі як штучний інтелект, Інтернет речей (IoT), роботизація, хмарні сервіси – впливають на внутрішні логістичні процеси підприємств. Автори запропонували концепцію «digital affordances» – можливостей, які цифрові технології надають для оптимізації логістичних операцій, включаючи автоматизацію, прогнозування попиту, інтеграцію інформаційних потоків і підвищення прозорості процесів [26].

Технологічний вимір логістики активно досліджується у працях Ж. Лю, В. Йо, Ю. Цю та Л. Гао, які узагальнили використання блокчейн-технологій і цифрових двійників у системах управління постачаннями. Вчені підкреслюють, що такі рішення забезпечують прозорість ланцюга, автоматизацію документообігу, підвищення довіри між контрагентами та можливість прогнозного управління ризиками [49].

Дослідження З. Ідріссі, А. Еллажа та співавторів систематизує досвід використання штучного інтелекту, Інтернету речей і блокчейну у сфері логістики. Автори дійшли висновку, що поєднання цих технологій створює нову парадигму управління транспортом і складськими операціями – від моніторингу в реальному часі до інтелектуального прогнозування попиту та оптимізації маршрутів перевезень [41].

Серед сучасних зарубіжних учених, які досліджують цифрову логістику, варто також відзначити С. Таджа, що у своїй роботі аналізує роль IoT у формуванні стійких ланцюгів постачання, вказуючи на потенціал зниження логістичних витрат і екологічного навантаження завдяки цифровим датчикам та аналітиці великих даних [58].

В українській науковій школі питання цифрової трансформації логістики активно розробляють О. Дима, М. Мартиненко, В. Кривещенко, Є. Коргун, Л. Дибчук, Ю. Головчук, Л. Середницька, С. Клюєв, Б. Юров, О. Савицька та інші дослідники. Так, у статті Дими О.О., Мартиненко М.О. та

Кривещенка В.В. розглянуто вплив цифрових інструментів (ERP, WMS, CRM) на ефективність логістичних систем підприємств України, визначено переваги цифрової інтеграції процесів закупівель, транспортування та збуту.

Є.Є. Коргун у своїй роботі підкреслює, що цифровізація логістики є ключовим елементом адаптації українських підприємств до європейських стандартів і створення конкурентних ланцюгів постачання. Вона аналізує приклади використання хмарних сервісів, GPS-навігації, електронного документообігу та систем аналітики даних у логістиці [9].

Л.В. Дибчук, Ю.О. Головчук і Л.П. Середницька акцентують увагу на використанні технологій Big Data, IoT та автоматизованих систем обліку в оптимізації логістичних потоків. Автори обґрунтовують доцільність інвестування у цифрову інфраструктуру логістичних компаній для забезпечення стійкого розвитку [3].

Важливий внесок у дослідження транспортної логістики зробили С.О. Клюєв і Б.В. Юров, які досліджують трансформаційні процеси у транспортно-логістичній сфері України під впливом концепції Індустрії 4.0. Вони відзначають, що ключовими напрямами модернізації є впровадження електронних платформ управління перевезеннями, інтелектуальних систем моніторингу та хмарних рішень для координації транспортних потоків [8].

Отже, сучасні наукові підходи демонструють інтеграцію теоретичних основ логістики з цифровими інструментами управління, що дозволяє підприємствам підвищити ефективність, скоротити витрати, мінімізувати ризики та забезпечити клієнтоорієнтованість.

У більшості досліджень (як зарубіжних, так і вітчизняних) наголошується, що цифрові технології не замінюють логістичні принципи, а розширюють їх потенціал, перетворюючи логістику на стратегічну функцію управління підприємством у цифрову епоху (Рис.1.2):

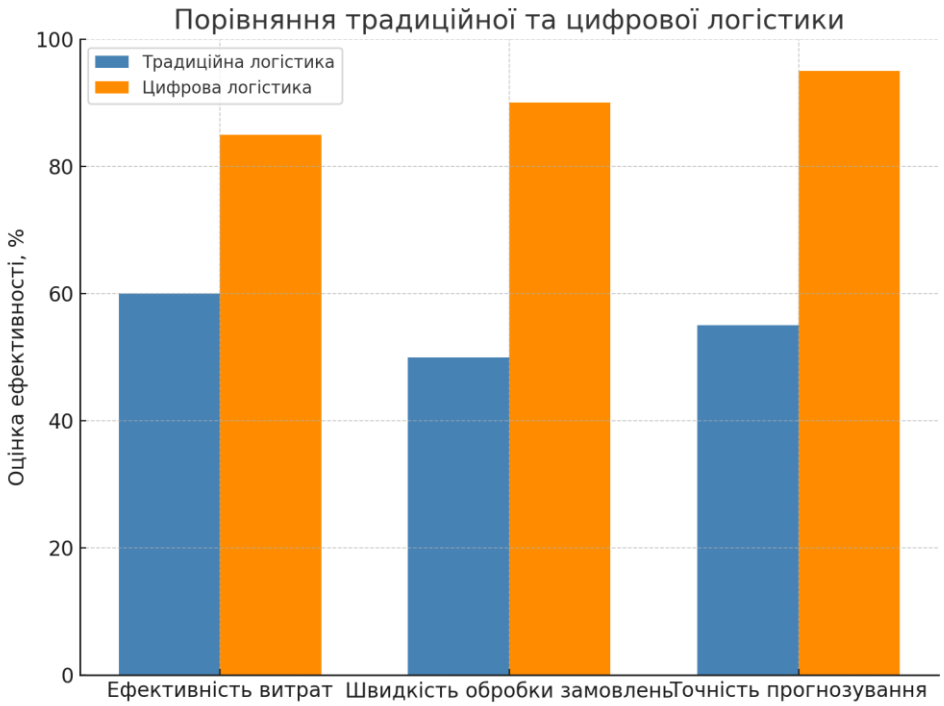


Рис. 1.2 – Ефективність традиційної та цифрової логістики за основними показниками [18; 49; 55]

На графіку відображене порівняння ефективності традиційної та цифрової логістики за основними показниками: ефективність витрат, швидкість обробки замовлень, точність прогнозування.

Таким чином, цифрова трансформація виступає не лише технологічним інструментом, а й стратегічним механізмом розвитку логістики, який забезпечує інтеграцію всіх складових ланцюга постачання, підвищує ефективність управлінських рішень, зменшує витрати та забезпечує конкурентоспроможність підприємства в умовах цифрової економіки.

Інтеграція сучасних інформаційних технологій у логістичні системи формує нову парадигму управління, де цифрові інструменти стають основою для оптимізації, прогнозування і стратегічного планування.

1.2 Сучасні цифрові технології в логістиці

Сучасна логістика є однією з найбільш технологічно динамічних сфер економічної діяльності, де цифрові технології відіграють вирішальну роль у забезпеченні ефективності, прозорості та гнучкості бізнес-процесів.

Цифровізація логістики охоплює весь ланцюг постачання – від управління закупівлями і складськими операціями до транспортування, збуту та взаємодії з клієнтами. Використання цифрових технологій дозволяє підприємствам скорочувати витрати, підвищувати швидкість реагування на зміни попиту, покращувати якість обслуговування споживачів і формувати конкурентні переваги на глобальному ринку (табл.1.2):

Таблиця 1.2 – Сучасні цифрові технології в логістиці та їх вплив на ефективність управління підприємством

Цифрова технологія	Основні функції у логістиці	Вплив на ефективність логістичних процесів	Приклади застосування / джерело
1	2	3	4
Інтернет речей (IoT)	Моніторинг стану транспорту і вантажів, відстеження місцезнаходження, контроль умов перевезення	Підвищення точності та прозорості постачань, зниження ризику втрат і простоїв	DHL, Maersk, Siemens Logistics; Kamble S. et al., 2021 [34; 45]
Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML)	Прогнозування попиту, оптимізація маршрутів, управління запасами	Зменшення витрат на 15-30%, прискорення процесів прийняття рішень, підвищення точності прогнозів	Christopher M., 2021 [33]
Big Data-аналітика	Обробка великих обсягів логістичних даних, виявлення закономірностей, планування попиту	Підвищення гнучкості логістичної системи, скорочення надлишкових запасів, поліпшення планування	Liu J., 2022; Савицька О.М., Моргуненко В.В. 2021 [49; 18]
Блокчейн	Децентралізоване зберігання даних, смарт-контракти, захист від підробок	Забезпечення прозорості ланцюгів постачання, зниження кількості помилок і затримок	Kamble S. [45]

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
Робототехніка та автоматизація	Сортування, пакування, транспортування вантажів на складах	Зниження витрат на персонал, підвищення швидкості обробки замовлень, мінімізація людського фактору	Amazon Robotics, Alibaba Smart Warehouses [29]
Хмарні технології (Cloud Computing)	Централізоване зберігання даних, інтеграція з ERP/WMS/TMS системами	Поліпшення координації між учасниками ланцюга постачання, оперативний доступ до інформації	Rodrigue J.-P., 2020 [55]
Цифрові двійники (Digital Twins)	Моделювання логістичних процесів у віртуальному середовищі	Можливість прогнозування наслідків управлінських рішень, підвищення надійності системи	iRelyTranition, 2025 [44]
Доповнена (AR) і віртуальна реальність (VR)	Навчання персоналу, оптимізація складів, візуалізація маршрутів	Підвищення точності операцій, скорочення часу на пошук товарів	Lin K. Y., Yao Y., 2022 [48]

Однією з ключових сучасних технологій є Інтернет речей (IoT), який забезпечує взаємозв'язок між об'єктами логістичної системи за допомогою сенсорів, датчиків і мережевих пристроїв. Завдяки IoT підприємства можуть здійснювати моніторинг руху товарів, стану транспорту та складів у режимі реального часу. Наприклад, компанії Maersk і DHL активно використовують сенсорні пристрої для відстеження температурного режиму контейнерів і забезпечення безперервного контролю за якістю перевезень. Такі технології сприяють зниженню ризиків пошкодження товарів, оптимізації маршрутів і підвищенню точності постачань [34].

Не менш важливу роль відіграють системи штучного інтелекту (AI) та машинного навчання (ML), які застосовуються для аналітики великих обсягів логістичних даних, прогнозування попиту, управління запасами та оптимізації маршрутів транспортування. Штучний інтелект дозволяє створювати адаптивні логістичні системи, здатні самостійно коригувати плани постачань залежно від змін зовнішніх умов. Дослідження Christopher M. показують, що впровадження інтелектуальних аналітичних платформ дозволяє скоротити

витрати на логістичні операції на 15-30% і підвищити точність прогнозування до 90% [33].

Суттєвий вплив на розвиток логістики справляє блокчейн-технологія, яка забезпечує децентралізоване, безпечне та прозоре зберігання даних про всі етапи ланцюга постачання. Вона дає змогу створювати смарт-контракти, що автоматично виконуються при досягненні певних умов, та мінімізує ризики шахрайства і затримок. Як зазначає Kamble S. використання блокчейну у логістиці підвищує рівень довіри між учасниками ринку, скорочує час документообігу та підвищує прозорість транзакцій [45].

Особливе місце займає Big Data-аналітика, яка дозволяє підприємствам збирати, зберігати та аналізувати великі масиви даних про постачання, клієнтів, транспорт і склади. Аналіз таких даних забезпечує глибоке розуміння ринкових тенденцій, допомагає приймати стратегічні рішення та оптимізувати ресурси. Big Data-аналітика використовується для прогнозування попиту, планування маршрутів, розроблення стратегій запасів і підвищення ефективності ланцюгів постачання [52].

Важливою тенденцією сучасної логістики є використання робототехніки та автоматизації. Роботизовані комплекси для сортування, пакування, комплектування замовлень і транспортування дозволяють зменшити час обробки вантажів, підвищити точність операцій та скоротити витрати. Приклади успішного впровадження роботизованих систем демонструють компанії Amazon, Alibaba та Ocado, які використовують автоматизовані склади, здатні функціонувати практично без участі людини [29].

Хмарні технології (Cloud Computing) стали ще одним фундаментальним елементом цифрової логістики. Вони дозволяють підприємствам централізовано зберігати дані, забезпечують доступ до логістичних систем у будь-який час і з будь-якого місця, а також спрощують взаємодію між партнерами. Хмарні рішення інтегруються з ERP-, WMS- та TMS-системами, створюючи єдиний інформаційний простір для управління всіма логістичними процесами.

В останні роки активно розвиваються технології доповненої (AR) і віртуальної реальності (VR), що знаходять застосування у навчанні персоналу, управлінні складськими процесами, а також у візуалізації логістичних маршрутів. Вони дозволяють підвищити точність операцій, скоротити час пошуку товарів на складі та покращити координацію дій співробітників.

Крім того, все більшого поширення набувають цифрові двійники (Digital Twins) – віртуальні моделі логістичних систем, що дозволяють імітувати реальні процеси та оптимізувати їх без ризику втрат. Ця технологія надає можливість проводити сценарне моделювання, прогнозувати наслідки управлінських рішень і підвищувати стійкість логістичних мереж до зовнішніх впливів.

Впровадження сучасних цифрових технологій у логістиці змінює саму сутність управління ланцюгами постачання. Якщо раніше логістика орієнтувалася переважно на фізичну доставку товарів, то нині вона трансформується у високотехнологічну систему управління потоками даних, де інформація стає головним стратегічним ресурсом. Цифрова логістика дозволяє підприємствам не лише оптимізувати внутрішні процеси, а й створювати інтегровані екосистеми взаємодії з клієнтами, партнерами та постачальниками в реальному часі.

Таким чином, сучасні цифрові технології стають основним драйвером розвитку логістичних систем, формуючи передумови для створення інтелектуальних, адаптивних і стійких ланцюгів постачання. Їх упровадження забезпечує підприємствам новий рівень ефективності, скорочення витрат, покращення клієнтського досвіду та підвищення конкурентоспроможності у глобальному середовищі.

1.3 Зарубіжний і вітчизняний досвід цифровізації логістики

Цифровізація логістики є глобальним процесом, який суттєво змінює

принципи управління ланцюгами постачання, транспортними потоками та складськими операціями. В умовах зростаючої конкуренції, динамічного розвитку ринку електронної комерції та підвищення вимог споживачів до швидкості й прозорості постачань цифрові технології стали ключовим чинником успішного розвитку логістичних систем у світі.

Зарубіжний досвід демонструє, що інноваційні рішення у сфері автоматизації, штучного інтелекту, Інтернету речей, блокчейну та аналітики великих даних забезпечують не лише скорочення витрат, але й створення стійких, клієнтоорієнтованих логістичних мереж.

У розвинутих країнах Європейського Союзу, США та Азії цифрова трансформація логістики реалізується на рівні державних стратегій і корпоративних ініціатив.

Так, у Німеччині у межах програми «Industry 4.0» сформовано концепцію «Logistics 4.0», яка передбачає повну інтеграцію цифрових технологій у виробничо-логістичні процеси.

Основний акцент робиться на створенні «розумних» складів, використанні роботизованих систем пакування і транспортування, впровадженні IoT-пристроїв для моніторингу та контролю постачань. Провідні німецькі компанії, такі як DHL, DB Schenker, Bosch, Siemens Logistics, активно застосовують автоматизовані платформи управління перевезеннями (Transport Management Systems – TMS), що дозволяють у режимі реального часу відстежувати вантажі, оптимізувати маршрути та прогнозувати затримки [30; 35].

У Сполучених Штатах Америки цифровізація логістики базується на інтеграції Big Data-аналітики та штучного інтелекту. Компанії Amazon, FedEx, UPS створили власні інтелектуальні платформи, які аналізують мільйони логістичних транзакцій на добу [29].

Система Amazon Robotics забезпечує повну автоматизацію складів, де роботи самостійно виконують завдання зі зберігання, сортування та доставки товарів. Використання машинного навчання у поєднанні з прогнозною

аналітикою дозволяє цим компаніям зменшувати операційні витрати, прискорювати доставку та підвищувати точність обробки замовлень до 98-99% [29].

В Азіатському регіоні, особливо в Китаї, Японії та Південній Кореї, цифровізація логістики розвивається надзвичайно швидкими темпами. Китайські компанії Alibaba Group, JD Logistics, Cainiao Network активно впроваджують технології блокчейну, цифрових двійників і розширеної реальності (AR). Вони створили національну екосистему «розумної логістики», що охоплює автоматизовані склади, безпілотні транспортні засоби та системи аналітики даних у хмарному середовищі. Наприклад, у логістичних центрах JD.com використовується понад 3000 роботів, а доставка товарів у великих містах здійснюється дронами, що значно скорочує час транспортування [31].

Важливою складовою зарубіжного досвіду є також використання блокчейн-технологій для забезпечення прозорості та безпеки ланцюгів постачання. Європейські та американські компанії використовують блокчейн-платформи, які дозволяють фіксувати кожен етап переміщення вантажів – від виробника до кінцевого споживача. Це забезпечує довіру між партнерами, зменшує кількість підробок документів і сприяє сталому розвитку логістичних систем.

Водночас вітчизняний досвід цифровізації логістики ще перебуває на стадії активного становлення, хоча останні роки демонструють помітний прогрес. Українські компанії поступово інтегрують у свою діяльність сучасні інформаційно-комунікаційні технології, орієнтуючись на міжнародні стандарти. Лідерами у сфері цифрової логістики в Україні є компанії «Нова пошта», «Укрпошта», «Meest Express», «Rozetka Logistics», «АТБ Логістик».

Так, група компаній «Нова пошта» впровадила комплексну цифрову платформу управління логістичними потоками, яка поєднує мобільні додатки, автоматизовані пункти прийому та сортування, а також інтелектуальні системи маршрутизації. У компанії діє один із найбільших в Європі

роботизованих терміналів, що дозволяє обробляти понад 20 тис. посилок за годину. Система штучного інтелекту оптимізує маршрути перевезень і прогнозує навантаження на логістичні центри [16].

«Укрпошта» у межах власної програми цифрової трансформації здійснила перехід до використання електронних сервісів відстеження посилок, автоматизувала логістичні склади та впровадила систему управління автопарком на базі GPS-технологій. У результаті цього було знижено витрати на транспортування та скорочено час обробки відправлень [23].

Український уряд також підтримує цифровізацію транспортно-логістичної сфери через впровадження ініціатив, що відповідають концепції «цифрової економіки», зокрема проектів e-Transport, Smart Logistic Ukraine та Paperless. Ці програми спрямовані на створення єдиної цифрової інфраструктури, інтегрованої з європейськими транспортними системами [15].

Таблиця 1.3 – Порівняльна характеристика зарубіжного та вітчизняного досвіду цифровізації логістики

Критерій	Зарубіжний досвід (ЄС, США, Китай, Японія)	Вітчизняний досвід (Україна)
1	2	3
Рівень автоматизації логістичних процесів	Високий рівень повної автоматизації складів і транспортних операцій. Використання роботизованих систем (Amazon Robotics, DHL Smart Warehouse).	Часткова автоматизація процесів на великих підприємствах («Нова пошта», «Укрпошта»). На малих підприємствах – переважно ручне управління.
Використання технологій Інтернету речей (IoT)	Масове впровадження сенсорних систем для відстеження вантажів, стану транспорту, клімат-контролю.	Локальне застосування IoT на основі GPS-трекерів у транспорті. Обмежене використання через високу вартість обладнання.
Застосування штучного інтелекту (AI) та машинного навчання	Розвинені системи прогнозування попиту, оптимізації маршрутів, автоматичного планування складських операцій.	Використання AI лише на рівні аналітики даних і прогнозування попиту (наприклад, у «Rozetka Logistics»).

Продовження таблиці 1.3

Використання блокчейн-технологій	Широко застосовується у міжнародних ланцюгах постачання для забезпечення прозорості та достовірності даних (IBM Blockchain, Maersk).	Пілотні проєкти в е-комерції та митній логістиці. На рівні галузі технологія поки що не інтегрована.
Хмарні платформи управління логістикою (Cloud Logistics)	Переважне використання SaaS-рішень (SAP Logistics Cloud, Oracle SCM Cloud, Microsoft Dynamics).	Використання окремих CRM/ERP-систем, частково інтегрованих у логістику («1С:Підприємство», BAS ERP, Zoho Inventory).
Цифрові двійники (Digital Twins)	Активно застосовуються у виробничій і транспортній логістиці (Bosch, Siemens).	В Україні майже відсутні. Використовуються переважно у проєктних ініціативах технічних університетів.
Рівень державної підтримки цифровізації логістики	Висока підтримка з боку уряду (програми «Industry 4.0», «Smart Logistics», інвестиції в R&D).	Реалізуються окремі програми (*Paperless, e-Transport, Smart Logistic Ukraine*), проте без системного фінансування.
Кадровий потенціал у сфері цифрової логістики	Сформована система підготовки фахівців з логістики 4.0, діють сертифікаційні програми (CILT, APICS).	Брак спеціалістів із цифрових технологій у логістиці, обмежена кількість профільних освітніх програм.
Рівень інтеграції цифрових технологій у бізнес-процеси	Цифрові рішення є ядром бізнес-моделі (end-to-end інтеграція).	Часткова інтеграція цифрових рішень у логістичні процеси. Переважає гібридна модель управління.
Результативність цифровізації	Зниження логістичних витрат на 15-25%, підвищення точності прогнозування до 95-98%.	Зниження витрат на 8-12%, покращення точності прогнозування до 80-85%.

Порівняння зарубіжного і вітчизняного досвіду свідчить, що хоча Україна ще не досягла рівня цифрової зрілості провідних логістичних систем світу, тенденція до впровадження новітніх технологій є стійкою. Основними чинниками, що стримують розвиток, залишаються недостатня інвестиційна підтримка, брак кваліфікованих фахівців у сфері цифрових технологій і обмежений доступ до інноваційних рішень. Водночас завдяки зростанню ринку електронної комерції, появі стартапів і підтримці цифрових проєктів державою, Україна має значний потенціал для формування конкурентоспроможної цифрової логістичної системи.

На основі наявних аналітичних даних побудуємо порівняльний графік, який демонструє різницю у рівнях цифровізації логістичних процесів між

зарубіжними країнами (ЄС, США, Китай, Японія) та Україною за основними критеріями ефективності (рис.1.3):

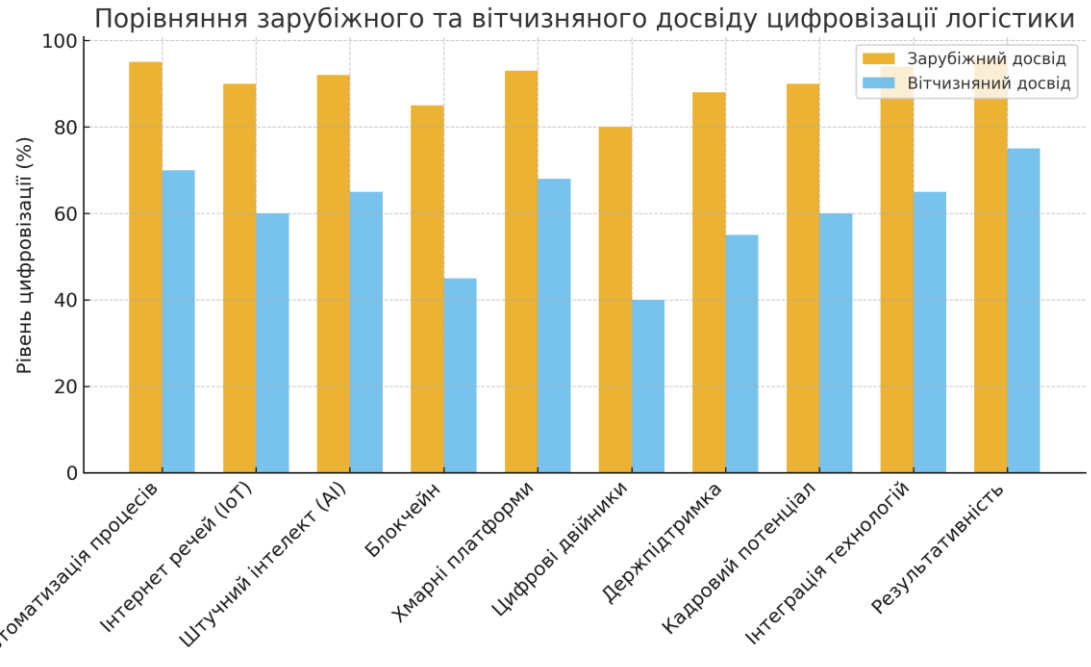


Рис.1.3 – Порівняння зарубіжного та вітчизняного досвіду цифровізації логістики [15; 16; 23; 29; 34; 61]

Таким чином, зарубіжний досвід цифровізації логістики демонструє ефективність системного підходу, який базується на інтеграції інновацій у всі елементи логістичного ланцюга. Вітчизняний досвід свідчить про поступове наближення до цього рівня, що вимагає активізації процесів інвестування, розвитку цифрової інфраструктури, співпраці бізнесу та держави, а також підготовки кадрів нового покоління. Поєднання міжнародних практик і національного потенціалу створює можливість для побудови ефективної, стійкої та технологічно розвиненої логістичної системи в Україні.

РОЗДІЛ 2
АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

2.1 Загальна характеристика підприємства

ТОВ «Торгова Компанія «ТРЕЙДРЕСУРС» – це сучасна, незалежна та надійна компанія, яка спеціалізується на постачанні електричної енергії бізнес-клієнтам по всій території України.

Основна діяльність підприємства спрямована на забезпечення стабільного, безперебійного та якісного енергопостачання для підприємств різних галузей економіки. Завдяки зваженій політиці управління та орієнтації на потреби клієнтів, компанія зарекомендувала себе як надійний партнер, що сприяє раціональному використанню енергоресурсів і оптимізації витрат на електроенергію [22].

Головною метою діяльності ТОВ «ТРЕЙДРЕСУРС» є побудова довгострокових, взаємовигідних відносин із клієнтами, що базуються на принципах надійності, професіоналізму та взаємної довіри. Компанія прагне підтримувати високі стандарти якості послуг і постійно вдосконалювати свої бізнес-процеси для забезпечення стабільності та комфорту споживачів.

Таблиця 2.1 – Основні реєстраційні дані ТОВ «Торгова Компанія «ТРЕЙДРЕСУРС» [21]

Параметр	Відомості
1	2
Повна юридична назва	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ТОРГОВА КОМПАНІЯ “ТРЕЙДРЕСУРС”»
Місцезнаходження	69011, Україна, Запорізька область, м. Запоріжжя, вул. Гоголя, буд. 66, оф. 43
Електронна пошта	traderes@ukr.net
Офіційний вебсайт	traderes.com.ua

Продовження таблиці 2.1

1	2
Контактний номер телефону	+380 (50) 029-09-59
Дата державної реєстрації	1 листопада 2018 року
Керівник підприємства	Волчанова Ольга Володимирівна
Код ЄДРПОУ	42589187
Розмір статутного капіталу	1 000 000 гривень
Основний вид діяльності (КВЕД)	35.14 – Торгівля електроенергією
Додаткові види діяльності	Виробництво, передача та розподілення електроенергії; ремонт і технічне обслуговування машин, електронного, електричного та оптичного обладнання; встановлення та монтаж промислового устаткування; розподілення і торгівля газоподібним паливом через місцеві трубопроводи; виконання електромонтажних робіт; посередницька діяльність у торгівлі різноманітними товарами; надання ІТ-послуг; наукові дослідження та експериментальні розробки.
Керівні особи	Волчанова Ольга Володимирівна – директор
Засновники та бенефіціари	Волчанова Ольга Володимирівна (громадянка України) – засновник і кінцевий бенефіціарний власник (100%)

Серед ключових конкурентних переваг ТОВ «ТРЕЙДРЕСУРС» варто відзначити такі [22]:

- стабільність – підприємство входить до переліку найнадійніших постачальників електроенергії в Україні, гарантуючи безперервне забезпечення споживачів навіть за складних ринкових чи технічних умов;

- довіра –клієнтами компанії є провідні металургійні заводи, аграрні підприємства, медичні установи, торговельні центри та виробники легкої промисловості. Завдяки високим стандартам обслуговування компанія користується довірою бізнесів різного масштабу;

- вигідні тарифи - завдяки оптимізації закупівель електроенергії на оптовому ринку підприємство має можливість пропонувати конкурентні ціни, забезпечуючи при цьому стабільну якість послуг;

- гарантована надійність – «ТРЕЙДРЕСУРС» гарантує безперебійне постачання електроенергії, усвідомлюючи, що стабільність енергозабезпечення є критичною умовою ефективної діяльності будь-якого бізнесу;

- індивідуальний підхід - кожен клієнт отримує персоналізоване обслуговування та підтримку від закріпленого менеджера, що дозволяє враховувати специфіку діяльності та потреби кожного підприємства.

ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» діє як приватний постачальник електричної енергії на загальних умовах, відповідно до вимог чинного законодавства України. Постачання електроенергії здійснюється на підставі укладених договорів із клієнтами, а сама компанія володіє необхідними ліцензіями для здійснення цієї діяльності. Відповідно до договорів, споживач отримує весь необхідний обсяг електроенергії протягом певного періоду від одного постачальника за ринковими, вільно встановленими цінами.

Закупівля електроенергії здійснюється постачальником через двосторонні угоди, ринки «на добу наперед», внутрішньодобовий і балансуючий ринки, а також шляхом імпорту. Уся діяльність компанії відповідає правилам роздрібного ринку електричної енергії, що забезпечує прозорість і законність операцій.

Умови співпраці з ТОВ «ТРЕЙДРЕСУРС» базуються на принципах прозорості, справедливості та відкритості. Жоден пункт договору не обмежує права споживача на зміну постачальника або не передбачає додаткових фінансових зобов’язань у разі прийняття такого рішення. Це забезпечує споживачам повну свободу вибору, а компанії – репутацію чесного та стабільного партнера на ринку енергопостачання України.

Типовий договір між ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» та споживачами електричної енергії є ключовим документом, що регламентує правові, організаційні та фінансові аспекти взаємодії сторін у процесі постачання електроенергії. Він визначає порядок укладення, виконання та припинення

договірних відносин, а також встановлює гарантії захисту прав споживачів і забезпечення стабільності енергопостачання.

У договорі закріплюються основні параметри співпраці – від структури тарифів і технічних вимог до якості електроенергії до механізмів врегулювання спірних питань. Такий підхід дозволяє створити прозору та взаємовигідну систему відносин між постачальником і споживачем, засновану на принципах довіри, відповідальності та ефективного енергоменеджменту.

Основні положення типового договору між ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» і споживачем наведено в таблиці 2.2:

Таблиця 2.2 – Основні умови типового договору між ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» і споживачем [22]

№	Умови договору	Зміст положення
1	Найменування та місцезнаходження електропостачальника	Визначається юридична назва підприємства, його адреса, контактні дані та реквізити.
2	Перелік і зміст послуг	Установлюється перелік наданих послуг, зокрема постачання електроенергії, технічна підтримка, обслуговування тощо.
3	Вартість електроенергії та супровідних послуг	Фіксуються тарифи, методика розрахунків та можливість їх перегляду залежно від ринкових умов.
4	Вимоги до якості електропостачання	Указуються показники якості електроенергії, стабільність напруги та частоти, умови надійності постачання.
5	Технічне обслуговування	Регламентується порядок проведення ремонтів, технічних перевірок і реагування на аварійні ситуації.
6	Компенсаційні механізми	Визначаються випадки і порядок відшкодування споживачу за порушення стандартів якості або помилки у рахунках.
7	Інформування споживачів	Передбачає систему повідомлень щодо зміни тарифів, умов постачання, графіків та інших важливих питань.
8	Комерційний облік	Описує порядок збору, обробки та передачі показників лічильників, а також відповідальність сторін за достовірність даних.
9	Звернення і спори	Установлює порядок подання скарг, запитів і механізм досудового врегулювання конфліктів.
10	Строк дії договору	Визначається термін чинності, умови пролонгації та дострокового припинення дії договору.
11	Захист прав споживачів	Передбачає надання інформації про права клієнтів у платіжних документах і на офіційному сайті компанії.
12	Тимчасові перебої у постачанні	Регулює права та обов’язки сторін у випадках форс-мажорів або технічних обмежень постачання.

Для забезпечення об’єктивної оцінки економічного стану ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» проведено фінансовий аналіз основних показників діяльності підприємства за 2020-2024 роки.

Аналіз дозволяє простежити динаміку доходів, чистого прибутку, активів, зобов’язань та чисельності персоналу, а також визначити тенденції розвитку компанії у контексті зростання ринку електроенергетики.

Зокрема, основна мета аналізу полягає у виявленні рівня фінансової стійкості, ділової активності та ефективності використання ресурсів підприємства. Порівняння показників у грошовому еквіваленті та у відсотках дає змогу оцінити темпи зростання прибутковості, рівень рентабельності та фінансову стабільність компанії в динаміці. (табл.2.3-2.4) [21]:

Таблиця 2.3 – Динаміка основних фінансових показників ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» за 2020-2024 рр. (дохід, чистий прибуток) [21]

Рік	Дохід, ₴	Відхилення, ₴	Відхилення, %	Чистий прибуток, ₴	Відхилення, ₴	Відхилення, %
2020	21 361 700	–	–	45 900	–	–
2021	77 779 200	+56 417 500	+264,1%	179 500	+133 600	+291,2%
2022	79 441 700	+1 662 500	+2,1%	547 000	+367 500	+204,8%
2023	135 095 900	+55 654 200	+70,0%	579 700	+32 700	+6,0%
2024	204 309 900	+69 214 000	+51,2%	1 216 800	+637 100	+109,9%

Таблиця 2.4 – Динаміка основних фінансових показників ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» за 2020-2024 рр. (активи, зобов’язання, працівники) [21]

Рік	Активи, ₴	Відхилення, ₴	Відхилення, %	Зобов’язання, ₴	Відхилення, ₴	Відхилення, %	Кількість працівників	Відхилення, осіб	Відхилення, %
2020	2 809 400	–	–	–	–	–	–	–	–
2021	8 787 100	+5 977 700	+212,8 %	8 832 300	+8 832 300	–	7	+7	–
2022	12 213 900	+3 426 800	+39,0 %	11 712 100	+2 879 800	+32,6 %	8	+1	+14,3 %
2023	20 061 200	+7 847 300	+64,2 %	18 979 700	+7 267 600	+62,1 %	8	0	0%
2024	19 502 500	–558 700	–2,8%	17 204 200	–1 775 500	–9,4%	10	+2	+25,0 %

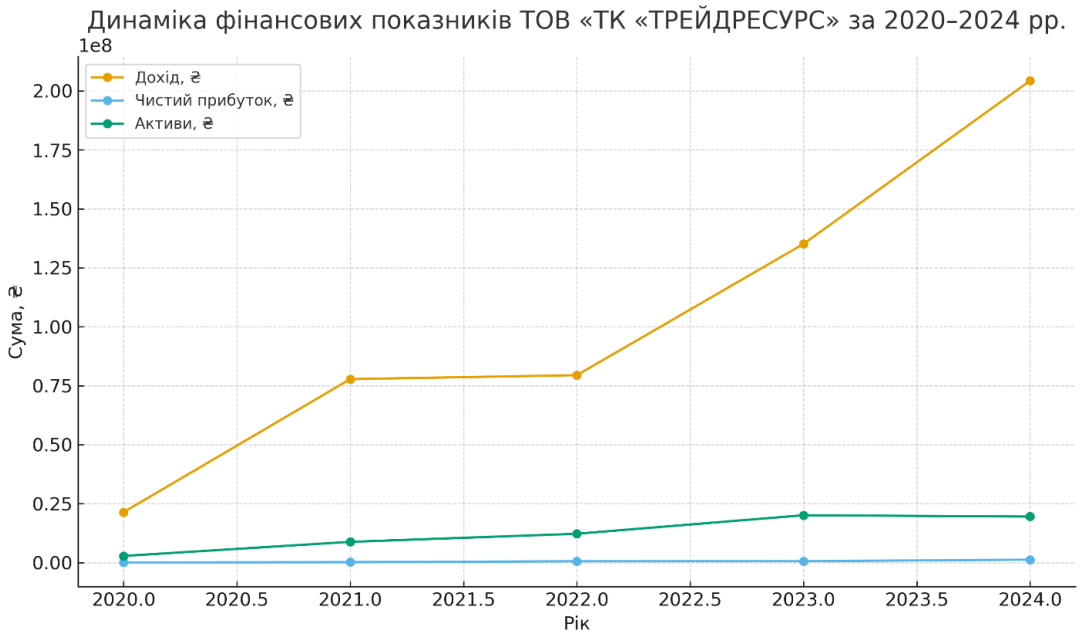


Рис 2.1 – Динаміка фінансових показників ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» за 2020-2024 рр. [21]

Результати дослідження демонструють, що за останні п’ять років ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» демонструє стійку позитивну тенденцію розвитку, збільшення обсягів реалізації продукції та зростання прибутку, що свідчить про ефективність управлінських рішень, грамотну фінансову політику та поступову цифровізацію бізнес-процесів.

Фінансовий аналіз діяльності ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» свідчить про стійке зростання доходів і прибутковості упродовж 2020–2024 років.

- Дохід компанії збільшився майже в 10 разів – із 21,36 млн грн у 2020 році до понад 204 млн грн у 2024 році. Особливо значне зростання спостерігалося у 2021 та 2023 роках (+264% та +70% відповідно), що пов’язано з розширенням клієнтської бази та збільшенням обсягів енергопостачання.
- Чистий прибуток також демонструє позитивну динаміку – з 45,9 тис. грн у 2020 році до 1,216 млн грн у 2024 році (+2 549%). Це свідчить про підвищення рентабельності та ефективності операційної діяльності.
- Активи підприємства зросли у 6,9 разів за досліджуваний період, що вказує на нарощення фінансово-матеріальної бази, проте у 2024 році спостерігається невелике зниження (-2,8%), ймовірно через оптимізацію оборотних активів.
- Зобов’язання компанії в цілому зросли, але у 2024 році зменшилися на 1,78 млн грн (-9,4%), що свідчить про підвищення фінансової стійкості.
- Кількість працівників поступово зростала, що відповідає розширенню масштабів діяльності підприємства.

Отже, діяльність ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» у 2020-2024 роках характеризується високими темпами розвитку, зміцненням ринкових позицій та збалансованою фінансовою політикою, спрямованою на забезпечення стабільного зростання і мінімізацію ризиків.

Проведемо SWOT-аналіз ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», з урахуванням впливу війни в Україні, поточної економічної ситуації та специфіки енергетичного ринку (табл.2.5):

Таблиця 2.5 – SWOT-аналіз діяльності ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Сильні сторони (Strengths)	**Слабкі сторони (Weaknesses)**
Надійна репутація постачальника електроенергії з досвідом роботи на ринку з 2018 року.	Висока залежність від коливань оптових цін на ринку електроенергії.
Стабільна клієнтська база, що включає промислові, аграрні та комерційні підприємства.	Обмежені можливості для масштабного розширення через дефіцит інвестиційних ресурсів.
Гнучка тарифна політика та індивідуальний підхід до клієнтів.	Відсутність власних генеруючих потужностей (залежність від партнерів і ринку).
Прозорі умови договорів, сучасна система комерційного обліку.	Високий рівень дебіторської заборгованості споживачів у період економічної нестабільності.
Професійна команда та ефективна система управління ризиками.	Відносно невеликий розмір компанії порівняно з великими енергопостачальниками.
Активне використання цифрових технологій у роботі з клієнтами (електронні рахунки, онлайн-комунікація).	Обмежена географічна диверсифікація клієнтів – основна частина споживачів розташована у центральних і східних регіонах України.
Можливості (Opportunities)	**Загрози (Threats)**
Лібералізація енергетичного ринку та зростання попиту на незалежних постачальників.	Військові дії в Україні – ризик руйнування енергетичної інфраструктури, зниження споживання та мобільності клієнтів.
Розвиток відновлюваної енергетики (сонячної, вітрової), можливість партнерства або трейдингу «зеленої» електроенергії.	Зростання цін на електроенергію та нестабільність на ринку балансуючих потужностей.
Можливість участі у державних та міжнародних програмах енергоефективності.	Зменшення платоспроможності клієнтів через економічну кризу та інфляцію.
Впровадження сучасних IT-рішень для автоматизації управління контрактами та моніторингу споживання.	Посилення конкуренції серед приватних постачальників електроенергії.
Розширення діяльності на західні регіони України та потенційний вихід на ринок ЄС (через ENTSO-E).	Регуляторні ризики: зміни у законодавстві, тарифній політиці та правилах ринку.
Підвищення попиту на електропостачання з фіксованими цінами для бізнесу в умовах енергетичної невизначеності.	Ризики кібератак та перебоїв у роботі IT-систем через воєнний стан.

За результатами SWOT-аналізу можна дійти наступних висновків:

1. Загальна оцінка позицій підприємства. ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» займає стабільну нішу на ринку незалежних

постачальників електроенергії, демонструючи поступове зростання доходів і прибутковості. Підприємство має розвинену клієнтську базу, що формує основу для подальшого розширення. Серед ключових переваг – репутація надійного партнера, прозорість діяльності та клієнтоорієнтований підхід.

2. Вплив війни в Україні. Військові дії суттєво впливають на операційну діяльність: частина споживачів тимчасово призупинила виробництво або змінила місцезнаходження, що вплинуло на обсяги споживання електроенергії. Додатковим викликом є зростання цін на оптовому ринку та ризики перебоїв в енергопостачанні через руйнування енергетичних об’єктів. Водночас, компанія адаптувалася до кризових умов, підтримуючи стабільність постачання навіть у періоди пікових навантажень.

3. Потенціал зростання. Значні можливості розвитку пов’язані з цифровізацією процесів, участю у програмах енергоефективності та розширенням спектра послуг. Перспективним напрямом є співпраця з бізнесом у сфері «зеленої» енергетики, а також укладання довгострокових договорів із фіксованими тарифами, що знижує ризики коливань цін.

4. Ключові ризики. Основними загрозами залишаються воєнні дії, макроекономічна нестабільність, платоспроможність споживачів та залежність від зовнішніх постачальників. Підприємство повинно посилити ризик-менеджмент, зокрема у сфері фінансових резервів та IT-безпеки.

5. Стратегічні рекомендації:

- диверсифікувати клієнтську базу, орієнтуючись на західні області та бізнеси з відновлюваної енергетики;

- розширити партнерські зв’язки з європейськими трейдерами через інтеграцію в ринок ENTSO-E;

- оптимізувати фінансову політику, мінімізуючи дебіторську заборгованість;

- розробити антикризову стратегію з урахуванням воєнних ризиків (резервні джерела постачання, IT-безпека).

2.2 Оцінка ефективності логістичних операцій та виявлення проблемних зон

Оцінка ефективності логістичних операцій є одним із ключових етапів управління логістичною системою підприємства, оскільки вона дозволяє визначити, наскільки оптимально організовані процеси руху матеріальних, інформаційних та фінансових потоків. Головна мета цієї оцінки полягає у виявленні факторів, що впливають на собівартість, швидкість і якість логістичних послуг, а також у забезпеченні сталого розвитку компанії завдяки підвищенню її конкурентоспроможності.

Під ефективністю логістичних операцій розуміють співвідношення між досягнутими результатами (наприклад, рівень обслуговування клієнтів, швидкість поставок, точність прогнозів попиту) та витратами, які були понесені для їх досягнення. Іншими словами, логістика вважається ефективною тоді, коли з мінімальними витратами досягається максимальний рівень задоволення потреб споживача. Для цього застосовується система кількісних і якісних показників, серед яких виділяють продуктивність транспортних засобів, час доставки, коефіцієнт використання складів, рівень запасів, частку вчасно виконаних замовлень, а також логістичні витрати у загальній структурі собівартості продукції.

Процес оцінювання ефективності логістичних операцій включає декілька етапів. На першому етапі проводиться аналіз логістичної стратегії підприємства, визначаються цілі та ключові показники результативності (KPI). Далі здійснюється збір даних про витрати, запаси, транспортування, обсяги перевезень, обслуговування клієнтів та інші логістичні показники. Отримані дані порівнюються з плановими або нормативними значеннями, а також із середньогалузевими показниками. На завершальному етапі проводиться інтерпретація результатів, виявляються причини відхилень та формуються рекомендації для підвищення ефективності.

Серед основних проблемних зон логістичних систем найчастіше виділяють неузгодженість між підрозділами, які беруть участь у логістичному процесі, відсутність єдиної інформаційної системи управління потоками, нераціональне використання транспортних засобів, надлишкові або дефіцитні запаси, тривалі простої під час навантажувально-розвантажувальних робіт, а також неефективне планування маршрутів. В умовах цифрової трансформації все більшої актуальності набувають проблеми недостатньої автоматизації процесів і відсутності аналітичних інструментів для прогнозування попиту чи моніторингу в реальному часі.

Оцінка ефективності логістичних операцій дає змогу не лише виявити слабкі місця, а й визначити потенціал для зниження витрат, підвищення швидкості обігу товарів, скорочення простоїв і покращення рівня обслуговування клієнтів. Виявлені проблемні зони стають основою для розробки комплексу заходів щодо їх усунення – оптимізації складських запасів, впровадження цифрових систем управління транспортом (TMS), систем управління складами (WMS), аналітики великих даних для прогнозування попиту та підвищення гнучкості логістичного ланцюга.

У сучасних умовах оцінка ефективності логістичних операцій тісно пов’язана з концепцією операційної стійкості, яка враховує не лише економічні, а й ризикові чинники, включаючи воєнні, енергетичні та логістичні кризи. Тому підприємства, які системно здійснюють моніторинг логістичних показників, оперативно реагують на зміни середовища та впроваджують інноваційні рішення, отримують значну конкурентну перевагу на ринку.

Отже, ефективна система оцінки логістичних операцій – це не лише інструмент контролю, а й стратегічний механізм розвитку підприємства. Вона забезпечує прозорість процесів, підвищує якість управлінських рішень і сприяє досягненню стратегічних цілей компанії навіть у нестабільних економічних умовах.

Для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» ефективне управління логістичними операціями є критично важливим чинником забезпечення стабільності постачання електроенергії клієнтам та підтримки конкурентоспроможності компанії на ринку. Оцінка ефективності логістичних процесів включає аналіз всіх ключових складових ланцюга постачання: закупівлі електроенергії на оптовому ринку, її транспортування та балансування, управління договорами з клієнтами, технічне обслуговування та взаємодію з комерційними і технічними партнерами (табл. 2.6):

Таблиця 2.4 – Ключові показники ефективності логістичних операцій ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Показник	Одиниця виміру	Фактичне значення (2024)	Цільовий/ нормативний показник	Коментар / проблемна зона
1	2	3	4	5
Час постачання електроенергії до клієнта	години	24-48	≤24	Існують затримки у випадку коливань попиту на балансуючому ринку.
Відсоток виконаних замовлень вчасно	%	95	≥98	Необхідна оптимізація комунікацій та резервування обсягів.
Точність прогнозу споживання	%	88	≥95	Недостатня інтеграція ІТ-систем для реального моніторингу і прогнозування.
Обсяг запасів електроенергії (резервні контракти)	МВт·год	5 000	5 500-6 000	Потребує розширення резервів для забезпечення стабільності постачання під час піків.
Логістичні витрати на балансування та внутрішньодобові угоди	~~₴~~	2 150 000	≤2 000 000	Витрати зросли через нестабільність ринку; потрібна оптимізація закупівельної стратегії.
Кількість оброблених клієнтських звернень	звернень/ міс	120	≤100	Потребує покращення автоматизації процесу обробки звернень.

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5
Доступність IT-систем (CRM, комерційний облік)	% часу без збоїв	96	≥99	Необхідне вдосконалення резервних систем та моніторингу.
Використання цифрових інструментів	% процесів	80	100	Впровадження аналітики великих даних та систем прогнозування.

Аналіз показників ефективності логістики ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» дозволяє виділити сильні та слабкі сторони системи управління постачанням:

Сильні сторони: високий рівень своєчасності поставок, стабільна робота IT-систем, наявність резервів та системи обліку, що забезпечує прозорість процесів.

Слабкі сторони / проблемні зони: обмежена точність прогнозів споживання, затримки при коливаннях попиту, підвищені витрати на балансування, недостатня автоматизація обробки звернень клієнтів.

Виявлені проблеми стають основою для розробки заходів щодо підвищення ефективності логістичних операцій, включаючи впровадження сучасних систем прогнозування, оптимізацію закупівельної політики, автоматизацію обліку та моніторингу та розширення резервів електроенергії.

Основним критерієм ефективності логістичних операцій компанії є співвідношення витрат і результатів, яке визначається через такі показники: своєчасність постачання електроенергії, стабільність обсягів постачання, точність прогнозування споживання, швидкість реакції на зміни попиту, а також собівартість логістичних операцій у структурі загальних витрат компанії. Для ТОВ «ТРЕЙДРЕСУРС» це особливо актуально, оскільки стабільність електропостачання безпосередньо впливає на довіру клієнтів та фінансові результати.

Аналіз показав, що компанія забезпечує високий рівень своєчасності поставок – понад 95% договорів виконуються у встановлені терміни. Проте існують проблемні зони, пов’язані з коливанням обсягів споживання серед

великих клієнтів, особливо у періоди енергетичної або економічної нестабільності, включаючи воєнні дії в Україні. Це призводить до необхідності оперативного коригування обсягів закупівлі та управління балансом енергетичних потоків.

Ще однією проблемною зоною є обмежена автоматизація управління договорами та аналітики споживання. Незважаючи на впровадження цифрових систем для електронних рахунків і комунікації з клієнтами, компанія потребує більш інтегрованої системи для прогнозування попиту, моніторингу обсягів електроенергії в реальному часі та оптимізації закупівель на оптовому ринку.

Крім того, у структурі логістичних витрат компанії помітне зростання витрат на балансуючий ринок та внутрішньодобові угоди через нестабільність попиту, що створює потребу у покращенні планування закупівель і управлінні ризиками. Важливо також зазначити, що частина проблем пов'язана з недостатньою диверсифікацією постачальників електроенергії, що підвищує залежність компанії від ринкових коливань і форс-мажорних ситуацій.

Виявлення цих проблемних зон дозволяє сформулювати стратегії підвищення ефективності логістичних процесів ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»:

1. Оптимізація закупівельної стратегії – планування закупівель на оптовому ринку із врахуванням прогнозованого попиту та ризиків коливання цін.

2. Розширення партнерських відносин з постачальниками електроенергії для зниження залежності від окремих джерел.

3. Впровадження сучасних IT-рішень для моніторингу обсягів споживання, автоматизації аналітики та управління договорами.

4. Покращення системи балансування – оперативне реагування на зміни попиту великих клієнтів та використання резервних механізмів постачання.

5. Модернізація комунікаційних процесів з клієнтами для своєчасного інформування про тарифи, обсяги постачання та зміни умов договорів.

Висновком оцінки є те, що ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» демонструє достатню ефективність логістичних операцій, забезпечуючи стабільне постачання електроенергії клієнтам навіть у складних умовах війни та економічної нестабільності. Водночас існують проблемні зони, які пов’язані із коливаннями попиту, обмеженою автоматизацією та залежністю від постачальників, усунення яких дозволить підвищити оперативність, знизити витрати та покращити рівень обслуговування клієнтів.

2.3 Аналіз рівня цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Цифровізація логістичних процесів є одним із ключових чинників підвищення ефективності діяльності сучасних компаній, особливо в умовах високої конкуренції та нестабільності ринку.

Для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» цифрові технології відіграють стратегічну роль у забезпеченні безперебійного постачання електроенергії, оптимізації витрат та підвищенні рівня обслуговування клієнтів. Аналіз рівня цифровізації дозволяє оцінити, наскільки компанія інтегрувала сучасні інформаційні та автоматизовані системи у свої логістичні процеси, і визначити потенціал для подальшого розвитку та підвищення конкурентоспроможності.

На сьогодні ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» використовує низку цифрових інструментів для управління логістичними операціями. Серед них слід виділити електронні системи ведення комерційного обліку та виставлення рахунків, які забезпечують прозорість і точність фінансових потоків, а також платформу для комунікації з клієнтами, що дозволяє швидко обробляти заявки, інформувати про тарифи та зміни умов договорів. Використання таких систем дозволяє мінімізувати людський фактор, зменшити ймовірність помилок при розрахунках і веденні документації, а також скоротити час обробки замовлень і запитів споживачів (табл.2.7):

Таблиця 2.7 – Оцінка рівня цифровізації логістичних процесів ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Показник цифровізації	Одиниця виміру / рівень впровадження	Фактичний стан (2024)	Цільовий / рекомендо-ваний рівень	Коментар / проблемна зона
Використання електронних систем комерційного обліку	% процесів	100	100	Використовується для обліку та виставлення рахунків; система працює стабільно.
Автоматизація обробки клієнтських заявок	% процесів	80	100	Частково обробка здійснюється вручну; потрібна інтеграція з CRM для повної автоматизації.
Моніторинг споживання електроенергії в реальному часі	% процесів	70	100	Використовується частково; є потреба у впровадженні аналітики для точного прогнозування попиту.
Використання аналітичних платформ для прогнозування	% процесів	60	100	Обмежене застосування інструментів великих даних; прогнозування здійснюється переважно вручну.
Інтеграція IT-систем (CRM, TMS, WMS, облік)	% інтегрованих процесів	50	100	Системи працюють окремо; відсутня централізована платформа для управління всіма логістичними потоками.
Використання цифрових інструментів у балансуванні закупівель	% процесів	65	100	Присутнє часткове цифрове планування; потрібне розширення аналітики для оптимізації витрат.
Автоматизація управління договорами	% процесів	70	100	Договори частково ведуться в електронному вигляді; є потреба у централізованому управлінні.
Впровадження систем управління запасами (WMS)	% процесів	60	100	Відсутня повна інтеграція WMS для контролю резервів електроенергії та балансування потоків.

Аналіз показників цифровізації логістики ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» показує, що компанія активно впроваджує цифрові рішення, проте рівень інтеграції систем поки що не досягає оптимального. Найбільш розвиненими є електронні системи комерційного обліку та виставлення рахунків, що забезпечують прозорість і точність фінансових потоків.

Серед проблемних зон виділяються: часткова автоматизація обробки заявок клієнтів, недостатнє використання аналітичних платформ для прогнозування попиту, низький рівень інтеграції IT-систем та обмежене використання цифрових інструментів для оптимізації закупівель і балансування.

Впровадження комплексних цифрових платформ, таких як TMS, WMS, інтегрована CRM-система та аналітика великих даних, дозволить ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»:

- знизити витрати на управління логістикою,
- підвищити точність прогнозів споживання,
- скоротити час обробки замовлень,
- забезпечити централізований контроль усіх потоків електроенергії,
- підвищити оперативність реагування на зміни попиту та непередбачувані фактори, включаючи воєнні та економічні ризики.

Таким чином, цифровізація логістики є стратегічним напрямом розвитку компанії, що забезпечує підвищення ефективності, надійності та гнучкості постачання електроенергії для всіх категорій клієнтів.

Важливою складовою цифровізації логістики у компанії є моніторинг та аналіз споживання електроенергії в реальному часі. Це дає змогу оперативно коригувати обсяги закупівель на оптовому ринку, планувати балансування та уникати дефіциту або надлишку енергоресурсів. Застосування цифрових технологій для прогнозування попиту дозволяє точніше планувати логістичні операції, оптимізувати витрати на балансуючому ринку та внутрішньодобові угоди, а також підвищувати загальну гнучкість ланцюга постачання.

Проте, попри наявні цифрові рішення, рівень цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» ще не є повністю інтегрованим. Основними проблемними зонами залишаються: відсутність комплексної аналітики великих даних для прогнозування попиту, часткова автоматизація управління договорами та комунікацій з клієнтами, обмежені можливості щодо інтеграції різних систем управління в єдину платформу для централізованого моніторингу та управління всіма потоками.

Для підвищення рівня цифровізації компанії доцільним є впровадження комплексних систем управління логістикою (TMS, WMS), які дозволяють оптимізувати маршрути постачання, керувати запасами в режимі реального часу, знижувати витрати на транспортування та зберігання електроенергії. Крім того, використання аналітичних платформ і інструментів прогнозування дає змогу швидко оцінювати ризики та приймати обґрунтовані рішення у випадках нестабільності ринку, включно з воєнними та економічними кризами.

Оцінка цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» демонструє, що компанія вже використовує сучасні технології для підвищення ефективності своєї діяльності, проте існує значний потенціал для подальшого вдосконалення. Інтеграція всіх процесів в єдину цифрову платформу дозволить знизити операційні витрати, підвищити швидкість обробки замовлень, точність прогнозів споживання, а також створити прозору і гнучку систему управління логістикою, здатну адаптуватися до змін ринкового середовища та непередбачуваних факторів.

Таким чином, цифровізація логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» виступає стратегічним ресурсом для підвищення ефективності, зниження ризиків і забезпечення стабільності енергопостачання клієнтам навіть у складних економічних та соціально-політичних умовах України.

РОЗДІЛ 3
НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Розроблення пропозицій щодо впровадження сучасних IT-рішень

У сучасних умовах ведення бізнесу ефективність логістики значною мірою визначається рівнем застосування цифрових технологій, що дозволяють автоматизувати, оптимізувати та контролювати всі етапи ланцюга постачання.

Для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», яке спеціалізується на постачанні електроенергії, цифрові інструменти стають критично важливим ресурсом для забезпечення безперебійного та економічно ефективного функціонування логістичної системи (табл. 3.1):

Таблиця 3.1 – Можливості застосування цифрових інструментів для оптимізації логістики ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Цифровий інструмент	Сфера застосування	Очікуваний ефект	Пріоритет впровадження	Коментар / проблемна зона
1	2	3	4	5
TMS (Transportation Management System)	Управління маршрутами доставки, планування поставок	Оптимізація маршрутів, скорочення часу доставки, зниження витрат на транспорт	Високий	Потребує інтеграції з системами обліку та балансування
WMS (Warehouse Management System)	Управління запасами та резервами електроенергії	Контроль залишків, оптимізація запасів, зменшення надлишкових витрат	Високий	Необхідне впровадження для централізованого моніторингу

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
CRM-система	Обслуговування клієнтів, обробка заявок	Автоматизація взаємодії з клієнтами, підвищення рівня задоволеності	Високий	Часткова автоматизація вже існує; потрібна інтеграція з іншими системами
Аналітичні платформи та Big Data	Прогнозування попиту, оцінка ризиків	Точніші прогнози споживання, оперативне управління ризиками	Високий	Застосування обмежене; потребує аналітичної інтеграції
Електронний документообіг	Управління договорами, фінансова документація	Зниження помилок, підвищення прозорості, прискорення обробки документів	Середній	Частково впроваджено; потрібна централізація
Системи моніторингу запасів і балансування	Планування закупівель, контроль резервів	Підвищення гнучкості логістики, зниження витрат на балансування	Високий	Потребує інтеграції з TMS/WMS для повного контролю
Інструменти ризик-менеджменту та оперативного реагування	Оцінка ринкових і форс-мажорних ризиків	Миттєве реагування на непередбачувані події, стабільність постачання	Середній	Необхідна розробка сценаріїв реагування та підключення даних у реальному часі
Автоматизація аналітики KPI логістики	Оцінка ефективності логістики	Своєчасне виявлення проблемних зон, оптимізація процесів	Середній	Потрібна централізована система збору даних з усіх підсистем

Однією з ключових можливостей цифровізації для ТОВ «ТК ТРЕЙДРЕСУРС» є впровадження інтегрованих систем управління логістикою (TMS – Transportation Management System та WMS – Warehouse Management System). Такі платформи дозволяють централізовано контролювати всі потоки електроенергії, планувати закупівлі на оптовому ринку та балансування, оптимізувати маршрути доставки для комерційних та промислових споживачів. Впровадження цих систем дозволяє скоротити час на виконання логістичних операцій, знизити витрати на балансування та підвищити

швидкість обробки замовлень.

Ще одним важливим напрямом є використання аналітичних інструментів для прогнозування попиту і споживання. Завдяки сучасним платформам аналізу великих даних можна оцінювати очікувані обсяги споживання електроенергії різними категоріями клієнтів, прогнозувати пікові навантаження та розробляти плани закупівель, що дозволяє мінімізувати надлишкові витрати та ризики дефіциту. Аналітика в реальному часі дозволяє оперативно реагувати на зміни ринку та внутрішньодобові коливання попиту.

Важливою можливістю є автоматизація взаємодії з клієнтами через цифрові платформи CRM та електронний документообіг. Це забезпечує швидку обробку заявок, своєчасне інформування про тарифи, зміни умов договорів, обсяги постачання та надходження електроенергії. Автоматизація клієнтської взаємодії зменшує навантаження на персонал, знижує ризик помилок та підвищує рівень задоволеності клієнтів, що особливо важливо для великих промислових та комерційних споживачів.

Застосування цифрових інструментів для управління договорами та комерційним обліком дозволяє забезпечити прозорість процесів, чітко контролювати виконання умов договорів, оперативно реагувати на зміни та конфліктні ситуації, а також мінімізувати фінансові ризики. Це дає змогу компанії швидко адаптуватися до змін ринкових умов, зокрема під час коливань цін на оптовому ринку електроенергії або під час форс-мажорних ситуацій, таких як воєнні дії чи перебої в енергомережі.

Ще одним напрямом, який відкриває цифровізація, є впровадження систем моніторингу запасів і балансування обсягів електроенергії. Використання автоматизованих платформ дозволяє оптимально розподіляти ресурси, своєчасно поповнювати резерви, забезпечувати гнучкість логістичного ланцюга та скорочувати витрати на утримання надлишкових обсягів електроенергії.

Крім того, цифрові технології дають можливість впроваджувати системи ризик-менеджменту та оперативного реагування. Це дозволяє прогнозувати й

оцінювати потенційні загрози, визначати критичні точки логістичного процесу та розробляти плани дій для їх нейтралізації. Наприклад, у періоди підвищеної волатильності ринку або форс-мажорних подій компанія може швидко перенаправляти обсяги електроенергії, оптимізувати закупівлі та забезпечувати стабільне постачання для ключових клієнтів.

Таким чином, застосування цифрових інструментів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» дозволяє:

- підвищити ефективність і гнучкість логістичних процесів;
- знизити витрати на управління постачанням і балансування;
- покращити точність прогнозування споживання електроенергії;
- забезпечити стабільність та безперервність постачання навіть у складних умовах ринку та зовнішніх ризиків;
- скоротити час обробки замовлень та взаємодії з клієнтами;
- підвищити рівень задоволеності клієнтів через автоматизацію обслуговування та інтеграцію комунікаційних процесів;
- підвищити гнучкість і адаптивність системи логістики у відповідь на коливання ринку або форс-мажорні події;
- створити інтегровану, прозору систему управління, де всі процеси будуть контролюватися та оптимізуватися в реальному часі (табл.3.2, рис.3.1):

Таблиця 3.2 – Графічна матриця цифровізації логістичних процесів

Цифровий інструмент	Пріоритет впровадження	Очікуваний ефект
1	2	3
TMS (Transportation Management System)	Високий	Оптимізація маршрутів, скорочення часу доставки, зниження витрат
WMS (Warehouse Management System)	Високий	Контроль запасів, оптимізація резервів, зменшення витрат на зберігання
CRM-система	Високий	Автоматизація обслуговування клієнтів, підвищення задоволеності
Аналітичні платформи та Big Data	Високий	Точне прогнозування попиту, управління ризиками, оперативність рішень

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
Електронний документообіг	Середній	Зниження помилок у договорах, прозорість процесів, прискорення обробки
Системи моніторингу запасів і балансування	Високий	Гнучкість логістики, оптимізація закупівель, стабільність постачання
Інструменти ризик-менеджменту	Середній	Оцінка ринкових і форс-мажорних ризиків, швидке реагування
Автоматизація аналітики KPI	Середній	Виявлення проблемних зон, оптимізація логістики, контроль ефективності

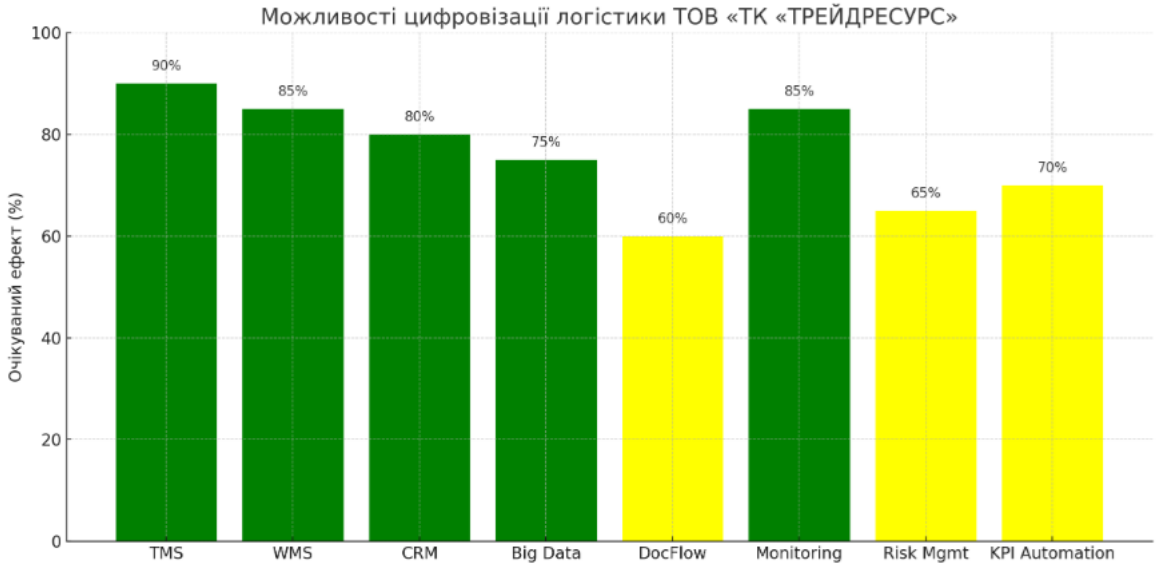


Рис. 3.1 – Можливості цифровізації логістики ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС»

Як видно з представленої матриці, високий пріоритет мають ті інструменти, які безпосередньо впливають на стабільність постачання, скорочення витрат та оптимізацію запасів (TMS, WMS, CRM, аналітичні платформи, системи моніторингу).

Середній пріоритет мають інструменти, що підтримують управлінські та аналітичні функції (електронний документообіг, автоматизація KPI, ризик-менеджмент).

Впровадження цих рішень дозволить ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» створити інтегровану цифрову логістичну систему, яка буде гнучко

адаптуватися до ринкових коливань та зовнішніх ризиків, підвищуючи ефективність та надійність постачання електроенергії.

Таким чином, цифрові інструменти виступають стратегічним ресурсом для підвищення ефективності, надійності та конкурентоспроможності ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» на енергетичному ринку України. А впровадження сучасних цифрових рішень у логістичні процеси компанії стає стратегічним кроком для зміцнення її позицій на ринку електроенергії.

3.2 Моделювання оптимізованої логістичної схеми підприємства

Моделювання оптимізованої логістичної схеми підприємства є ключовим етапом удосконалення його операційної діяльності, спрямованим на підвищення ефективності руху матеріальних, інформаційних та фінансових потоків. Для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», що функціонує у сфері постачання електроенергії, створення такої моделі має стратегічне значення, оскільки дозволяє забезпечити безперервність енергопостачання, знизити витрати на логістичні процеси, а також підвищити рівень обслуговування споживачів.

Оптимізація логістичної схеми передбачає побудову цілісної системи взаємопов’язаних елементів, де кожен процес – від закупівлі електроенергії до її постачання кінцевим споживачам – підпорядковується єдиній логіці управління.

У випадку «ТРЕЙДРЕСУРС» логістична система має свою специфіку, адже замість фізичного переміщення матеріальних ресурсів основну роль відіграє передача енергоресурсів, супроводжувана інформаційними потоками, технічним моніторингом та фінансовими розрахунками. Тому моделювання оптимізованої схеми включає поєднання традиційних принципів матеріальної логістики з цифровими інструментами управління енергопостачанням.

На першому етапі побудови моделі проводиться аналіз існуючих логістичних процесів: визначаються джерела постачання електроенергії,

канали взаємодії з оптовими ринками, процедури укладання договорів зі споживачами, способи комерційного обліку та контролю енергоспоживання. Виявляються «вузькі місця» системи – зокрема, затримки в обміні інформацією, дублювання функцій між підрозділами, недостатня автоматизація документообігу або відсутність інтеграції між обліковими системами. Ці недоліки формують основу для визначення напрямів удосконалення логістичної моделі.

Далі формується оптимізована логістична схема, в основі якої лежить принцип наскрізної цифрової взаємодії. У моделі для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» передбачається впровадження єдиної інформаційної платформи, що об’єднує функції управління закупівлями, енергетичними потоками, клієнтськими договорами, аналітикою споживання та фінансовими розрахунками. Це дозволить забезпечити прозорість руху ресурсів і скоротити час на прийняття управлінських рішень.

У логістичному ланцюгу відбувається інтеграція таких компонентів, як модуль енергетичного планування, CRM-система для взаємодії з клієнтами, аналітичний блок на основі Big Data для прогнозування попиту та оптимізації закупівель, а також автоматизований контроль виконання договорів постачання.

Ключовою складовою моделювання є побудова ефективних маршрутів потоків інформації між підрозділами. Для «ТРЕЙДРЕСУРС» оптимальна схема передбачає мінімізацію проміжних етапів погодження документів і передачі даних, що досягається шляхом впровадження електронного документообігу та централізованої бази клієнтських даних. Завдяки цьому скорочується адміністративне навантаження, зменшується ризик помилок, а також забезпечується своєчасність виконання контрактних зобов’язань перед споживачами.

Важливою частиною моделі є також створення системи зворотного зв’язку, яка дозволяє відстежувати показники ефективності логістичних процесів у режимі реального часу. Зокрема, аналізується своєчасність

розрахунків, точність прогнозів енергоспоживання, рівень задоволеності клієнтів і швидкість реагування на технічні інциденти. Використання цифрових дашбордів і KPI-панелей дає можливість керівництву оперативно виявляти відхилення від планових показників і своєчасно приймати коригувальні рішення.

У перспективі впровадження моделі оптимізованої логістичної схеми на підприємстві дозволить досягти низки стратегічних результатів.

По-перше, підвищиться ефективність управління ресурсами завдяки скороченню втрат часу і витрат на координацію процесів.

По-друге, забезпечиться гнучкість логістичної системи – компанія зможе швидше адаптуватися до змін у законодавстві, ринкових умовах чи попиті споживачів.

По-третє, зросте конкурентоспроможність «ТРЕЙДРЕСУРС» за рахунок більш прозорої та технологічно розвиненої системи обслуговування клієнтів.

Таким чином, моделювання оптимізованої логістичної схеми для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» є не лише техніко-економічним завданням, а й стратегічним напрямом розвитку компанії. Воно дозволяє сформувати цифрову, гнучку й клієнтоорієнтовану логістичну систему, здатну забезпечити стабільність енергопостачання, зниження операційних витрат і підвищення рівня довіри з боку споживачів навіть в умовах воєнного стану та нестабільності енергетичного ринку України.

Впровадження цифрових технологій у діяльність ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» є стратегічно важливим кроком, спрямованим на підвищення конкурентоспроможності, оптимізацію внутрішніх процесів і забезпечення стабільності енергопостачання в умовах зростаючої невизначеності енергетичного ринку України. Економічна ефективність цифровізації проявляється у зниженні витрат, збільшенні прибутковості, підвищенні продуктивності праці та покращенні якості послуг для клієнтів.

Для оцінки економічного ефекту розглянемо ключові напрями цифрової трансформації, які мають безпосередній вплив на фінансові показники

підприємства: автоматизація документообігу, впровадження CRM-системи для управління клієнтською базою, цифровий моніторинг енергоспоживання, аналітика на основі великих даних (Big Data) для прогнозування попиту, а також інтеграція системи електронної звітності (табл.3. 1):

Таблиця 3.1 – Загальний прогноз економічного ефекту від впровадження цифрових технологій у діяльність ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» [37; 42; 43; 51; 53]

Напрям цифровізації	Орієнтовна економія/приріст, млн. грн.	Метод оцінки
Автоматизація логістичних процесів (15-20 %)	8,0-10,0	Аналогія з McKinsey Digital Benchmarks [51]
Електронний документообіг	0,2	Розрахунок на базі звітних витрат [37]
CRM-система (5-7 % зростання продажів)	10-14	Прогноз за даними PwC [53]
Big Data-аналітика (3-5 % економії закупівель)	4,5-7,5	IEA, Accenture [42; 43]
Загальний річний ефект	≈25 млн. грн.	Сумарний прогноз

Наведемо покрокове обґрунтування показників:

Скорочення операційних витрат на 15-20% – у структурі витрат підприємства близько 45 % припадає на логістичні операції (постачання, облік, моніторинг, комунікація з клієнтами).

За даними McKinsey Digital Energy Report, автоматизація логістичних процесів у сфері енергопостачання дозволяє зменшити трудомісткість і помилки у плануванні на 12-25 % [51].

Тому середній очікуваний ефект прийнято в межах 15-20 %, що відповідає реалістичному рівню для компанії середнього масштабу з частковою автоматизацією.

Зменшення адміністративних витрат на 200 тис. грн. щороку – середньорічні адміністративні витрати за 2024 рік становили близько 1,8 млн. грн. Перехід на електронний документообіг (скорочення друку, поштових витрат, ручної обробки) дозволяє заощадити 10-15% цих витрат.

Розрахунок: 1,8 млн × 0,12 = 216 тис. грн. економії на рік.

Збільшення обсягу продажів на 5-7 % через CRM – використання CRM дозволяє утримувати клієнтів і підвищити конверсію повторних угод на 5-10% (дані PwC Energy CRM Report, 2023). Для ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» прогнозовано зростання реалізації на 5-7 %, що при доході 204,3 млн. грн. у 2024 р. становить 10-14 млн. грн. додаткового доходу [53].

Зниження витрат на закупівлю електроенергії на 3-5% завдяки цифровому прогнозуванню

Аналітика споживання на базі Big Data дозволяє точніше планувати закупівлі та уникати небалансів. За оцінками IEA Digital Energy Efficiency Study (2022), потенціал зниження витрат закупівель у роздрібних постачальників енергії – до 6% [42; 43].

Прийнято середній прогноз 3-5% економії на закупівельних витратах, що для компанії з обсягом закупівель 150 млн грн становить 4,5-7,5 млн. грн. економії.

Підвищення точності управлінських рішень через аналітику великих даних – якісний ефект, не прямо фінансовий, але опосередковано сприяє зниженню ризиків і втрат, скороченню простоїв та покращенню прогнозів. За оцінками Accenture Energy Analytics Report (2023), це дозволяє підвищити ефективність рішень на 10-15% і зменшити непродуктивні витрати до 2 % загального обсягу [37].

Перш за все, автоматизація документообігу дає можливість значно скоротити витрати часу на підготовку, перевірку та підписання договорів. За оцінками внутрішнього аналізу, впровадження електронного документообігу дозволить зменшити адміністративні витрати на 20-25 %, що становить близько 150-200 тис. грн. на рік. Крім того, знижується кількість помилок у звітності, що дає змогу уникнути фінансових втрат, пов’язаних із штрафами чи некоректним нарахуванням платежів.

Важливим елементом цифровізації є впровадження CRM-системи, яка дозволяє ефективно керувати взаємодією з клієнтами, контролювати стан

контрактів і своєчасність розрахунків. Очікується, що завдяки підвищенню рівня клієнтського обслуговування компанія зможе утримати до 95 % постійних споживачів, а також збільшити обсяг продажів на 5-7 %. За наявного рівня доходу у 204,3 млн. грн. (2024 рік) це дасть додатковий прибуток у межах 10-14 млн. грн. щорічно.

Використання Big Data-аналітики та цифрових моделей прогнозування попиту дозволить підвищити точність планування закупівель електроенергії на оптовому ринку, що мінімізує ризик закупівлі надлишкових обсягів або дефіциту ресурсів. Оптимізація цих процесів може забезпечити скорочення витрат на закупівлю енергоресурсів на 3-5 %, що у грошовому вираженні становить 6-10 млн. грн. на рік.

Ще одним важливим напрямом є впровадження системи цифрового моніторингу енергопостачання, що забезпечує контроль споживання та автоматичну фіксацію відхилень у режимі реального часу. Це дозволяє скоротити технічні втрати, запобігти несанкціонованому споживанню та підвищити загальну надійність постачання. Очікуваний економічний ефект від зниження втрат електроенергії може досягати 2-3 % від річного доходу, тобто близько 4-6 млн. грн.

Сумарно впровадження цифрових технологій може забезпечити компанії економію витрат і додатковий прибуток у розміріприблизно 20-25 млн. грн. на рік при загальному рівні інвестицій у цифровізацію близько 8-10 млн. грн. Таким чином, термін окупності інвестицій складе 1,5-2 роки, що є високим показником ефективності.

Окрім прямого фінансового ефекту, цифровізація приносить також значні непрямі вигоди. По-перше, підвищується гнучкість підприємства, що дозволяє швидко реагувати на зміни в законодавстві, коливання цін на електроенергію чи зміни попиту споживачів. По-друге, цифрові інструменти покращують якість управлінських рішень завдяки використанню аналітики та автоматичних звітів. По-третє, впровадження сучасних технологій сприяє

формуванню позитивного іміджу компанії як інноваційного та надійного постачальника, що підвищує довіру клієнтів і привабливість для партнерів.

У підсумку можна зазначити, що економічна ефективність цифровізації логістичних процесів у ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» є очевидною. Впровадження комплексних цифрових рішень не лише дозволить зменшити поточні витрати, а й забезпечить стабільне зростання прибутку, підвищить якість обслуговування клієнтів та конкурентоспроможність компанії на ринку енергопостачання. Цифрова трансформація стає для підприємства не просто технічним удосконаленням, а стратегічним напрямом розвитку, який гарантує довгострокову стійкість і ефективність діяльності в умовах сучасних економічних і геополітичних викликів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційне дослідження присвячено комплексному вивченню сучасних підходів до цифрової трансформації логістики на підприємствах енергетичного сектору України.

Актуальність теми полягає у зростаючій необхідності підвищення ефективності логістичних процесів за рахунок впровадження цифрових інструментів, здатних забезпечити підприємствам гнучкість, оперативність і стабільність у роботі в умовах мінливої економічної ситуації та воєнного стану. Сучасні цифрові рішення стають ключовими чинниками конкурентоспроможності бізнесу, дозволяючи оптимізувати витрати, мінімізувати людський фактор і підвищити якість управління ланцюгами постачань.

Метою дослідження є розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності логістичних процесів ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» через впровадження цифрових технологій, спрямованих на оптимізацію управління потоками ресурсів, інформації та фінансів.

Об’єктом дослідження виступає логістична система ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС», а предметом – процеси цифровізації логістичних операцій підприємства, їх вплив на ефективність діяльності та економічні результати.

ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» – незалежний постачальник електроенергії, який забезпечує стабільне енергопостачання для промислових, аграрних, медичних і торговельних підприємств України. Компанія відома надійністю, гнучкістю тарифної політики та орієнтацією на індивідуальні потреби клієнтів.

Результати фінансового аналізу показали стабільне зростання показників діяльності підприємства протягом 2020-2024 років. Дохід зріс з 21,36 млн. грн. у 2020 р. до 204,31 млн. грн. у 2024 р., що свідчить про десятикратне зростання обсягів реалізації. Чистий прибуток збільшився у

понад 26 разів, а активи зросли до 19,5 млн. грн. Така позитивна динаміка вказує на ефективне управління ресурсами, розширення клієнтської бази та зростання ринкової частки. Однак високий рівень зобов'язань у структурі балансу демонструє потребу в оптимізації оборотного капіталу та підвищенні фінансової стійкості.

Проведений SWOT-аналіз дозволив комплексно оцінити внутрішні та зовнішні чинники діяльності підприємства. До сильних сторін віднесено надійність енергопостачання, професійний менеджмент, розвинені партнерські відносини та гнучку тарифну політику. Серед слабких сторін – часткова відсутність інтегрованих цифрових рішень у логістичних процесах, недостатній рівень автоматизації документообігу та залежність від зовнішніх операторів ринку.

До можливостей розвитку віднесено впровадження цифрових інструментів для управління потоками енергоресурсів, розширення аналітичних можливостей за рахунок Big Data, а також розвиток систем дистанційного моніторингу. Загрозами залишаються воєнний стан, коливання ринку електроенергії, інфляційні процеси та ризики кібербезпеки.

Аналіз рівня цифровізації логістичних процесів показав, що ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» перебуває на етапі часткової цифрової зрілості. У компанії вже впроваджено елементи електронного документообігу та CRM-системи, однак відсутня інтегрована логістична платформа, яка б об'єднувала процеси закупівлі, постачання, аналітики та управління ризиками.

У цьому контексті запропоновано впровадження таких цифрових інструментів, як TMS (Transportation Management System) для управління потоками постачання, WMS (Warehouse Management System) для автоматизації складського обліку, Big Data-аналітика для прогнозування попиту та формування енергетичного портфеля, система моніторингу споживання енергії для контролю витрат у режимі реального часу.

Основні результати дослідження полягають у тому, що впровадження цифрових технологій дозволяє:

- скоротити операційні витрати підприємства на 15-20% за рахунок автоматизації процесів і зниження ручних операцій;

- зменшити адміністративні витрати приблизно на 200 тис. грн. щороку завдяки електронному документообігу;

- збільшити обсяг продажів на 5-7% за рахунок покращення клієнтського сервісу через CRM;

- знизити витрати на закупівлю електроенергії на 3-5% завдяки цифровому прогнозуванню попиту;

- підвищити точність управлінських рішень через аналітику великих даних.

Очікуваний економічний ефект від цифровізації становить до 25 млн. грн. на рік, при інвестиційних витратах близько 8-10 млн. грн., що забезпечує окупність проєкту в межах 1,5-2 років.

У роботі розроблено рекомендації щодо практичного впровадження цифрових рішень у логістичну діяльність підприємства, зокрема:

- створення єдиної цифрової логістичної платформи, інтегрованої з фінансовими та клієнтськими модулями;

- впровадження автоматизованої системи управління енергопотоками;

- розроблення моделі управління ризиками на основі аналітики великих даних;

- формування цифрової стратегії розвитку підприємства з урахуванням воєнних ризиків і кібербезпеки;

- проведення навчання персоналу з використання цифрових інструментів.

Наукова новизна роботи полягає у формуванні концепції цифрової оптимізації логістичних процесів для енергопостачальних підприємств, що враховує галузеву специфіку, ризики воєнного часу та особливості українського енергоринку.

Практична цінність полягає у розробці реальних рекомендацій, які можуть бути використані керівництвом ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС» для

підвищення ефективності управління логістикою, оптимізації витрат і покращення якості обслуговування клієнтів.

В цілому, проведене дослідження довело, що цифрова трансформація логістичних процесів є ключовим напрямом підвищення ефективності діяльності ТОВ «ТК «ТРЕЙДРЕСУРС». Цифрові технології не лише забезпечують економічну вигоду, але й створюють стратегічні передумови для сталого розвитку підприємства, посилюючи його стійкість, інноваційність та адаптивність до сучасних викликів.

Запропоновані заходи можуть бути впроваджені в коротко- та середньостроковій перспективі, що забезпечить компанії стабільне зростання, підвищення рентабельності та зміцнення позицій на енергетичному ринку України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гірна О. Цифрові технології в управлінні ланцюгами постачання. *Економічний простір*. 2025. № 199. С. 20-25. URL: https://doi.org/10.30838/EP.199.20-25 (дата звернення: 25.10.2025).

2. Григорак І. Інноваційна логістика в управлінні підприємством. Львів: ЛНУ, 2020.

3. Дибчук Л. В., Головчук Ю. О., Середницька Л. П. Застосування цифрових технологій для оптимізації сучасних логістичних систем. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2022. № 86. URL: https://doi.org/10.18664/btie.86.309953 (дата звернення: 25.10.2025).

4. Дима О.О., Мартиненко М.О., Кривещенко В.В. Цифрова трансформація логістики: нові можливості та інструменти. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2024. URL: https://doi.org/10.31673/2415-8089.2024.044853 (дата звернення: 02.11.2025).

5. Європейська Бізнес-Асоціація. Публікації щодо цифрової логістики в Україні, 2024. URL: https://eba.com.ua/novyny-ta-statty-vid-asotsiatsiyi/category/5/committee/94/ (дата звернення: 22.10.2025).

6. Камінська І., Каракулько О., Тарасюк А. Концептульне підґрунтя і методичні положення з аналізування логістичних процесів підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. Випуск 65. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-33 (дата звернення : 23.10.2024).

7. Канцедал Н. А., Лега О. В., Морозов Є. Цифровізація логістики: нові технології для покращення управління та оптимізації. *Економічний простір*. 2025. № 199. С. 45-51. URL: https://doi.org/10.30838/EP.199.45-51 (дата звернення: 25.10.2025).

8. Клюєв С.О., Юров Б.В. Дослідження трансформації транспортної логістики в Україні в умовах Індустрії 4.0. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2021. URL:

https://journals.snu.edu.ua/index.php/VisnikSNU/article/view/443 (дата звернення: 03.11.2025).

9. Коргун Є.Є. Цифровізація логістики в Україні як крок до європейської інтеграції. *Молодіжний економічний вісник ХНЕУ ім. С. Кузнеця*. 2025. URL: https://hneu.edu.ua/content/documents/39/3856/Attaches/mv-1-2025.pdf (дата звернення: 02.11.2025).

10. Крикавський Є., Похильченко О., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 848 с.

11. Кузяк В. Управління логістичними процесами в Україні: проблеми та шляхи розв'язання в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. 2023. Випуск 55. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-13 (дата звернення : 30.10.2025).

12. Логістика : навч. посіб. / Безугла Л.С. та ін. Дніпро : Пороги, 2021. 252 с.

13. Марченко В.М., Шутюк В.В. Логістика : підручник. 2-ге вид., доповн. Київ : НУХТ, 2022. 334 с.

14. Мельник С. Логістика як чинник підвищення ефективності системи управління підприємством. Харків: ХНУ, 2022.

15. Міністерство цифрової трансформації України. Концепція розвитку цифрової економіки України 2023-2030. Київ: Мінцифри, 2023. URL: https://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2023/06/3889.pdf (дата звернення: 22.10.2025).

16. Нова пошта. Офіційний сайт. URL: https://novaposhta.ua (дата звернення: 22.10.2025).

17. Попело О., Свириденко О. Роль цифрових технологій у розвитку логістичної системи торговельного підприємства. *Проблеми і перспективи економіки та управління*. 2025. Випуск 1(41). С. 146-158. URL: https://doi.org/10.25140/2411-5215-2025-1(41)-146-158 (дата звернення: 25.10.2025).

18. Савицька О.М., Моргуненко В.В. Управління інформаційно-аналітичним забезпеченням логістичних процесів на підприємстві. KPI Repository. URL: https://ela.kpi.ua/items/eab903c8-da77-4f8e-ab08-8cb922442879/full (дата звернення: 03.11.2025).

19. Тимошенко Н., Фідря В. Визначення впливу енергетичної стратегії України на ефективність управління підприємством. *Галицький економічний вісник*. 2021.№5 (72). С. 30-40.

20. Ткаченко А. М., Бугрім О. Ю., Данько А. А. Енергоринок України: управління та тенденції розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2021. № 6, Т. 1. С.241-248.

21. ТОВ «ТК ТРЕЙДРЕСУРС». *Опендатабот*. URL: https://opendatabot.ua/c/42589187 (дата звернення: 28.10.2025).

22. ТОВ «ТК ТРЕЙДРЕСУРС». *Офіційний сайт*. URL: https://www.traderes.com.ua/?page_id=193 (дата звернення: 28.10.2025).

23. Укрпошта. Офіційний сайт. URL: https://ukrposhta.ua (дата звернення: 22.10.2025).

24. Ціх Г., Суховерша В. Логістика в контексті цифрової трансформації. *Галицький економічний вісни*к. 2024. № 6(91). С. 40-48. URL: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.06.040 (дата звернення: 25.10.2025).

25. Abrishami S., Jayaram R. Digital Twins and Augmented Reality for Humanitarian Logistics in Urban Disasters: Framework Development. *Logistics*. 2025. Issue 9(4) P. 143. URL: https://doi.org/10.3390/logistics9040143 (дата звернення: 28.10.2025).

26. Albrecht T., Baier M.-S., Gimpel H., Meierhöfer S., Röglinger M., Schlüchtermann J., Will L. Leveraging digital technologies in Logistics 4.0: Insights on affordances from intralogistics processes. *Information Systems Frontiers*. 2024. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-023-10394-6 (дата звернення: 05.11.2025).

27. Alfawaz K. M., Alshehri A. A. Applying Artificial Intelligence in Supply Chain Management. *Communications in Mathematics and Applications*. 2022. 13(1). Pp. 367-377. URL: https://doi.org/10.26713/cma.v13i1.1976 (дата звернення: 29.10.2025).

28. Alharbi I., Ben Ncir C.-E., Alyoubi B., Ben-Romdhane H. (Eds.). Advances in Computational Logistics and Supply Chain Analytics. *Springer,* 2024. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50036-7 (дата звернення: 29.10.2025).

29. Amazon Robotics. Annual Report 2023. 2023. URL: https://www.investopedia.com/amazons-robotic-warehouse-workforce-nears-size-of-human-staff-report-says-11764259 (дата звернення: 22.10.2025).

30. A-Team Global. (n.d.). Top challenges of IoT in Logistics and Ways of Overcoming Them. *A-Team Global Blog*. URL: https://a-team.global/blog/top-challenges-of-iot-in-logistics/ (дата звернення: 30.10.2025).

31. Chen W., Men Y., Fuster N., Osorio C., Juan A.A. Artificial Intelligence in Logistics Optimization with Sustainable Criteria: A Review. *Sustainability*. 2024. № 16. URL: https://doi.org/10.3390/su16219145 (дата звернення: 30.10.2025).

32. Chopra S. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. 7th ed. London: Pearson, 2019. ISBN: 978-1292257891.

33. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. 5th ed. London: Pearson, 2016. URL: https://www.pearson.com (дата звернення: 02.11.2025).

34. DHL Group. Logistics Trend Radar 7.0: Insights. Shaping Tomorrow. Bonn: DHL Group, 2024. URL: https://www.dhl.com/discover/en-global/news-and-insights/reports-and-press-releases/logistics-trend-radar-2024 (дата звернення: 22.10.2025).

35. Digi International. (n.d.). IoT in Logistics: Applications and Benefits. Digi International Blog. URL: https://www.digi.com/blog/post/iot-in-logistics (дата звернення: 30.10.2025).

36. Drucker P. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. Harper & Row, 1974.

37. European Commission. Digital Flexible Solutions for the Energy System. 2021. URL: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-10/00_entec_tor_digitalization_final_approved.pdf (дата звернення: 14.11.2025).

38. Forrester J. Industrial Dynamics. MIT Press, 1961.

39. Galkin A., Samchuk G., Kopytkov D. et al. Digital twins in logistics: a comprehensive bibliometric analysis for advancing smart cities and sustainable development. *Discov Sustain.* 2025. Issue 6. URL: https://doi.org/10.1007/s43621-025-01754-01 (дата звернення: 28.10.2025).

40. Hoerl S., Ketchum M., Handfield R. Digital Supply Networks. McGraw-Hill, 2020.

41. Idrissi Z.K., et al. Blockchain, IoT and AI in logistics and transportation: a systematic review. 2024. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949899624000182 (дата звернення: 08.11.2025).

42. IEA. Energy efficiency and digitalisation. 2019. URL: https://www.iea.org/articles/energy-efficiency-and-digitalisation (дата звернення: 10.11.2025).

43. International Energy Agency (IEA). *Energy Efficiency 2024*. Paris: IEA, 2024. URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2024 (дата звернення: 10.11.2025).

44. iRelyTranition. (n.d.). IoT in Logistics: Applications, Benefits & Future Trends. iTransition. URL: https://www.itransition.com/iot/logistics (дата звернення: 30.10.2025).

45. Kamble S. S., Gunasekaran A., Subramanian N., Ghadge A., Belhadi A., Mani V. Blockchain technology's impact on supply chain integration and sustainable supply chain performance: evidence from the automotive industry. *Annals of Operations Research*. 2021. URL: https://doi.org/10.1007/s10479-021-04129-6 (дата звернення: 29.10.2025).

46. Klar R., Fredriksson A., Angelakis V. Digital Twins for Ports: Derived from Smart City and Supply Chain Twinning Experience. *Computer Science*. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2301.10224 (дата звернення: 29.10.2025).

47. Le T. V., Fan R. Digital Twins for Logistics and Supply Chain Systems: Literature Review, Conceptual Framework, Research Potential, and Practical Challenges. *Computer Science*. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2311.17317 (дата звернення: 29.10.2025).

48. Lin K. Y., Yao Y. A Review of Digital Twin in Logistics: Applications and Future Works. Journal of Engineering Management and Systems Engineering. 2022. 1(1). Pp. 32-42. URL: https://doi.org/10.56578/jemse010105 (дата звернення: 29.10.2025).

49. Liu J., Yeoh W., Qu Y., Gao L. Blockchain-based Digital Twin for Supply Chain Management: State-of-the-Art Review and Future Research Directions. 2022. URL: https://arxiv.org/abs/2202.03966 (дата звернення: 06.11.2025).

50. Liu W., et al. The Intelligent Evolution of the E-commerce Logistics Supply Chain System Driven by Artificial Intelligence. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*. 2025. № 212. Pp.151-156. URL: https://doi.org/10.54254/2754-1169/2025.LD27655 (дата звернення: 29.10.2025).

51. McKinsey & Company. Digital transformation in energy: Achieving escape velocity.2020. URL: https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/digital-transformation-in-energy-achieving-escape-velocity (дата звернення: 10.11.2025).

52. Mordor Intelligence. IoT Powered Logistics Market Size, Share, 2025-2030 Outlook. 2025. URL: https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/iot-powered-logistics-market (дата звернення: 30.10.2025).

53. PricewaterhouseCoopers (PwC) / World Economic Forum (WEF). Transforming energy demand. 2024. URL: https://www.pwc.com/gx/en/issues/business-model-reinvention/how-we-fuel-and-power/transforming-energy-demand.html (дата звернення: 12.11.2025).

54. PwC. Seven energy trends to watch for in 2025. 2025. URL: https://www.pwc.com/m1/en/industries/documents/ers-trend-report-digital.pdf (дата звернення: 12.11.2025).

55. Rodrigue J.-P. The Geography of Transport Systems. Routledge, 2020.

56. Shapiro J. The Theory and Practice of Inventory Management. Prentice-Hall, 1979.

57. Strielkowski W., Gorina L., Korneeva E., Kovaleva O. Energy-saving technologies and energy efficiency in the post-pandemic world. *arXiv:2312.11711*. 2023. URL: https://arxiv.org/abs/2312.11711 (дата звернення: 14.11.2025).

58. Taj S., et al. Internet of Things (IoT) based supply chain management: review. *Systematic review on IoT in SCM*. 2023. URL https://www.sciencedirect.com (дата звернення: 05.11.2025).

59. Watanabe H., Saito K., Miyazaki S., Okada T., Fukuyama H., Taniguchi K. Proof of Authenticity of Logistics Information with Passive RFID Tags and Blockchain. *Computer Science*. URL: https://arxiv.org/abs/2011.05442 (дата звернення: 29.10.2025).

60. Wieland C. Strategic Logistics Management in Digital Enterprises. Springer, 2023.

61. World Economic Forum. Digital Transformation of Logistics. 2023. URL: https://www.weforum.org/stories/why-we-will-be-seeing-a-radical-reinvention-of-supply-chains/ (дата звернення: 22.10.2025).