

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та транспортної  
інфраструктури

Кафедра транспортних систем і логістики

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи  
бакалавра

на тему **Удосконалення функціонування логістичної  
системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат”**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЛОГІС 2020-3  
спеціальності 073 «Менеджмент (Логістика)»

Войков Є. О.

Керівник Вакуленко К. Є.

Рецензент Левада В. П.

Харків - 2024 року

**Харківський національний університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова**

Інститут Навчально-науковий інститут енергетичної, інформаційної та  
транспортної інфраструктури  
Кафедра Транспортних систем і логістики  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Спеціальність 073 «Менеджмент»  
(шифр і назва)  
Освітньо-професійна програма «Логістика»  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
доц. Куш Є. І.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Войкову Єгору Олександровичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення функціонування логістичної системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат”

керівник проекту (роботи) Вакуленко К. Є., к.т.н., доцент  
(прізвище, ім'я, по батькові; науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” 04 2024 р. №345-03  
Строк подання студентом проекту (роботи) 29 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Параметри учасників логістичної системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат”

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Дослідження теоретичних положень. Аналіз сучасного стану функціонування об'єкту дослідження. Удосконалення функціонування учасників логістичної системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат” Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Основні положення і результати роботи представлені у електронному вигляді з використанням офісного пакету Power Point

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Антиплагіат	доц. Прасоленко О. В.		

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024

**КАЛЕНДАРНИЙ  
ПЛАН**


№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Дослідження теоретичних положень	29.04-11.05	
2	Аналіз сучасного стану функціонування об'єкту дослідження.	13.05-1.06.	
3	Удосконалення функціонування учасників логістичної системи ТОВ "Трипільський пакувальний комбінат"	03.06-21.06	
4	Висновки	21.06-24.06	
5	Оформлення пояснювальної записки	24.06-28.06	

Студент

  
(підпис)

Войков С. О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

  
(підпис)

Вакуленко К. Є.  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота - 75 сторінок, 33 рисунки, 25 таблиць, 18 джерел

Об'єкт дослідження - логістична система підприємства ТОВ  
“Трипільський пакувальний комбінат”

Мета роботи - Удосконалення функціонування учасників логістичної системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат”

Методи дослідження - аналітичний

Отримані результати – проаналізовано методи підвищення ефективності функціонування логістичного ланцюга підприємства. В рамках заходів щодо удосконалення функціонування логістичної системи ТОВ “Трипільський пакувальний комбінат” було запропоновано оновлення парку навантажувачів, конкретно, заміна орендного газового навантажувача на власний електричний. Також запропоновано приділити більшу увагу організації перевезень інтернет-замовлень. Для цього розроблено маршрутну систему перевезень та запропоновано транспортний засіб з вантажністю 7 тон.

Рекомендації з впровадження: розроблені заходи можуть мати місце в логістичному процесі підприємства.

ЛОГІСТИЧНИЙ ЛАНЦЮГ, МАТЕРІАЛЬНИЙ ПОТІК, ТРАНСПОРТУВАННЯ,  
ІНТЕРНЕТ-ЗАМОВЛЕННЯ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ .....	7
1.1 Логістичні системи та методи підвищення ефективності їх функціонування .....	7
1.2 Аналіз підходів до підвищення ефективності складського господарства логістичної системи .....	12
1.3 Аналіз підходів до підвищення ефективності функціонування логістичних ланцюгів та просування матеріального потоку .....	15
1.4 Логістичні витрати та шляхи їх зниження.....	22
1.5 Висновки по розділу .....	26
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	27
2.1 Характеристика об'єкту дослідження .....	27
2.1.1 Характеристика основних напрямків виробництва.....	31
2.1.2 Характеристика складської діяльності.....	35
2.1.3 Характеристика ланцюга постачань.....	37
2.2 Оцінка рентабельності роботи підприємства .....	47
2.3 Висновки по розділу .....	51
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ УЧАСНИКІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ТОВ “ТРИПІЛЬСЬКИЙ ПАКУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ” .....	53
3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичному ланцюзі .....	53
3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичному ланцюзі.....	64
3.3 Розрахунок витрат на удосконалення роботи складу .....	66
3.4 Визначення загальних логістичних витрат.....	68
3.5 Висновки по розділу .....	70
ВИСНОВКИ.....	71
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	73

					<i>ННІВІТІ ТСЛ ЛОГІС 2020–3 ТТ ХХХ...Х ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Войков Є. О.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Вакулєнко К.Є.</i>				<i>д</i>	<i>п</i>	<i>у</i>
<i>Консулт.</i>							<i>5</i>	<i>77</i>
<i>Н. контр.</i>		<i>Бурко Д. Л.</i>				<i>ХНУМГ</i>		
<i>Затв.</i>		<i>Кучи Є. І.</i>						

## ВСТУП

Актуальність теми оптимізації логістичних ланцюгів є незаперечною в умовах сучасного економічного розвитку. Зростання обсягу інтернет-замовлень, що спостерігається у всіх галузях економіки, спричиняє суттєве збільшення навантаження на логістичні системи. Зокрема, електронна комерція стала основним драйвером змін у логістиці, підштовхуючи компанії до пошуку інноваційних рішень для підвищення ефективності, зменшення витрат та забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів.

Тенденції до росту інтернет-замовлень вказують на необхідність адаптації логістичних процесів до нових умов. Сьогоднішні споживачі очікують швидкої та надійної доставки товарів, що вимагає від логістичних компаній впровадження нових технологій та методів управління. В цьому контексті, оптимізація логістичних ланцюгів стає ключовим фактором успішної діяльності компаній, оскільки дозволяє не лише задовольнити вимоги клієнтів, але й досягти конкурентних переваг на ринку.

Однією з найперспективніших технологій, що сприяють оптимізації логістичних процесів, є система Інтернету речей (IoT). Інтернет речей відкриває нові можливості для збору та аналізу даних, моніторингу стану товарів у реальному часі, автоматизації процесів та підвищення прозорості логістичних операцій. Завдяки IoT, компанії можуть більш ефективно управляти своїми ресурсами, швидко реагувати на зміни в попиті та забезпечувати високу якість обслуговування.

## РОЗДІЛ 1

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ

#### 1.1 Логістичні системи та методи підвищення ефективності їх функціонування

Логістика - це наука, яка вивчає процес контролю, планування і координації руху матеріальних і інформаційних потоків як між постачальником і споживачем, так і в середині підприємства. В це поняття включені такі елементи, як управління запасами, сам процес транспортування, обробка замовлень, управління ланцюгом постачання та інші процеси. Головна мета логістики- це забезпечення ефективного руху потоків з мінімальними витратами ресурсів і часу, щоб повністю задовольнити потреби партнерів та забезпечити прибутковість обох підприємств [1].

Основним об'єктом логістики, як господарської діяльності, можна назвати матеріальний потік, тобто, сукупність товарно-матеріальних цінностей та інформації, яка розглядається в часовому інтервалі використання їх у логістичному процесі. Управління матеріальним потоком і є однією з найважливіших функцій логістики. Основними етапами управління матеріальними потоками (рис 1.1)

Ефективне управління матеріальним потоком дозволяє:

1. Знизити логістичні витрати
2. Підвищення рівня обслуговування і задоволення клієнта
3. Зменшення ризиків дефіциту
4. Підвищення конкурентоспроможності

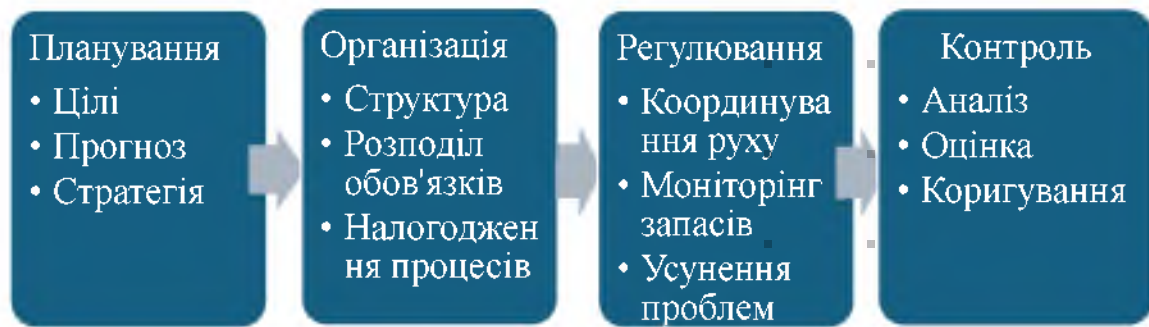


Рисунок 1.1 - Основні етапи управління матеріальним потоком

У спеціальній науковій літературі зустрічається поняття логістична система. В своїх роботах науковці в більшості випадків використовують системний підхід.

В роботах [2] наведене наступне визначення логістичної системи - це інтегрована сукупність суб'єктів транспортно-логістичної діяльності та об'єктів транспортно-логістичної інфраструктури, що взаємодіють між собою з метою оптимізації руху вантажопотоків «від дверей до дверей» за мінімальними витратами на максимально вигідних умовах.

В даному випадку, вважаю доцільним додати, що логістична система, як і інші системи в світі складається з певних елементів та конкретних підсистем, тобто, у процесі руху вантажного потоку, в рамках логістичної системи, можна виділити різні функціональні фази, кожній з яких відповідають певні підсистеми. Наприклад, транспортно-постачальницька підсистема відповідає за забезпечення безперебійного постачання матеріальних ресурсів від постачальників до виробників або споживачів. Транспортно-складська підсистема забезпечує належне зберігання та обробку матеріалів на складі, а підсистема транспортно-логістичного обслуговування та управління відповідає за планування, організацію та контроль логістичних процесів. Підсистема інтегрованої інформації та транспортно-логістичних рішень забезпечує збір, обробку та аналіз інформації про вантажний потік, а також розробку та

впровадження ефективних логістичних рішень. Транспортно-збутова підсистема відповідає за організацію доставки готової продукції до кінцевого споживача та в більшій мірі забезпечення її продажу. Виробнича підсистема відповідає за виробництво продукції, яка буде переміщена вантажним потоком, і тісно пов'язана з логістичною системою, оскільки ефективність виробництва залежить від надійного та своєчасного постачання сировини та матеріалів. В залежності від функціональної фази логістичного обслуговування вантажного потоку, доцільно казати про ті чи інші підсистеми, щоб аналізувати стан логістичної системи.

Згідно інформації в роботі [3], логістична система (ЛС) є адаптивною системою зі зворотним зв'язком, яка виконує різні логістичні функції (операції) і складається з підсистем.

Виходячи з представлених визначень можна сформулювати мету ЛС - забезпечення ефективного руху матеріальних, інформаційних та фінансових потоків від постачальників до кінцевих споживачів з мінімальними витратами ресурсів, забезпечення наявності необхідного товару в необхідній кількості та заданої якості в потрібному місці й у потрібний час [4].

В науковій праці [4] наведено схематичне зображення ЛС (рис 1.2).

Організаційно-управлінська підсистема відповідає за планування, координацію та управління всіма логістичними процесами, а також забезпечує взаємодію між всіма підсистемами логістичної системи. Ця підсистема включає в себе функції управління персоналом, фінансами, а також забезпечує розробку та впровадження стратегій та тактик логістичного обслуговування [4].

Інформаційна підсистема логістичної системи відповідає за збір, обробку, зберігання та передачу інформації, необхідної для ефективного функціонування всіх логістичних процесів. Ця підсистема забезпечує взаємодію між всіма учасниками логістичної системи, включаючи постачальників, виробників, дистриб'юторів, транспортних компаній та кінцевих споживачів [4].

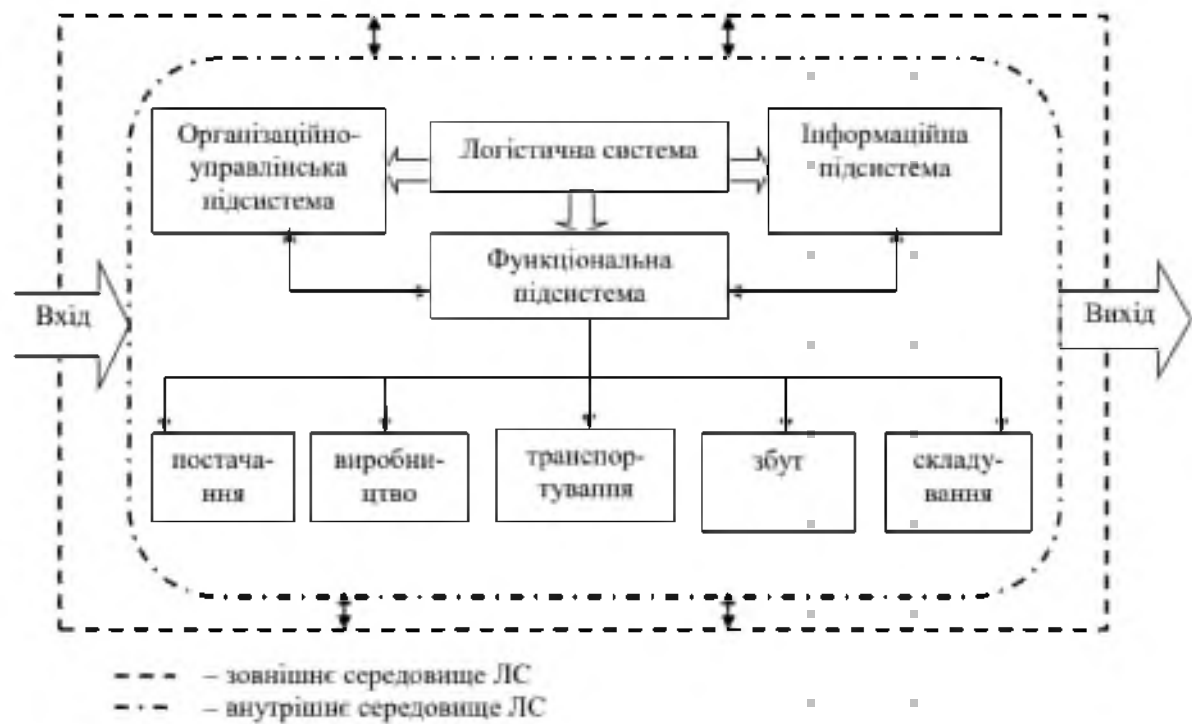


Рисунок 1.2 - Логістична система підприємства у розрізі її основних складових [4]

Функціональна підсистема логістичної системи відповідає за виконання конкретних логістичних функцій, необхідних для ефективного функціонування всієї логістичної системи. Функціональна підсистема включає в себе різні елементи:

1. Постачання- закупівля сировини, матеріалів, комплектуючих тощо
2. Виробництво- виготовлення продукції з сировини, матеріалів
3. Транспортування- перевезення товарів з одного пункту в інший.
4. Складування-зберігання товарів, комплектуючих на складах
5. Збут- продаж і реалізація продукції клієнтам

Логістична система складається з функціональних підсистем, кожна з яких має свій внесок у загальну ефективність. Існують різні методи підвищення ефективності кожної з цих підсистем.

Постачання: ефективність підсистеми постачання може бути підвищена за допомогою оптимізації процесів закупівлі та управління постачальниками.

Одним з методів є аналіз ABC-XYZ, який дозволяє визначити пріоритетні товари та постачальників, а також встановити оптимальні терміни та обсяги закупівель [5].

Виробництво: ефективність підсистеми виробництва може бути підвищена за допомогою оптимізації виробничих процесів та застосування сучасних технологій. Одним з методів є метод теорії обмежень. Мета теорії – оптимізація операційного доходу підприємства, враховуючи наявні обмеження, яких компанія не може уникнути у процесі виробництва. При цьому фактори, що спричиняють обмеження у процесі виробництва запланованої кількості продукції, обов'язково належать або до обмеження в потужності, або до обмеження в логіці управління. Більшість факторів належить до другого типу, тому їх можна позбутися, змінивши логіку побудови певного процесу.

Транспортування: Ефективність підсистеми транспортування може бути підвищена за допомогою оптимізації маршрутів та застосування сучасних технологій для відстеження перевезень. Одним з методів є застосування «Мурашиної логістики», який дозволяє визначити оптимальний маршрут для доставки товарів при умові наявності багатьох точок доставки та великої кількості автомобілів [7]. В роботі [8] приділено увагу наступним методам підвищення ефективності функціонування ЛС:

1. Консолідація вантажів: включення двох або більше невеликих партій від одного або декількох постачальників в загальну велику партію. Використовується в транспорті і розподілі.

2. Використання методу мінімізації витрат: узгодженість поставок для скорочення терміну зберігання надлишкових запасів. Використовується при транспортуванні, закупівлі і управлінні запасами.

Складування: Ефективність підсистеми складування може бути підвищена за допомогою оптимізації процесів приймання, зберігання та відвантаження товарів, а також застосування сучасних технологій для відстеження та управління запасами. Одним з методів є оптимізація простору

складу, суть якого полягає в тому, що обладнання для зберігання повинно відповідати специфічним особливостям вантажу і забезпечувати максимальне використання висоти і площі складу. При цьому простір під робочі проходи повинен бути мінімальним, але з урахуванням діючих норм. Для впорядкованого зберігання вантажу та економного його розташування використовують систему адресного зберігання за принципом жорсткого (фіксованого) або вільного (вантаж розташовується в будь-якому вільному місці) вибору місця складування [9].

Ще один напрямок підвищення ефективності це покращення управління людськими ресурсами. Один з основних пунктів це якісний розвиток, тобто, підвищення кваліфікації персоналу, навчання їх сучасним методам та технологіям в логістиці, бо попередні пункти з покращенням технологій та інших супутніх речей можуть втратити до 60% відсотків своєї ефективності через навчений не в необхідній степені персонал. Окрім цього варто поцікавитися про залучення і утримання вже кваліфікованих чи перспективних кадрів, підтримання їх мотивації.

## **1.2 Аналіз підходів до підвищення ефективності складського господарства логістичної системи**

Склад в логістиці - це спеціально обладнане приміщення або територія, призначена для тимчасового зберігання товарів, матеріалів або продукції. Склад є важливим елементом логістичної системи, оскільки він дозволяє забезпечити ефективне зберігання та обробку товарів перед їх відправленням до кінцевого споживача [11].

Компаніям, що займаються продажами товарів, необхідно мати надійні системи зберігання, щоб забезпечити безперебійне постачання товарів до кінцевого споживача. Визначення оптимальної кількості пунктів зберігання є ключовим фактором для забезпечення швидкого та ефективного доставлення

товарів. Однак, збільшення кількості пунктів зберігання може призвести до зростання витрат на утримання та логістику. Тому, прийняття рішення про кількість пунктів зберігання повинно ґрунтуватися на ретельному аналізі взаємозв'язку між рівнем сервісу для споживачів та витратами на розподілення.

Сучасні склади відіграють ключову роль у логістичній системі, оскільки вони не тільки виконують функції зберігання та накопичення товарів, але також дозволяють згладжувати невідповідності між темпом та характером надходження товарів та їх споживанням.

На складах виконується ряд вантажно-розвантажувальних робіт, сортувальних, комплектувальних та інших спеціальних технологічних операцій, які дозволяють підвищити ефективність логістичних процесів. Наприклад, автоматизовані системи сортування та комплектації дозволяють швидко та точно формувати партії товарів для доставки до кінцевих споживачів, що зменшує час на обробку замовлень та підвищує рівень сервісу [10].

Часто бізнеси стикаються з вибором між спорудженням нових сховищ, переобладнанням існуючих виробничих приміщень для потреб складу або використанням орендованих сховищ (табл. 1.1). Це важливе рішення, яке вимагає ретельного аналізу та розгляду всіх можливих варіантів [10].

Багато компаній вирішують зберігати частину товарного запасу на власному підприємстві або поблизу нього, в той час як інша частина товару може зберігатися на сховищах в різних регіонах країни. Одним з варіантів є володіння власними складами, що забезпечує більший контроль над товаром та його зберіганням. Проте, це також означає, що капітал фірми буде заблокований у нерухомості, що може бути недоцільним у випадку необхідності швидкої зміни місця зберігання.

Таблиця 1.1 – Порівняння показників при використанні власного або орендованого складу

Показники	Власницький склад	Орендований склад
Контроль над процесами	Повний	Майже відсутній
Гнучкість та функціонал приміщення	Високі	Низькі
Довгострокова економія	Можлива (при значному товарообігу)	Неможлива
Початкові інвестиції	Високі	Низькі
Ризики	Існують	Відсутні
Відволікання від основної діяльності	Можливі	Відсутні
Залежність від орендодавця	Відсутня	Існує
Можливість адаптації при кризі або зміні сезонного попиту	Низька	Висока
Інтеграція з іншими процесами	Висока	Низька

Оренда складу користування може бути гнучкішим рішенням, оскільки вона дозволяє фірмі не турбуватися про проблеми, пов'язані з обслуговуванням нерухомості, та зосередитися на своєму основному бізнесі. Крім того, орендні склади часто надають додаткові послуги, такі як перевірка зовнішнього вигляду товару, його упаковки, відвантаження та оформлення рахунків-фактур. Таким чином, фірма не тільки отримує місце для зберігання товару, але й має можливість скористатися повним спектром логістичних послуг.

Варто підмітити, що розміри площ складів впливають на ефективність роботи складського господарства. Вони розраховуються на максимальний запас матеріальних цінностей, з урахуванням площі для зберігання товарів, проїзду транспортних засобів, проходу людей, руху вантажно-розвантажувальних

пристроїв, приймально-сортувальних майданчиків, стоянок рухомого складу та допоміжного і службового приміщення.

Порядок роботи складу також важливий для ефективності роботи складського господарства. Він залежить від періодичності, обсягів та особливостей приймання, зберігання та відпуску матеріальних цінностей. Для кожного типу товару або матеріалу можуть бути встановлені свої особливості зберігання та обробки.

Загалом, можна виявити наступні основні підходи та методи покращення роботи складського господарства на підприємстві (табл. 1.2) та побачити їх переваги та недоліки.

### **1.3 Аналіз підходів до підвищення ефективності функціонування логістичних ланцюгів та просування матеріального потоку**

Усвідомлення загальної концепції логістичного ланцюга є необхідним для будь-якого підприємства по багатьох причинах. По-перше, усвідомлення цього процесу дозволяє компанії чітко розуміти шлях реалізації її продукції, що в свою чергу призводить до розуміння компанією шляхів оптимізації і зменшення витрат. По-друге, повна синхронізація процесів ланцюга дозволяє зменшити час доставки, спростити процес та в фіналі приводить до більшого задоволення клієнта.

Варто зауважити, що використання цієї концепції в повній мірі, та розуміння взаємозв'язків кожного елемента, дозволяє компанії розвивати партнерські відносини з постачальниками, перевізниками та іншими учасниками логістичного процесу, що сприяє покращенню якості обслуговування.

Таблиця 1.2 – Підходи до оптимізації роботи складу

Підходи	Опис
Автоматизація процесів	Застосування автоматизованих систем для управління запасами, контролю якості та обробки замовлень, що дозволяє зменшити людський фактор та збільшити ефективність.
Оптимізація розміщення товарів	Розміщення товарів на складі таким чином, щоб зменшити час та вартість їхнього зберігання та переміщення.
Удосконалення внутрішньої інфраструктур	Впровадження нових систем зберігання та встановлення якісного і нового обладнання та інших фізичних об'єктів інфраструктури(рампи, навантажувачі)
Покращення управління людськими ресурсами	Підвищення кваліфікованості персоналу, засвоєння ним нових технологій, які підприємство впроваджує або планує впровадити
Удосконалення системи управління запасами	Впровадження сучасних методів управління запасами, таких як метод ABC-аналізу, XYZ аналіз, метод EOQ, метод MRP, що дозволяє оптимізувати обсяги та терміни зберігання товарів
Покращення умов зберігання товарів	Це завжди актуальний метод поліпшення роботи складу, бо дозволяє зберігати продукцію у необхідному стані, та знизити ризик надходження рекламаций зі сторони споживача
Удосконалення системи управління запасами	Впровадження сучасних методів управління запасами, таких як метод ABC-аналізу, XYZ аналіз, метод EOQ, метод MRP, що дозволяє оптимізувати обсяги та терміни зберігання товарів.

Логістичний ланцюг (рис 1.3) можна розглядати як послідовність ланок логістичної системи, які впорядковані відповідно до матеріального, фінансового та інформаційного потоків з метою аналізу та проектування функцій та/або витрат [13].

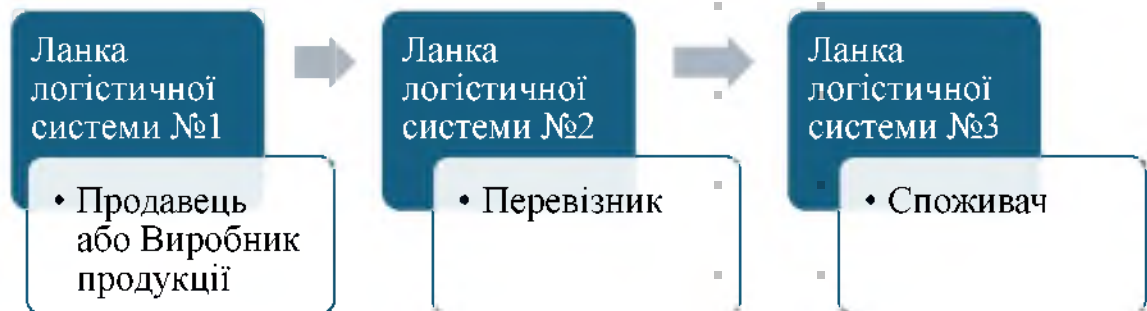


Рисунок 1.3 - Приклад найпростішого логістичного ланцюга

Однією з ключових цілей логістики підприємства є інтеграція функціональних ланок логістики, таких як фізичний розподіл, підтримка виробництва та постачання, транспорт, запаси, склади тощо, на основі загальних витрат.

Частина вчених вважають логістичний ланцюг множиною логістичних ланок, що забезпечують рух економічних потоків у відповідності з цілями системи. Логістична ланка - це організаційно-економічно відособлений учасник процесу руху матеріальних і пов'язаних з ними інформаційних та фінансових потоків, що виконує одну або декілька взаємопов'язаних логістичних операцій у складі логістичного ланцюга економічного потоку.

У роботі [12] зазначено, що логістичний ланцюг - це лінійно впорядкована множина учасників логістичного процесу, які здійснюють логістичні операції із доведення зовнішнього матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої за умови виробничого споживання або до кінцевого споживача за умови особистого невиробничого споживання.

В науковій праці [12] було зроблено авторське уточнення та більш детально визначені такі терміни, як ланцюг постачання, ланцюг створення вартості і логістичний ланцюг.

На думку науковця, ланцюг постачання- це процес поетапного руху товарів від першоджерела постачання до кінцевого споживача в межах конкретного матеріального потоку. Також він додає, що такий ланцюг може ускладнюватися і мати в собі більше рівнів, ніж стандартний і наводить таку схему (рис 1.4).



Рисунок 1.4 - Принципова схема ланцюга постачання [12]

Також дослідник виділив термін ланцюга створення вартості продукції, в якому паралельно приймають участь як логістичні, так і виробничі процеси. На його думку, такий ланцюг- це поступове кумулятивне формування вартості продукції роботи чи послуги внаслідок послідовного та паралельного здійснення основних і обслуговуючих бізнес-процесів (рис 1.5).

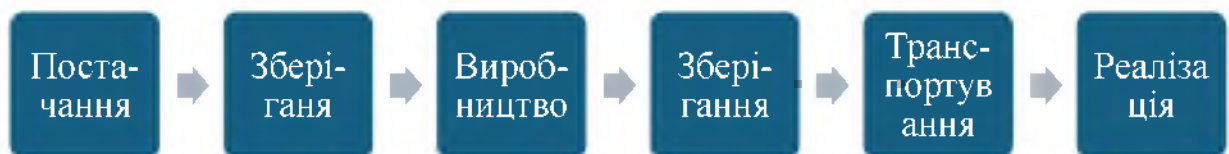


Рисунок 1.5 - Основні ланки ланцюга створення вартості [12]

Логістичний ланцюг, на думку автора, це уся сукупність взаємопов'язаних паралельних та послідовних процесів, які мають на меті

забезпечити ресурсами всі процеси створення та доведення до клієнта готової продукції чи послуги.

Під час вивчення теми можливих шляхів підвищення ефективності логістичних ланцюгів та просування матеріального потоку, окрім логістичних ланцюгів, варто ще раз звернути увагу на сутність матеріального потоку.

Матеріальний потік – це всі види товарно-матеріальних цінностей, які рухаються в логістичній системі з допомогою застосування до них логічно упорядкованої сукупності логістичних операцій (навантаження, транспортування, складування, упакування, маркування тощо) [1].

Матеріальний потік (рис 1.6) у підприємства виникає від моменту закупівлі товарно-матеріальних цінностей до моменту оплати готової продукції споживачем.

Під час руху матеріального потоку вздовж логістичного ланцюга, операції, що виконуються на кожній стадії, призводять до зміни його якісного складу. Наприклад, сировина, яка надходить від постачальника, проходить через процес виробництва, під час якого відбувається її трансформація у готову продукцію.

Окрім цього, в процесі просування матеріального потоку вздовж логістичного ланцюга можуть також відбуватися інші зміни, такі як зміна місця розташування, зміна власника, зміна форми власності та інші. Все це впливає на загальну вартість та якість продукції, а також на ефективність роботи логістичного ланцюга в цілому [1].



Рисунок 1.6 - Складові матеріального потоку [1]

Матеріальні потоки (МП) можуть перебувати у двох станах: динамічному й статичному, тому кожен матеріальний потік має свої статичні і динамічні параметри (рис 1.7).

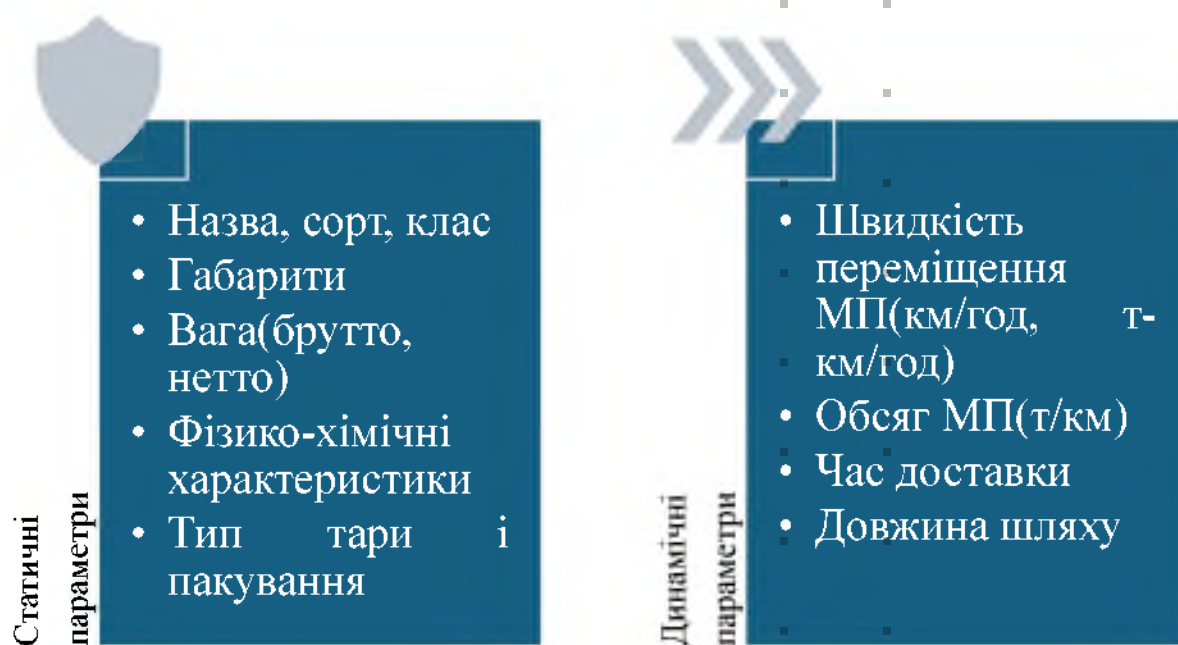


Рисунок 1.7 - Статичні і динамічні параметри МП [1]

Оптимізація матеріального потоку та логістичних ланок є ключовим фактором для успішного функціонування будь-якого підприємства. Завдяки впровадженню ефективних методів та інструментів можна значно знизити витрати, підвищити продуктивність та покращити якість продукції.

Зменшення часу пробігу матеріального потоку дозволяє прискорити виробничі процеси, зменшити затримки в доставці сировини та готової продукції, а також знизити рівень запасів. Це, у свою чергу, призводить до зниження витрат на зберігання та обслуговування запасів, а також до підвищення якості продукції за рахунок зменшення термінів її зберігання.

Крім класичних напрямків зниження витрат, на українських підприємствах можна використовувати досвід всесвітньо відомих компаній. Успішність таких відомих компаній як ABB, Hitachi Tool Engineering показує ефективність використання теорії обмежень (ТОС – Theory of Constrain) в напрямках скорочення запасів сировини і незавершеного виробництва. В 2003 р. концерн ABB (транснаціональна компанія з річним оборотом 35 млрд. дол., виробник електрообладнання і технологій автоматизації, має підприємства в 100 країнах світу) впровадив рішення на основі теорії обмежень. Результати перевершили очікування, скорочення незавершеного виробництва склало 35-60 %, своєчасний обсяг поставок виріс з 23-66 % до 90-100 %, терміни поставок скоротилися на 23-80 % [15].

Метод ТОС відмовившись від планування поставок на місяць, пропонує відпустку сировини у відповідності з добовим планом виробництва (замість відпустки відразу великими партіями). Дані про витрати сировини повідомляються постачальнику щодня або в режимі online. Постачальникам пропонується доставляти матеріали в будь-який час, за умови, що рівень запасів не перевищить цільові показники і не впаде нижче мінімального. Застосування такого підходу забезпечує постійний мінімально необхідний рівень сировини на виробництві та дозволить раціонально використовувати кошти для закупівлі матеріалів, не створюючи надлишків.

#### 1.4 Логістичні витрати та шляхи їх зниження

У роботі [16] вказується, що логістичні витрати є складовою частиною загальних витрат підприємства, які виникають в процесі руху матеріального потоку. Ці витрати формуються паралельно з рухом потоку для виконання основного завдання функціонування логістичної системи - доставки товару в необхідне місце, в необхідній кількості, вчасно і з оптимальним рівнем витрат.

Також, в роботі [17] можна побачити визначення логістичних витрат як витрати, пов'язані з виконанням логістичних операцій (розміщення замовлень на поставку продукції, закупівля, складування продукції, внутрішньовиробниче транспортування, проміжне зберігання, зберігання готової продукції, відвантаження, зовнішнє транспортування та ін.), а також витрати на персонал, обладнання, приміщення, складські запаси, передачу даних про замовлення, запаси, поставки

Існує багато різних наукових поглядів на сутність логістичних витрат та їх функції, і економічне розуміння цього поняття не має чіткого визначення. Однак, підсумовуючи ці погляди, можна дійти висновку, що логістичні витрати повинні розглядатися в більш широкому значенні, ніж просто витрати на транспортування та зберігання товарів.

У роботі [17] зазначається, що логістичні витрати є складовою частиною витрат операційної діяльності підприємства, пов'язаних з усіма етапами логістичного процесу. Це включає в себе вивчення ринку запасів, їх закупівлю та складування, зберігання, відвантаження та зовнішнє транспортування. Крім того, до логістичних витрат можна віднести витрати на управління запасами, планування логістичних операцій, моніторинг та контроль якості товарів, а також витрати на логістичну інфраструктуру, таку як склади, транспортні засоби та обладнання.

Таким чином, логістичні витрати є важливою складовою частиною загальних витрат підприємства, і їх оптимізація може мати значний вплив на ефективність роботи підприємства та його фінансові результати. Для цього необхідно проводити всебічну оцінку логістичних процесів, визначати фактори, що впливають на рівень логістичних витрат, та впроваджувати відповідні заходи з їх зниження.

У роботі [16] наводиться наступна схема класифікації логістичних витрат (рис 1.8).

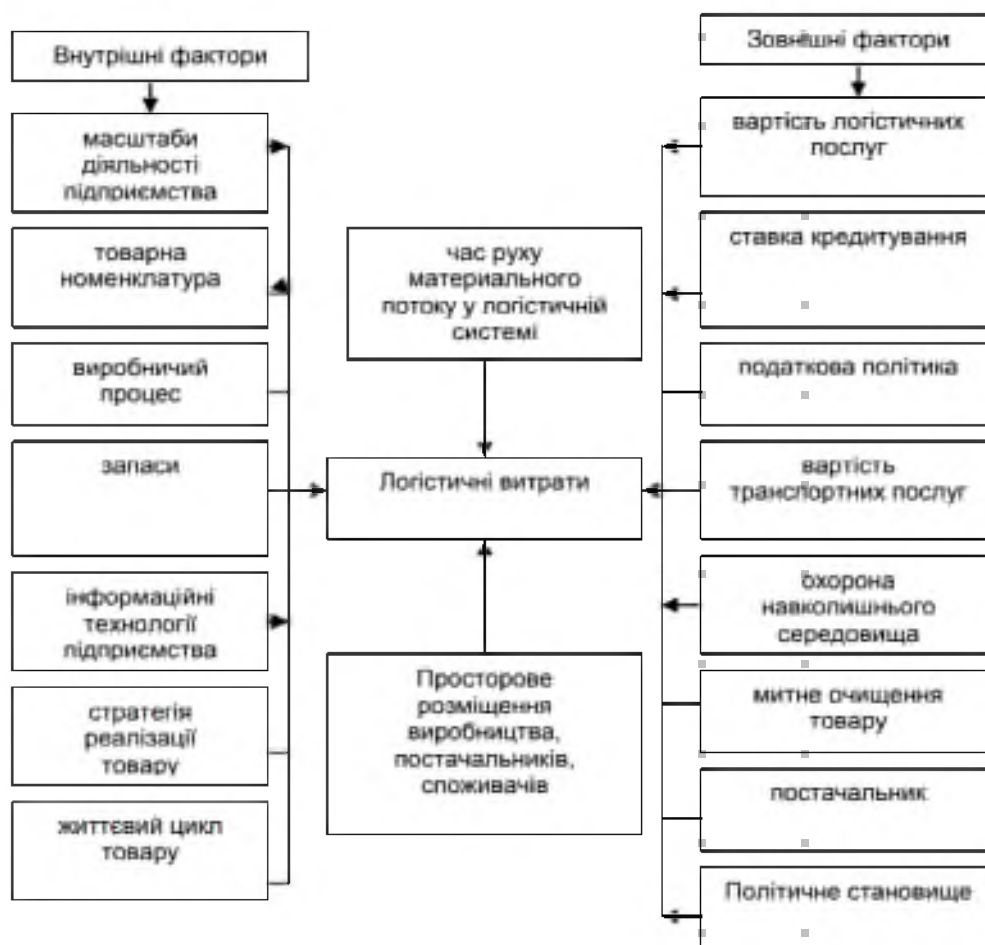


Рисунок 1.8 - Фактори, що впливають на логістичні витрати [16]

Згідно даних у роботі [18], відсоток логістичних витрат у загальних витратах на виробництво продукції може бути досить значним і варіюється в

залежності від галузі промисловості. Наприклад, у машинобудуванні логістичні витрати можуть становити від 10 до 15% від загальних витрат, тоді як у легкій та харчовій промисловості цей показник може досягати 30-40%.

Крім цього, в джерелі [18] наводяться наступні аналітичні показники, які показують, що найбільшу частку логістичних витрат займають витрати на управління запасами (20 – 40 %), транспортні витрати (15 – 35 %), витрати на адміністративно-управлінські функції (9 – 14 %). У зарубіжній практиці аналіз логістичних витрат зазвичай проводять у процентному співвідношенні до ВВП для країни загалом або обсягу продаж готової продукції підприємства зокрема (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 - Частка логістичних витрат у ВВП та обсягу продажу США

	Показники	% до ВВП	% до обсягів продажу
Види витрат	Транспортні	2,82	2,92
	Складування	1,56	1,83
	Обробка замовлень	0,32	0,55
	Адміністративні	0,48	0,39
	Витрати запасів	1,07	1,91
	Всього	5,63	7,6

Однак, запропонована класифікація логістичних витрат не є вичерпною, оскільки виділення тих або інших витрат або груп витрат

залежить від виду логістичної системи, завдань управління та оптимізації в конкретних логістичних ланцюгах і каналах. Тому важливо враховувати особливості конкретного підприємства та його логістичної системи при проведенні обліку та аналізу логістичних витрат.

В статті [18] пропонується виділити такі принципи управління логістичними витратами:

1. Чітке розмежування логістичних витрат підприємства за сферами господарської діяльності дозволяє визначити, яка частина витрат припадає на виробництво, адміністрування, невиробничу діяльність та збут.

2. Безпосередній зв'язок витрат з процесами виробництва та обігу означає, що логістичні витрати пов'язані з рухом матеріальних та інформаційних потоків у процесі виробництва та реалізації продукції.

3. Повний облік фактичних витрат незалежно від рівня дотримання встановлених норм та умов дозволяє отримати реальну картину витрат та врахувати всі фактори, що впливають на них.

4. Прямий зв'язок логістичних витрат з визначеним періодом часу означає, що облік та аналіз витрат проводиться за конкретний проміжок часу (місяць, квартал, рік) для визначення динаміки змін витрат.

5. Можливість цілковитого і вибіркового контролю величини витрат дозволяє визначити, де і як можна зменшити витрати, а також впровадити необхідні коректуючі дії.

6. Достовірність та реальність інформаційної бази, застосованої при плануванні логістичних витрат, забезпечує надійність прогнозів та прийняття обґрунтованих рішень щодо оптимізації витрат.

7. Планування логістичних витрат, спрямованих на їхню оптимізацію, дозволяє забезпечити ефективне використання ресурсів та зменшити витрати на логістику.

8. Відповідність формування логістичних витрат за підрозділами і щодо підприємства загалом забезпечує чітке розуміння того, як витрати

розподіляються між підрозділами та як вони впливають на загальні витрати підприємства.

### 1.5 Висновки по розділу

1. Проаналізовані основні методи підвищення ефективності їх функціонування логістичних систем.

2. Проаналізовані основні підходи до підвищення ефективності складського господарства логістичної системи.

3. Проаналізовано концепцію логістичних витрат як складової частини загальних витрат підприємства, що виникають в процесі руху матеріального потоку.

4. Проаналізовано методи підвищення ефективності функціонування логістичних ланцюгів, зокрема інтеграцію функціональних ланок логістики, оптимізацію маршрутів та застосування сучасних технологій для відстеження та управління потоками.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Характеристика об'єкту дослідження

Закрите акціонерне товариство «Трипільський пакувальний комбінат» було засноване 21.02.2002 року в промисловій зоні Обухівського району Київської області в м. Українка. Згодом, 9 листопада 2010 року, відбулося перетворення товариства в Товариство з обмеженою відповідальністю «Трипільський пакувальний комбінат» (ТПК), яке є його правонаступником за всіма правами та обов'язками.

ТОВ «Трипільський пакувальний комбінат» є провідним виробником упаковки з гофрокартону для різних галузей промисловості. Компанія має багатий досвід роботи в сфері виробництва гофрованої тари для упаковки продукції та зарекомендувала себе як надійний і добросовісний партнер. Підприємство придбало високопродуктивні потужності та володіє сучасними технологіями, що дозволяє швидко та якісно виконувати замовлення клієнтів.

ТОВ «Трипільський пакувальний комбінат» є дочірнім підприємством ПАТ «Рубіжанський картонно-тарний комбінат», акціонером та партнером якого є міжнародна компанія DS Smith Plc.

Компанія веде чесний та прозорий бізнес, будує надійні стосунки з суспільством, проявляє турботу про навколишнє середовище.

Організаційна структура підприємства представлена на рис 2.1.



Рисунок 2.1 - Організаційна структура ТПК

У рамках роботи буде розглянуто Виробничий цех №2. Для кращого розуміння зв'язків всередині цеху наведено його структуру (рис. 2.2).

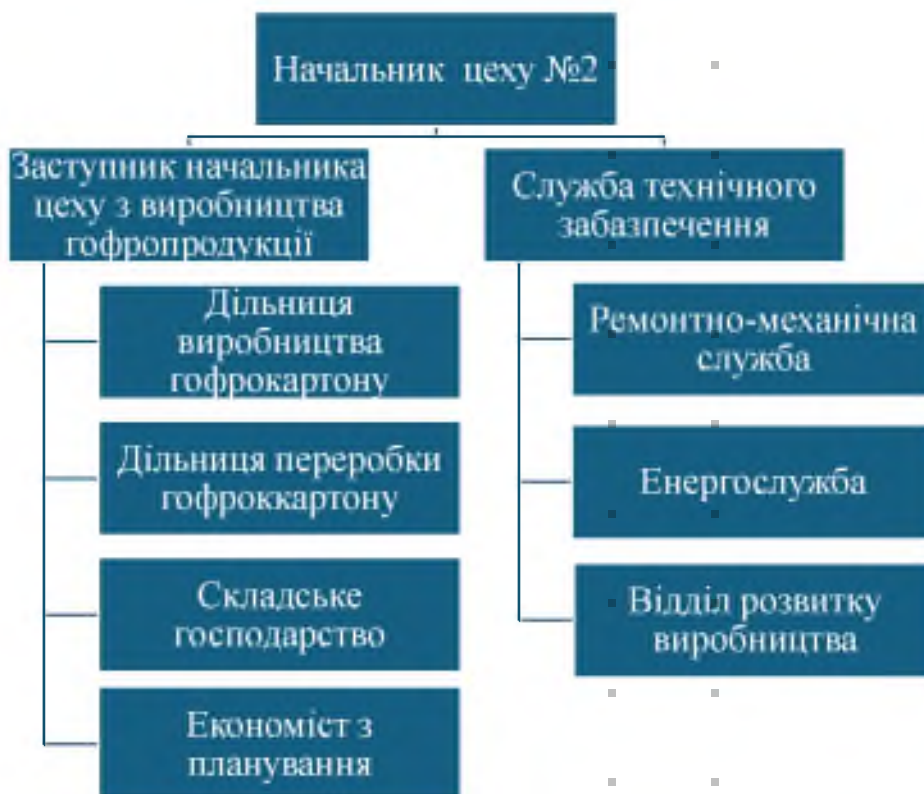


Рисунок 2.2 – Організаційна структура дільниці підприємства

Оглядаючи та аналізуючи організаційну структуру підприємства, можна виділити переваги і недоліки (рис 2.3).

Функціональний поділ підрозділів дозволяє чітко розмежувати відповідальність та забезпечує ефективну роботу кожного підрозділу. Кожен функціональний підрозділ має своїх керівників та співробітників, які відповідають за виконання своїх функцій та забезпечення ефективної роботи підрозділу.

Однак, в організаційній структурі підприємства відсутні деякі ключові підрозділи, такі як відділ кадрів та юридичний відділ. Це може бути пояснено тим, що підприємство використовує послуги зовнішніх компаній або фахівців.

Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Простота і зрозумілість</li> <li>• Ефективність</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Завантаження менеджерів та відсутність проміжної ланки між ними та підлеглими</li> <li>• Відсутність резерву кадрів</li> <li>• Залежність від ключових робітників</li> </ul>

Рисунок 2.3 – Переваги і недоліки поточної організаційної структури

Загалом, організаційна структура підприємства забезпечує необхідний рівень ефективності діяльності підприємства. Проте, існують деякі шляхи для покращення продуктивності організації та оптимізації її роботи.

Одним з таких шляхів може бути делегування частини завдань менеджерів іншим співробітникам. Це дозволить менеджерам зосередитися на стратегічних завданнях та прийнятті важливих рішень, а співробітникам - на виконанні конкретних оперативних завдань, що підвищить ефективність роботи в цілому.

Крім того, важливим кроком для покращення організаційної структури підприємства може бути розробка більш детальної схеми організаційної структури, яка буде включати в себе всі необхідні підрозділи та їх функції. Це дозволить чіткіше розмежувати відповідальність між підрозділами та співробітниками, а також забезпечити більш ефективну взаємодію між ними.

Аналіз роботи підприємства представлено у вигляді SWOT-аналізу (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – SWOT-аналіз базового підприємства

Підсумовуючи, компанія має низку сильних сторін, серед яких досвідчений персонал, використання сучасних технологій та сприятливий корпоративний клімат. Проте, є також слабкі сторони, такі як неефективна система управління, висока вартість виробництва та відсутність чіткої стратегії. Для подолання цих слабких сторін, компанії рекомендується зосередитися на покращенні системи управління, інвестуванні в розвиток

онлайн-продажів та електронної комерції, регулярному проведенні навчання та підвищенні кваліфікації працівників, слідкуванні за змінами в політичному та економічному середовищі та регулярному проведенні досліджень ринку та відстеженні трендів. Завдяки реалізації цих рекомендацій, компанія зможе стати більш ефективною, продуктивною та конкурентоспроможною, а також розробити нові продукти та послуги, які відповідають потребам клієнтів.

### **2.1.1 Характеристика основних напрямків виробництва**

Це підприємство спеціалізується на виробництві гофрокартону та тари з цього матеріалу. Гофрокартон є основним продуктом підприємства, який виготовляється за допомогою спеціального обладнання. Продукція підприємства може бути створена з різних видів картону, які відрізняються за розмірами хвиль, товщиною, щільністю та іншими характеристиками.

Основним призначенням гофрокартону є упаковка та транспортування різних товарів. Підприємство виготовляє тару, яка може бути різної форми та розміру, в залежності від потреб клієнтів. Тара може бути коробками, вкладишами, прокладками, спеціальними кутками та іншими видами упаковки.

Підприємство може також надавати додаткові послуги, пов'язані з виробництвом тари з гофрокартону, такі як друк, ламінування, дизайн, розроблення макетів під кожного замовника та інше. Це дозволяє клієнтам отримати готову продукцію, яка відповідає їхнім вимогам та специфікації. Підприємство також може надавати консультації з питань вибору оптимального типу тари для конкретного товару, а також допомогти клієнтам оптимізувати свої витрати на упаковку. Це може включати в себе аналіз поточних витрат на упаковку, визначення можливостей для їх зниження та розробку оптимального рішення з урахуванням конкретних потреб клієнта.

Крім того, підприємство може виробляти спеціалізовану продукцію, яка відповідає конкретним вимогам клієнтів. Наприклад, тару для транспортування харчових продуктів, медичних препаратів, електроніки та інших товарів, які вимагають спеціальних умов зберігання та транспортування. Спеціалізована тара може бути виготовлена з вологостійкого картону, ламінованого картону, або інших матеріалів, які забезпечують додатковий захист продукції від зовнішніх впливів. Також, підприємство може забезпечити додаткове маркування, таке як штрихкоди, логотипи, інструкції та інше, що полегшує ідентифікацію та сортування товару під час транспортування та зберігання.

Підприємство використовує макулатуру як сировину для виготовлення своєї продукції. Використання макулатури як сировини має ряд переваг, як для підприємства, так і для довкілля.

Макулатура є відпрацьованим папером, який піддається переробці та використовується для виготовлення нових паперових виробів. Переробка макулатури допомагає зменшити вирубку лісів, оскільки для виготовлення нових паперових виробів використовуються відпрацьовані матеріали, а не сировина, видобута з лісів. Це допомагає зберегти ліси та біорізноманіття, а також зменшує викиди вуглецю в атмосферу, пов'язані з виробництвом паперу з деревини.

Виробничий цикл діяльності підприємства складається з наступних ключових етапів:

1. Розвантаження рулонів картону спеціалізованим навантажувачем. Цей етап передбачає прибуття вантажівок з рулонами картону та їх розвантаження. Після чого рулони транспортуються на склад сировини.
2. Доставка рулонів на склад. На цьому етапі рулони картону, що знаходяться на складі сировини, транспортуються на склад, де зберігаються.

3. Доставка рулонів на лінію виробництва гофрозаготовок. Після того, як рулони картону були доставлені на склад, вони транспортуються на лінію виробництва.

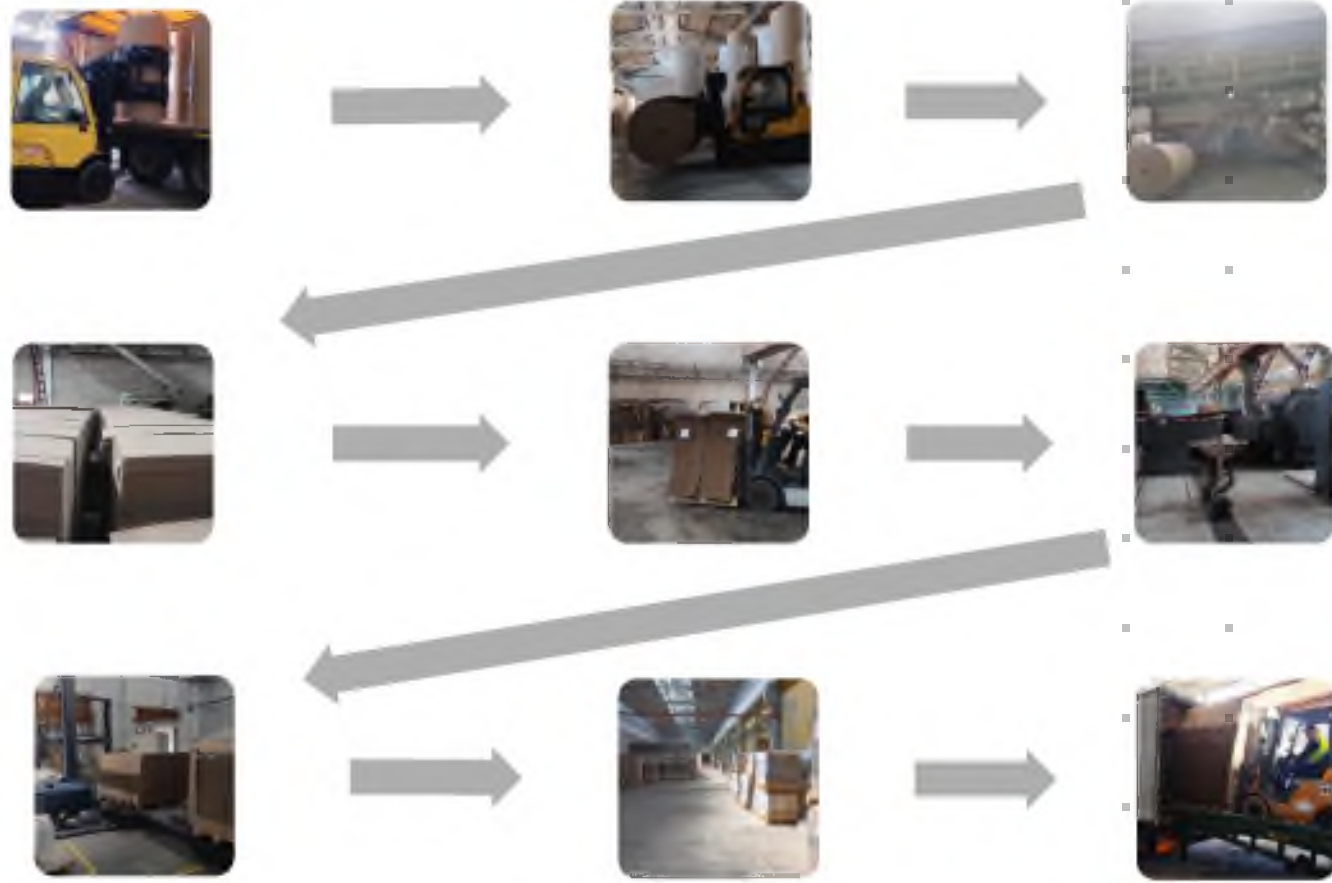
4. Перевезення готових заготовок на склад. Після того, як гофрозаготовки були виготовлені, вони транспортуються на склад, де зберігаються готові заготовки.

5. Доставка заготовок на виробничі лінії. На цьому етапі готові заготовки, що знаходяться на складі, транспортуються на виробничі лінії, де з них виготовляється готова продукція.

6. Упаковка та відвантаження з ліній на склад. Після того, продукція була виготовлена, вона упаковується та транспортуються на склад готової продукції.

7. На фінальному етапі виробничого процесу відбувається переміщення вже виготовлених товарів зі складу до вантажних автомобілів. Цей крок є ключовим для забезпечення своєчасної доставки продукції до кінцевих споживачів або роздрібних торгових точок. Робітники, відповідальні за завантаження, ретельно перевіряють, щоб кожен товар був правильно упакований і закріплений в кузові вантажівки, щоб уникнути пошкоджень під час транспортування.

Загалом, виробничий цикл підприємства (рис 2.5) включає в себе безперервний рух сировини, напівфабрикатів та готової продукції між різними ділянками виробництва та складами.



Етап 1  
 Подача первинного  
 матеріалу до обробки



Етап 2  
 Виготовлення  
 продукції



Етап 3  
 Пакування та  
 Відправлення.

Рисунок 2.5 - Виробничий цикл діяльності підприємства

### 2.1.2 Характеристика складської діяльності

Підприємство має в своєму розпорядженні склад (рис 2.6), площа якого становить 8 000 метрів квадратних. Для здійснення операцій з завантаження готової продукції в фури, на складі встановлено дві рампи. Склад поділено на три функціональні зони, дві з яких призначені для зберігання готової продукції, а третя - для зберігання рулонів.

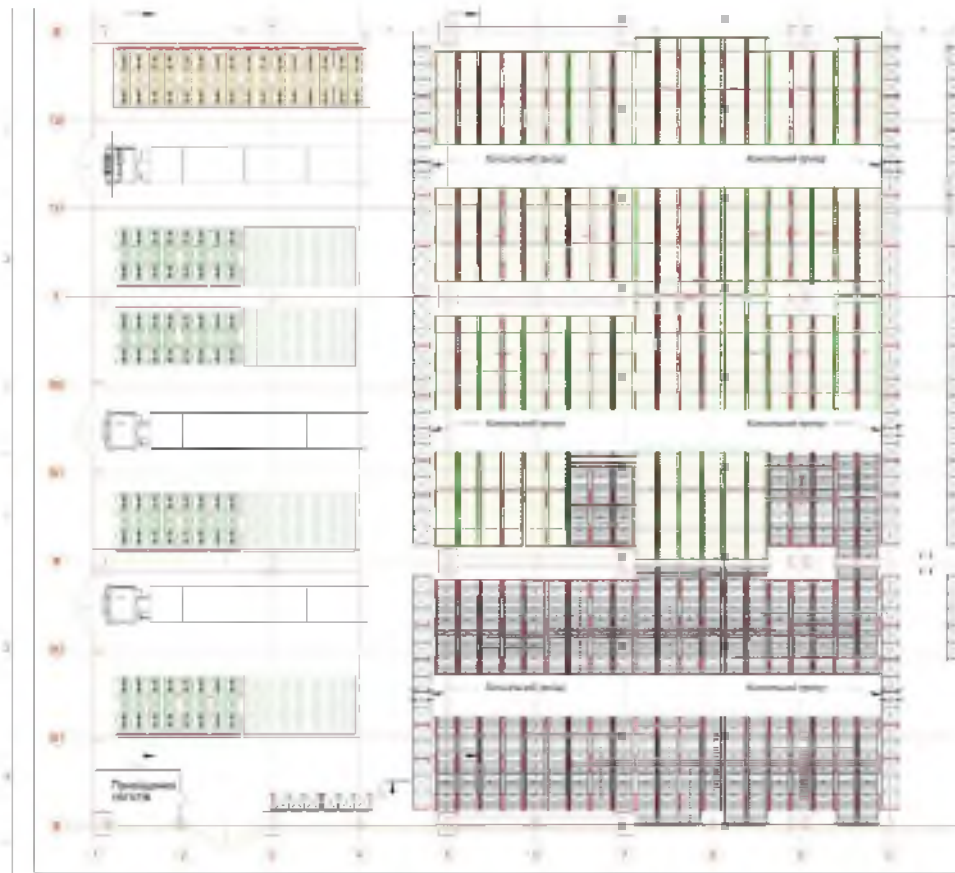


Рисунок 2.6 – План складу підприємства

Для забезпечення ефективної роботи складу та підприємства в цілому, використовуються два навантажувачі з захватом рулонів Hyster та 6 орендованих вилкових навантажувачів фірм Nissan, Caterpillar, Hyster. Всі навантажувачі мають однакові характеристики (табл 2.1).

Таблиця 2.1- Основні характеристики вилкових навантажувачів підприємства

Характеристика	Навантажувачі підприємства
Вантажопідйомність, т	3
Висота підйому стріли, м	3,5
Коробка передач	Автомат
Тип палива	Газове (пропан-бутан)
Максимальна швидкість руху, км/год	18

Доречно розглянути можливість купівлі на заміну найманого навантажувачів на власний електричний (АКБ), через більш низьку вартість експлуатації останнього. У роботі наведено розрахунок витрат на місяць на використання навантажувача на газовому пальному (табл 2.2).

Таблиця 2.2- Загальні витрати на оренду і обслуговування газових навантажувачів

Навантажувач	Nissan	Caterpillar	Hyster
Напрацювання мотогодин в місяць	250	250	250
Орендна плата в місяць, грн	20 000	19 500	19 500
Вартість палива з витратами на доставку за місяць, грн	26300	26300	26300
Витрати на ТО (періодичність 200 м/г) грн	7 000	7 000	7 000
Затрати на ремонт, ЗП водія в місяць, грн	10000	10000	10000
Загальна сума витрат, грн	63 300	62 800	62 800
Кількість на підприємстві, шт	3	2	1

Перевезення готової продукції та сировини для підприємства здійснюється за допомогою фур з вантажопідйомністю 20 тон. Ці транспортні

засоби мають бути оснащені можливістю розвантаження та завантаження збоку, що є зручним для транспортування сировини, та ззаду для завантаження готової продукції. Варто зазначити, що всі фури є найманими та не належать підприємству. Більшість з них представлені такими відомими марками, як DAF, MAN та SCANIA.

### 2.1.3 Характеристика ланцюга постачань

Логістична система підприємства схематично представлена наступним чином (рис 2.7).



Рисунок 2.7 - Логістична система підприємства

Проведений аналіз клієнтів на основі фінансової звітності з метою визначення найприбутковіших з них. Для цього було зібрано та оброблено дані про виручку, собівартість, прибуток та інші фінансові показники підприємства. В результаті аналізу було визначено 10 найбільших клієнтів підприємства: Клуб Чіпсів, Молочний дім м. Павлоград, Нова Пошта,

Хладопром Фабрика морозива, АЛЕКС-ПРОМ, Кременчуцький міськмолокозавод, ЩЕДРО, РЕТАЛ Україна, Глобинський м'ясокомбінат та КПД (табл. 2.3) та їх долі у загальному місячному прибутку підприємства в середньому за місяць (рис. 2.8), а також долю рейсів, що здійснюють при обслуговування зазначених клієнтів за календарний місяць (рис 2.9).

Таблиця 2.3- Економічні та технологічні показники обслуговування за місяць

Клієнти	Дохід, грн	Прибуток, грн	К-ть рейсів
Клуб Чіпсів	6 709 293	872 208	52
Молочний дім м. Павлоград	5 531 140	663 737	82
Нова Пошта	4 236 521	508 383	35
Хладопром Фабрика морозива	2 725 159	436 025	11
АЛЕКС-ПРОМ	2 614 166	287 558	22
Кременчуцький міськмолокозавод	1 149 958	160 994	22
ЩЕДРО	1 252 076	150 249	9
РЕТАЛ Україна	1 173 914	176 087	7
Глобинський м'ясокомбінат	999 991	119 999	10
КПД	987 393	108 613	18
Інші	11 680 073	1 284 808	274
Сума	39 059 685	4 768 662	542

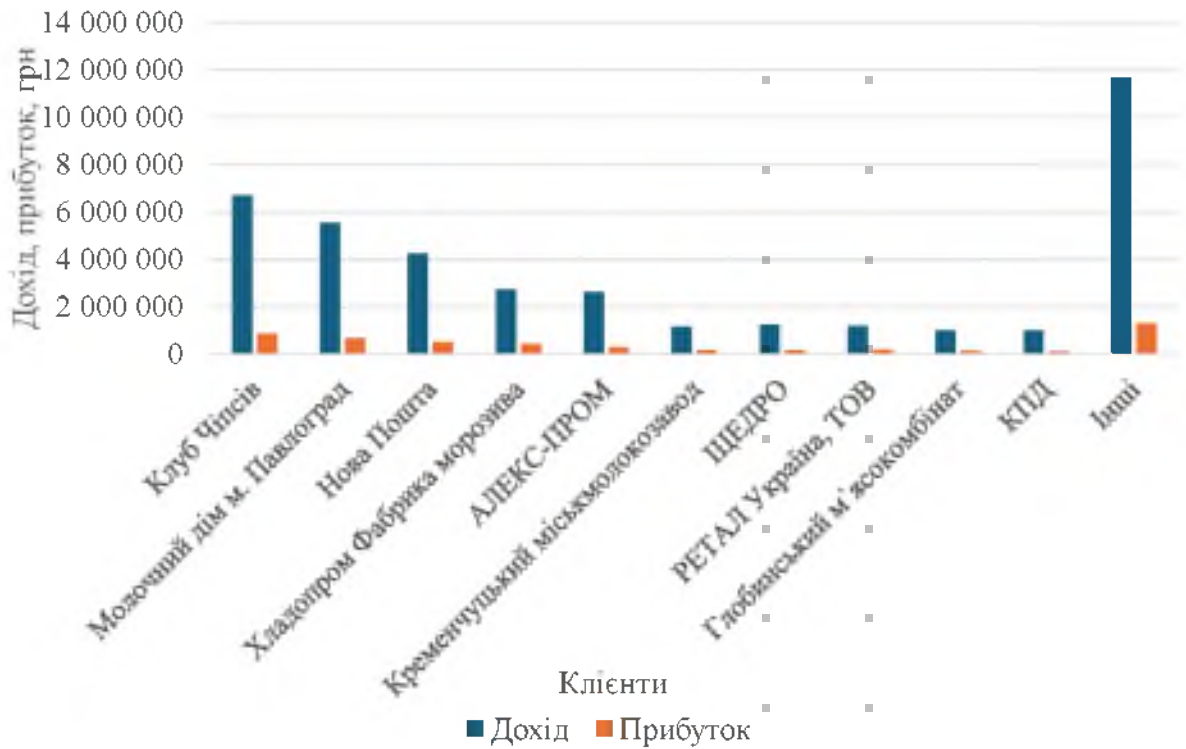


Рисунок 2.8- Дохід і прибуток від найбільших клієнтів за місяць

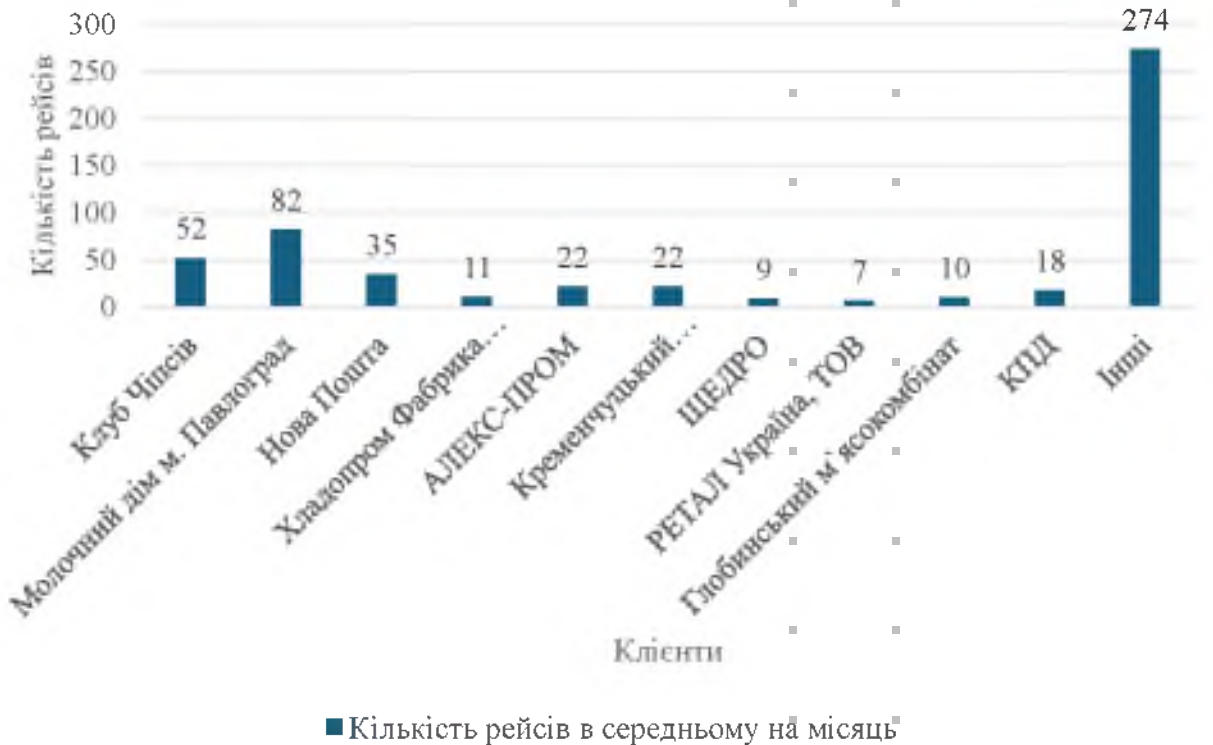


Рисунок 2.9 - Кількість рейсів до найдохідніших клієнтів за місяць

Для проведення подальшого аналізу на основі звітів підприємства було побудовано рисунок-схему (рис.2.10), що показує загальний вантажопотік до 10 найбільших клієнтів за місяць.



Рисунок 2.10 – Схема перевезень найбільшим клієнтам за місяць

На основі даних зі звітів підприємства була розрахована транспортна робота і коефіцієнт використання вантажності (табл. 2.4).

Коефіцієнт використання вантажності було розраховано за наступною формулою:

$$\gamma = \frac{Q_{\phi}}{q_n}, \quad (2.1)$$

де  $Q_{\phi}$  - фактична вага вантажу, т

$q_n$  - номінальна вантажність транспортного засобу, т

Показник транспортної роботи був розрахований згідно наступної формули:

$$W = Q \cdot L, \quad (2.2)$$

де  $Q$  - обсяг перевезень, т

$L$  - відстань доставки вантажу, км

Таблиця 2.4 - Основні показники роботи транспорту за місяць

Клієнт	Обсяг постачань , т	Населений пункт	Відстань, км	Коефіцієнт використання вантажності	Трансп ортна робота, т·км
1	2	3	4	5	6
Клуб Чіпсів	416	с. Веселе	235	0,40	97760,0
Молочний дім м. Павлоград	738	м.Павлоград	9	0,45	6642,0
Нова Пошта	297,5	м. Дніпро	87	0,43	25882,5
Хладопром	95,7	м. Харків	94	0,44	8995,8
АЛЕКС-ПРОМ	198	м. Дніпро	72,3	0,45	14315,4

Продовження табл 2.4

1	2	3	4	5	6
Кременчуцький міськмолочоза вод	154	м. Кременчук	237	0,35	36498,0
ЩЕДРО	73,8	м. Запоріжжя	152	0,41	11217,6
РЕТАЛ Україна	60,2	м. Дніпро	80	0,43	4816,0
Глобинський м`ясокомбінат	90	м. Глобино	263	0,45	23670,0
КПД	160,2	м. Дніпро	93	0,45	14898,6

Згідно з проведеним аналізом, загальний прибуток підприємства в місяць склав 4 768 661 грн, з яких 3 483 854 грн принесли найбільші клієнти підприємства, а 1 284 808 грн інші замовники. Серед цих 1 284 808 грн на даний момент 30% складають інтернет замовлення (рис 2.11). Таким чином, частка інтернет-продажів у загальному прибутку підприємства склала 8,1% (385 442 грн).

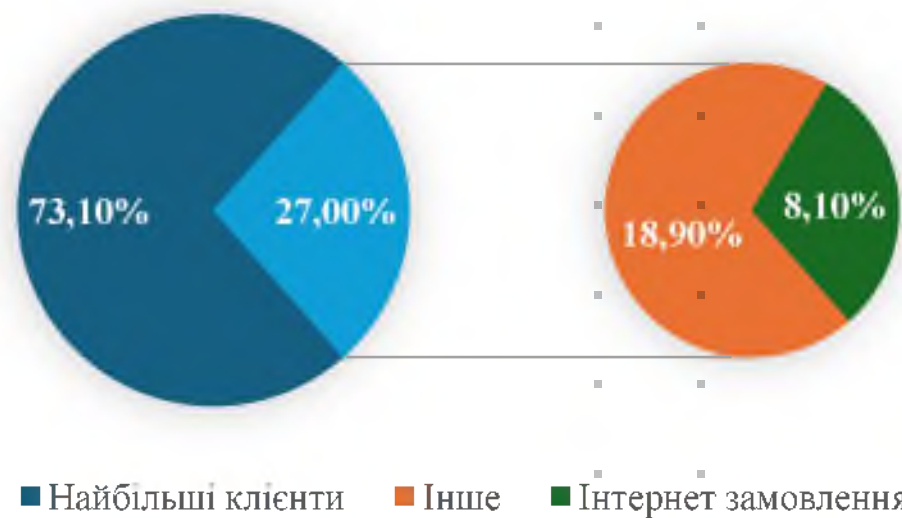


Рисунок 2.11 – Частка інтернет замовлень у загальній структурі прибутку

Згідно з проведеним аналізом, доля інтернет-продажів у загальній сумі прибутку компанії склала 8,1%. При розгляді динаміки цього показника за попередні місяці, можна спостерігати постійне зростання долі інтернет-замовлень.

Для детальнішого вивчення цієї тенденції та прогнозування її подальшого розвитку, були проаналізовані дані з січня 2023 року по квітень 2024 року. На основі отриманих результатів, було зроблено висновок про постійне зростання долі інтернет-продажів у загальній сумі прибутку компанії. На рис. 2.12 представлено графік, який відображає динаміку долі інтернет-продажів у загальній сумі прибутку компанії з січня 2023 року по квітень 2024 року та прогноз на найближчий час. Цілком логічна закономірність і зростання кількості рейсів (рис 2.13) та об'єму поставок (рис 2.14) за той самий період.

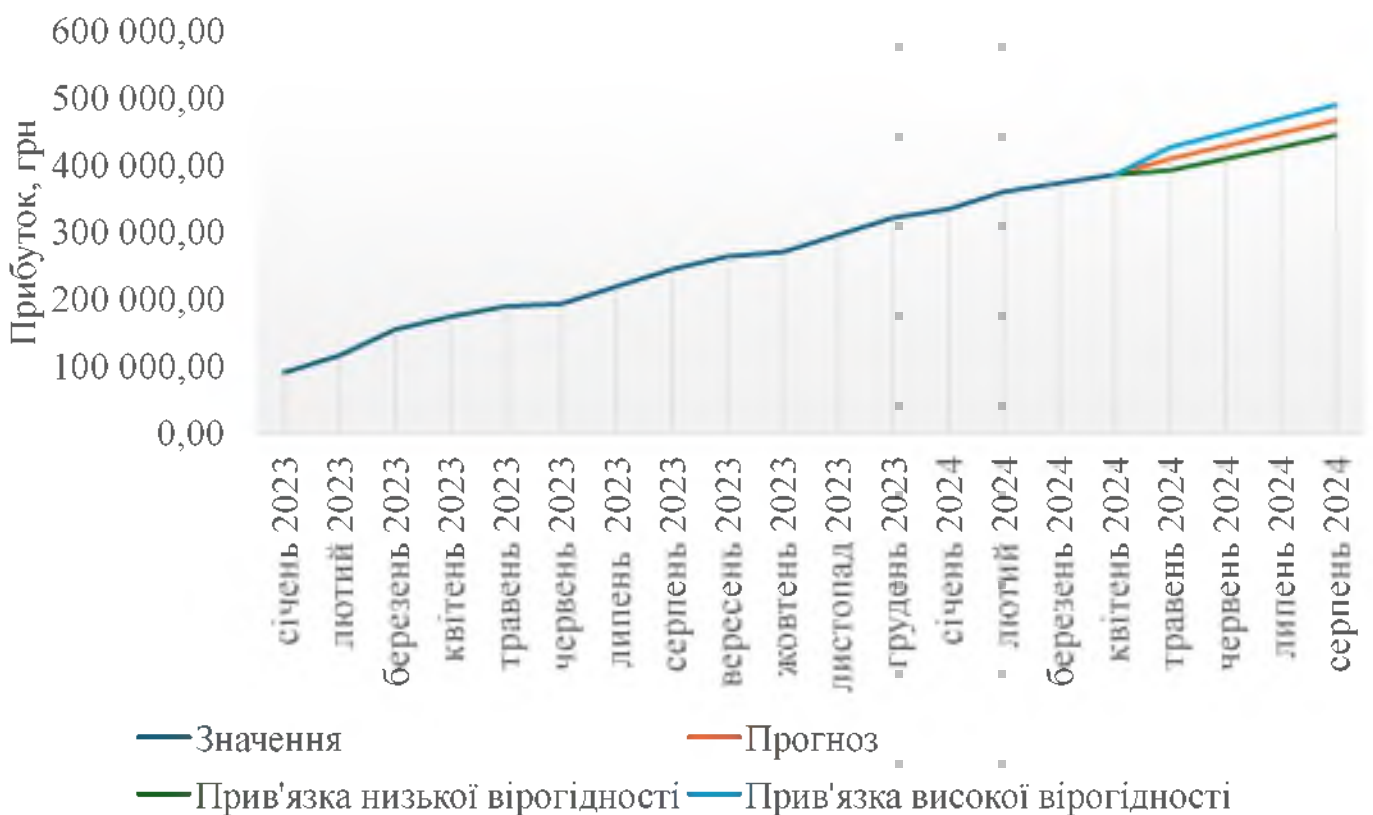


Рисунок 2.12 – Прогноз прибутку від інтернет-замовлень за місяць



Рисунок 2.14 – Прогноз обсягу поставок інтернет-замовлень за місяць

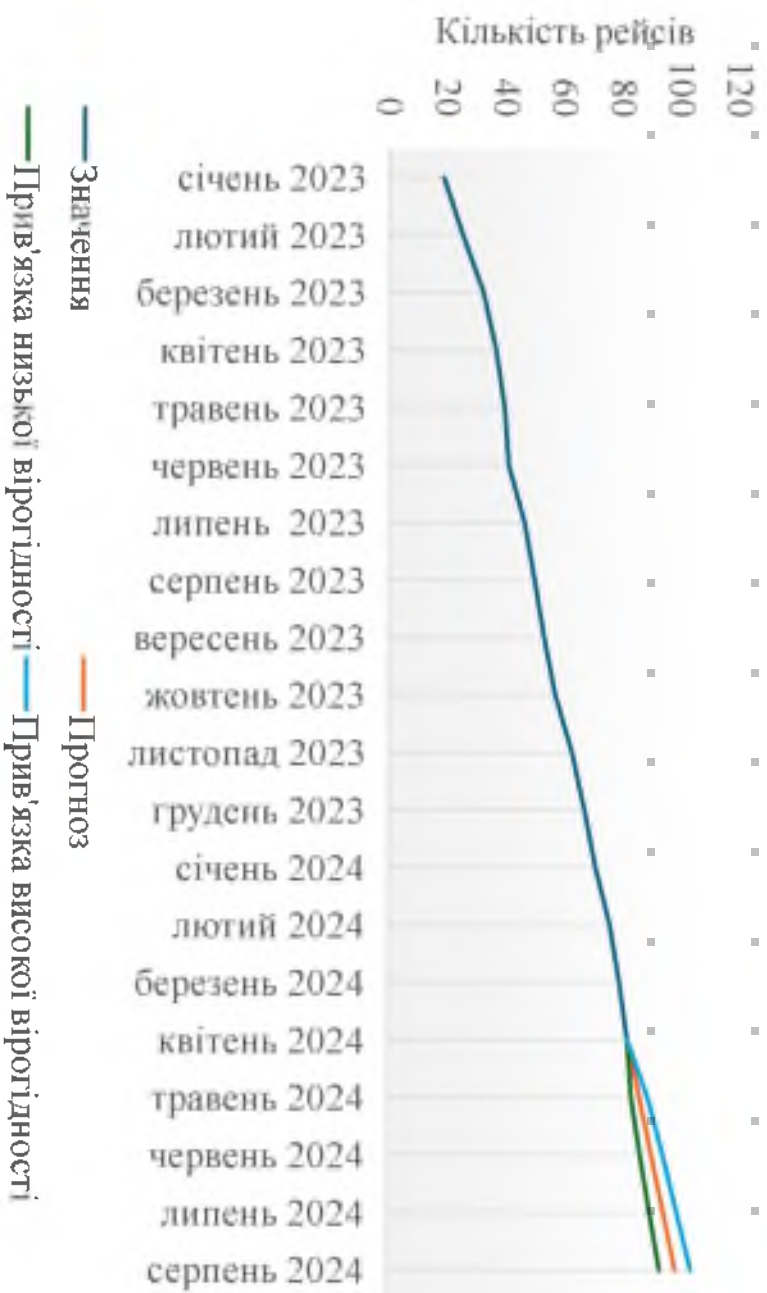


Рисунок 2.13—Прогноз кількості рейсів за місяць

Оскільки дані свідчать про те, що інтернет-продажі все більше впливають на прибутковість компанії, необхідно вжити заходів для подальшого збереження та підвищення ефективності цього сегменту продажів. Для цього, були розроблені наступні кроки (рис. 2.15).



Рисунок 2.15 – Шляхи підвищення ефективності інтернет продажів

Інтернет-речей (Internet of Things, IoT) є однією з найсучасніших та найперспективніших технологій, яка може значно покращити ефективність підприємств та збільшити їх прибутки (рис 2.16).

IoT передбачає підключення до мережі Інтернет великої кількості фізичних пристроїв, таких як сенсори, камери, тощо, які збирають та обробляють дані про різні параметри виробничого процесу, стану обладнання, якості продукції та інше.

Це дозволяє створювати системи, які можуть самостійно приймати рішення та контролювати процеси на основі даних, які вони отримують. Крім того, IoT дозволяє збирати великі обсяги даних з різних джерел.

Принцип IoT базується на використанні стандартів та протоколів зв'язку, що дозволяють пристроям та системам взаємодіяти між собою та з мережею Інтернет. Ці стандарти та протоколи включають в себе такі технології, як Bluetooth, Wi-Fi, Zigbee, NFC та інші.

Крім того, для реалізації принципу IoT необхідно використовувати хмарні обчислення та системи зберігання даних.



Рисунок 2.16 - Вплив IoT на діяльність підприємства

Одним з можливих варіантів застосування інтернету речей (IoT) в нашому виробництві є автоматизація та оптимізація процесу продажу невеликих партій продукції через інтернет, враховуючи те, що виробництво відбувається тільки після замовлення.

Наприклад, можна створити інтелектуальну систему управління замовленнями, яка буде використовувати датчики та сенсори для відстеження статусу замовлення на кожному етапі виробництва. Клієнт, який зробив замовлення, буде мати можливість в режимі реального часу відстежувати, на

якому етапі знаходиться його замовлення, скільки часу залишилося до його готовності, та іншу інформацію.

Також можна використовувати IoT для оптимізації доставки продукції. Наприклад, встановити датчики в транспортних засобах, які будуть відстежувати їхнє розташування та швидкість руху. Це дозволить більш точно планувати час доставки та інформувати клієнтів про його зміни. Крім того, можна використовувати смарт-пакунки, які будуть відстежувати розташування та стан продукції під час транспортування. Це дозволить запобігти пошкодженням продукції та втраті пакунків.

Іншим варіантом застосування IoT в нашому виробництві може бути оптимізація виробничих процесів. Наприклад, можна встановити датчики на виробничих лініях, які будуть відстежувати стан обладнання, рівень вібрації, температуру та інші параметри. Це дозволить виявити несправності та відхилення від норми на ранніх стадіях, та запобігти зупинкам виробництва та браку продукції.

Завдяки застосуванню IoT, підприємство зможе підвищити ефективність та якість обслуговування клієнтів, що призведе до збільшення обсягів продажу через інтернет, а також оптимізувати виробничі процеси та знизити витрати на виробництво.

## **2.2 Оцінка рентабельності роботи підприємства**

Для будь-якого підприємства важливо не лише ефективно організувати виробничі процеси, але і досягати максимальної рентабельності. Тому в рамках дипломного проєкту необхідно також провести розрахунки рентабельності підприємства.

Розрахунок рентабельності дозволяє визначити ефективність діяльності підприємства, виявити його сильні та слабкі сторони, а також визначити потенціал для подальшого розвитку. Крім того, розрахунок рентабельності

необхідний для прийняття управлінських рішень, пов'язаних з інвестиціями, кредитуванням, вибором стратегії розвитку підприємства тощо.

Рентабельність продажу визначає, скільки прибутку підприємство отримує від кожної гривні продажу. Формула розрахунку рентабельності продажу виглядає так:

$$ROS = \frac{NP}{SR} \cdot 100\%, \quad (2.3)$$

де NP – чистий прибуток, грн

SR – виручка від продажу, грн

Рентабельність активів показує, наскільки ефективно підприємство використовує свої активи для отримання прибутку. Формула розрахунку рентабельності активів виглядає так:

$$ROA = \frac{NP}{VA} \cdot 100\%, \quad (2.4)$$

де NP – чистий прибуток, грн

VA – середня вартість активів, грн

Рентабельність власного капіталу показує, наскільки ефективно підприємство використовує свій власний капітал для отримання прибутку. Формула розрахунку рентабельності власного капіталу виглядає так:

$$ROE = \frac{NP}{AE} \cdot 100\%, \quad (2.5)$$

де NP – чистий прибуток, грн

AE – середня сума власного капіталу, грн

Рентабельність поточних активів показує, наскільки ефективно підприємство використовує свої поточні активи для отримання прибутку. Формула розрахунку рентабельності поточних активів виглядає так:

$$R_{CA}^{NP} = \frac{NP}{CA} \cdot 100\%, \quad (2.6)$$

де NP – чистий прибуток, грн

CA – середній розмір поточних активів, грн

Розрахунки виконані в Excel та представлені в табл. 2.6

Таблиця 2.6 – Розрахунок показників рентабельності

№	Показник	2018	2019	2020	2021
1.	Рентабельність продажу (ROS),%	6	3	1	2
2.	Рентабельність активів (ROA),%	10	5	2	3
3.	Рентабельність власного капіталу (ROE) ,%	16	8	3	7
4.	Рентабельність поточних активів,%	20	10	4	7

Проведені розрахунки дозволили побудувати графік зміни рентабельності роботи підприємства по роках (рис. 2.17).

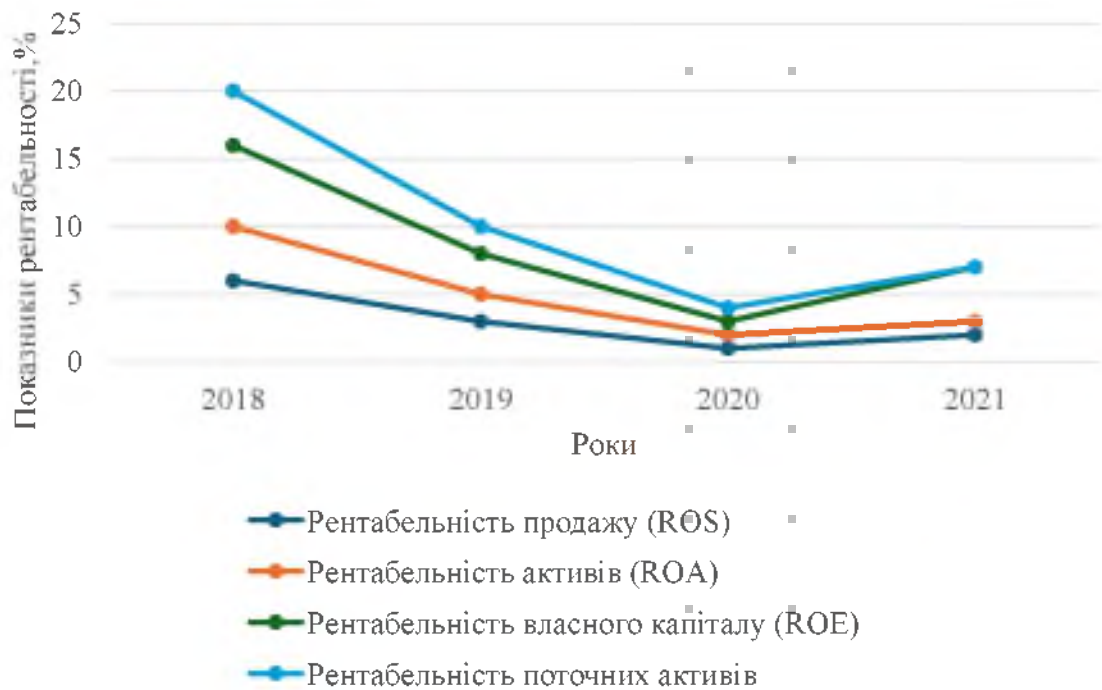


Рисунок 2.17 – Показники рентабельності підприємства

Загалом, фінансові показники компанії за останні роки демонструють деякі негативні тенденції, але також є позитивні зміни. Зокрема, рентабельність продажу (ROS) знижувалася з 6% у 2018 році до 1% у 2020 році, але у 2021 році відбулося зростання. Це свідчить про те, що компанія протягом 2018-2020 років втрачала ефективність продажів, але в 2021 році змогла частково її відновити.

Аналогічна динаміка спостерігається і в рентабельності активів (ROA), яка також знижувалася з 10% у 2018 році до 2% у 2020 році, але у 2021 році відбулося часткове відновлення до 3%.

Однак, рентабельність власного капіталу (ROE) демонструє більш значне падіння з 16% у 2018 році до 3% у 2020 році, з подальшим зростанням до 7% у 2021 році. Це найгірший показник з представлених, який демонструє значне зниження ефективності використання власного капіталу компанії протягом 2018-2020 років.

З іншого боку, рентабельність поточних активів є найвищим показником з представлених, який протягом 2018-2021 років коливався в

діапазоні 20-10-4-7%. Це свідчить про те, що компанія ефективно використовує свої поточні активи для генерування прибутку.

Однією з головних причин спаду фінансових показників компанії у 2020 є пандемія коронавірусу, яка вплинула на економіку в цілому та на діяльність багатьох компаній зокрема. Пандемія призвела до зниження попиту на продукцію компанії, перебоїв у постачанні сировини та матеріалів, а також до тимчасового припинення роботи деяких виробничих потужностей. Все це негативно позначилося на фінансових результатах компанії, зокрема на рентабельності продажів, активів та власного капіталу. Проте, незважаючи на вплив пандемії, компанія змогла частково відновити свої фінансові показники у 2021 році, що свідчить про її стійкість та здатність адаптуватися до змінних умов ринку.

### **2.3 Висновки по розділу**

1. Проведено огляд та аналіз організаційної структури підприємства, виділено переваги та недоліки. Розглянуто структуру Виробничого цеху №2.

2. Проаналізовано роботу підприємства, представлено SWOT-аналіз базового підприємства, визначено сильні та слабкі сторони, можливості та загрози.

3. Описано виробничий цикл діяльності підприємства, визначено ключові етапи та рух сировини, напівфабрикатів та готової продукції між ділянками виробництва та складами.

4. Характеристика складської діяльності, описано план складу, функціональні зони, навантажувачі та їх характеристики, транспортні засоби для перевезення сировини та готової продукції.

5. Проаналізовано можливість застосування інтернету речей (IoT) в виробництві для автоматизації та оптимізації процесу продажу невеликих партій продукції через інтернет.

6. Проведено аналіз клієнтів на основі фінансової звітності, визначено 10 найприбутковіших з них та їх долю у загальному місячному прибутку підприємства.

7. Розраховано транспортну роботу та коефіцієнт використання вантажності для кожного клієнта.

8. Проаналізовано динаміку долі інтернет-продажів у загальній сумі прибутку компанії, визначено тенденції та перспективи розвитку цього сегменту продажів.

9. Проведено оцінку рентабельності роботи підприємства, розраховано показники рентабельності продажу, активів, власного капіталу та поточних активів.

## РОЗДІЛ 3

### УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ УЧАСНИКІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ТОВ “ТРИПІЛЬСЬКИЙ ПАКУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ”

#### 3.1 Моделювання транспортного процесу в логістичному ланцюзі

Згідно з прогнозними даними, загальний обсяг інтернет-замовлень за червень складатиме близько 785 тон, з яких 196 тон (25%) припадає на місто, де розташований Виробничий цех №2. Розрахунок середнього обсягу завезення в день до споживача дорівнює 1,1 т і розраховується за наступною формулою :

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}, \quad (3.1)$$

де  $Q_i$  – обсяг завезення до  $i$ -го пункту споживання, кг;

$n$  – кількість пунктів завезення, од.

Для оптимізації процесу доставки цих замовлень до 6 різних пунктів розвезення в межах міста Павлоград (рис. 3.1) пропонується придбання власного авто для підприємства, необхідно обрати найбільш підходящий транспортний засіб в залежності від його вантажопідйомності (табл. 3.1).

Для вирішення цієї задачі буде використано спеціальну програму, яка дозволить сформувавши оптимальний маршрут для розвезення замовлень для кожної з вантажівок, що розглядаються.

Таблиця 3.1 - Загальна характеристика пропонованих транспортних засобів

Назва ТЗ	Зображення ТЗ	Вантажність, т	Витрата палива, л/100км
Mercedes-Benz Sprinter		2	8
Renault Master		3	9
Mercedes-Benz Atego		4	14,5
Mercedes-Benz LK- Series		5	17
MAN 14		7	20

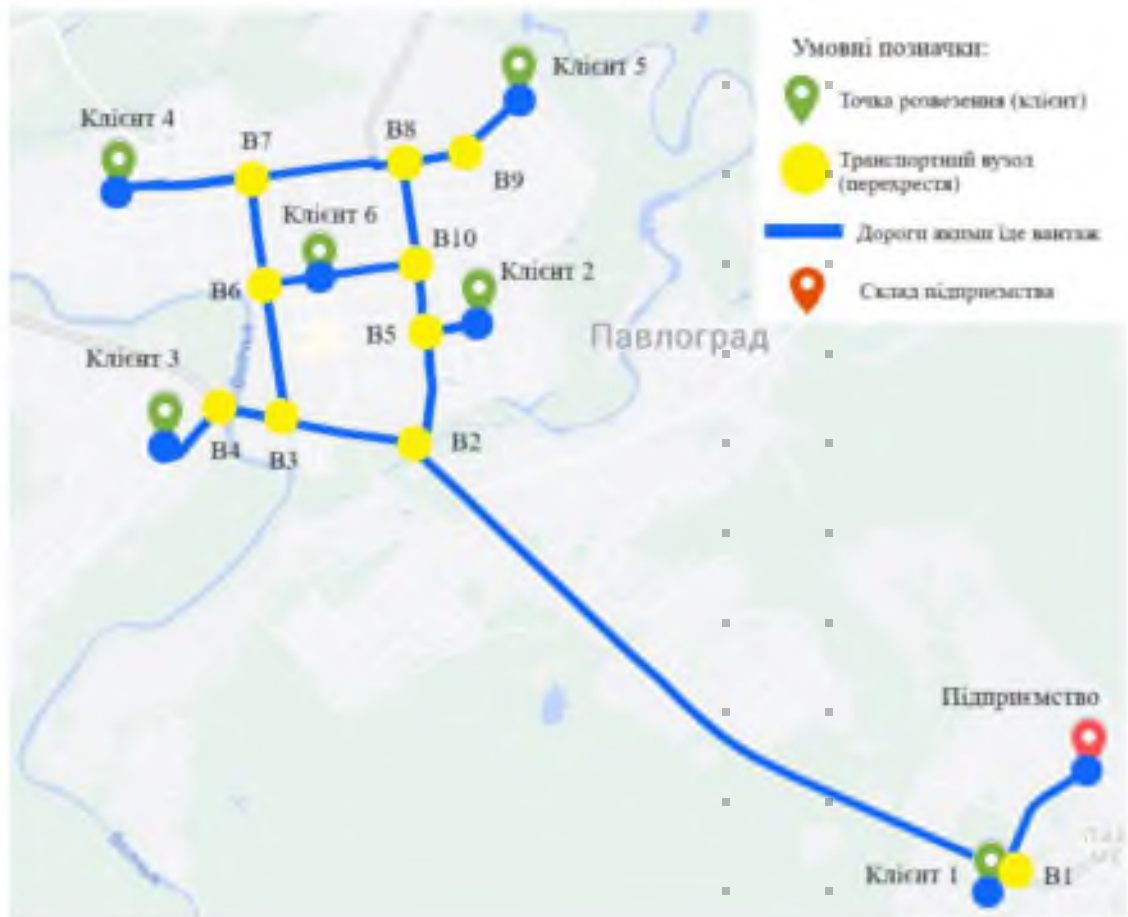


Рисунок 3.1 – Мапа маршруту доставки інтернет замовлень

Відповідно до наданої схеми маршрутів та інформації про характеристики вантажівок, сформовано вихідні дані для моделювання транспортного процесу (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Вихідні дані для моделювання транспортного процесу

Параметри	Значення
Кількість пунктів заїзду	6
Швидкість автомобіля, км/год	35
Час навантаження, хв/кг	0,02
Час розвантаження, хв/кг	0,02
Додатковий час на заїзд в пункт, хв	12
Додатковий час на заїзд в розподільчий центр, хв	12
Максимальний час оберту, хв	480

На першому етапі дослідження проводиться моделювання маршрутів розвезення вантажів у випадку використання транспортного засобу з вантажопідйомністю 2 тони. Вигляд маршрутів наведено на рис. 3.2, а характеристики маршрутів в табл. 3.3.

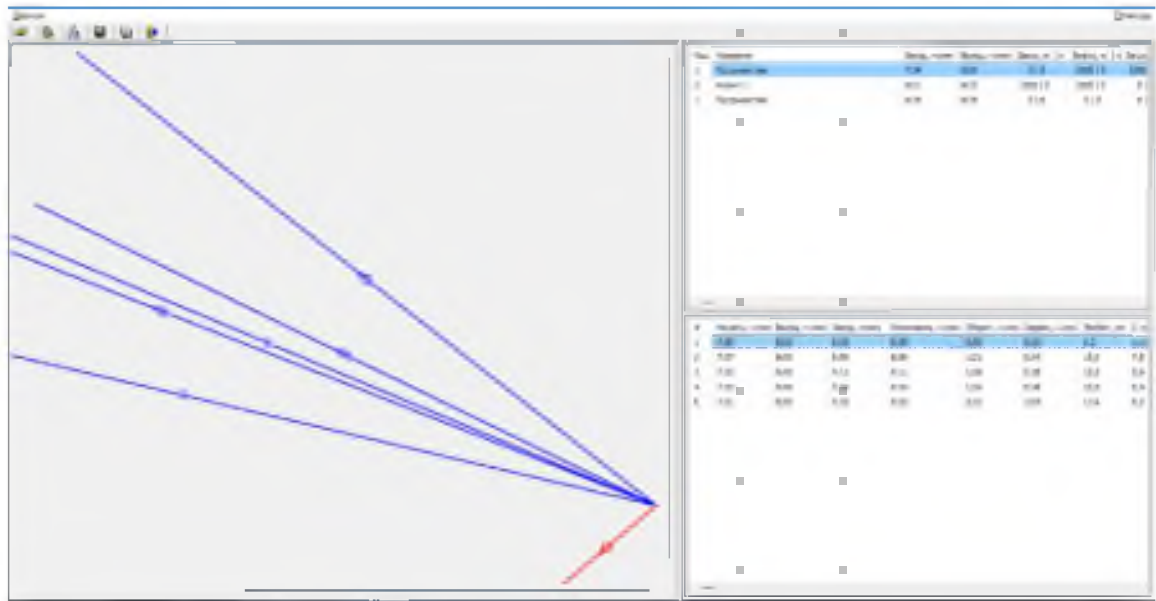


Рисунок 3.2 – Маршрути розвезення вантажів для транспортного засобу вантажопідйомністю 2 т

Таблиця 3.3 – Параметри сформованих маршрутів для автомобіля вантажопідйомністю 2 т

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год:хв	Вийзд, год:хв	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від розподільчо го центру, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Підприємство	7:39	8:00	0	1000	0
	1	1	Клієнт 1	8:01	8:33	1000	0	1,1
	0	0	Підприємство	8:35	8:35	0	0	2,2
2	0	0	Підприємство	7:37	8:00	0	1100	0
	1	2	Клієнт 2	8:12	8:46	1100	0	7,5
	0	0	Підприємство	8:59	8:59	0	0	15

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	0	Підприємство	7:33	8:00	0	1300	0
	1	4	Клієнт 4	8:16	8:54	1300	0	9,9
	0	0	Підприємство	9:11	9:11	0	0	19,8
4	0	0	Підприємство	7:33	8:00	0	1300	0
	1	5	Клієнт 5	8:16	8:54	1300	0	9,4
	0	0	Підприємство	9:10	9:10	0	0	18,8
5	0	0	Підприємство	7:21	8:00	0	1900	0
	1	3	Клієнт 3	8:13	8:45	1000	0	8,1
	2	6	Клієнт 6	8:47	9:17	900	0	9,3
	0	0	Підприємство	9:32	9:32	0	0	17,6

Параметри 5-ти сформованих маршрутів розвезення продукції в логістичному ланцюзі для вантажного автомобіля Mercedes-Benz Sprinter наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Параметри сформованих розвізних маршрутів для Mercedes-Benz Sprinter

№ маршруту	Кількість пунктів, од	Час оберт, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооберт, ткм
1	1	0,9	0,5	2,2	1,1	1000	1,1
2	1	1,3	0,6	15	7,5	1100	8,25
3	1	1,6	0,6	19,8	9,9	1300	12,87
4	1	1,6	0,6	18,8	9,4	1300	12,22
5	2	2,2	1,1	17,6	9,3	1900	16,47
Всього	6	7,7	3,4	73,4	37,2	6600	50,91

На наступному етапі дослідження моделюються маршрути розвезення вантажів у випадку використання транспортного засобу з

вантажопідйомністю 3 тони. Зображення маршрутів (рис 3.3) та їх характеристики (табл. 3.5) наведені нижче.

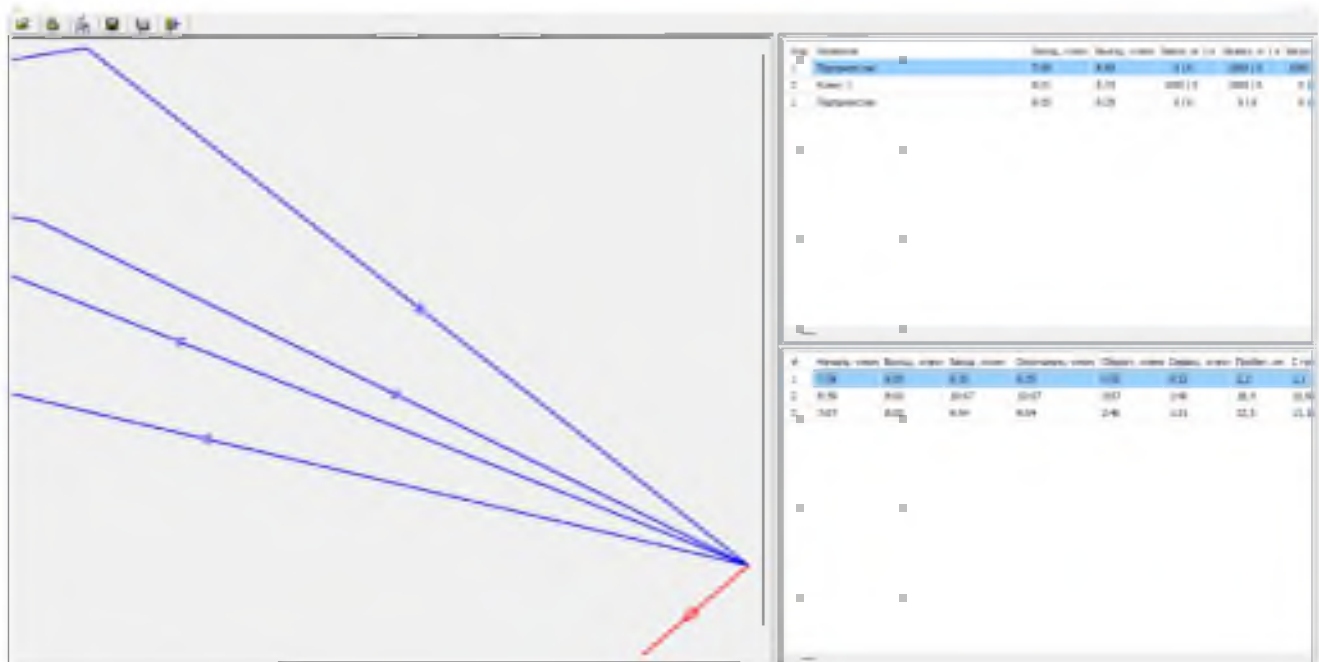


Рисунок 3.3 - Маршрути розвезення вантажів для транспортного засобу вантажопідйомністю 3 т

Таблиця 3.5 – Параметри сформованих маршрутів для автомобіля вантажопідйомністю 3 т

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год:хв	Вийзд, год:хв	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від розподільчо го центру, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	Підприємство	7:39	8:00	0	1000	0
	1	1	Клієнт 1	8:01	8:33	1000	0	1,1
	0	0	Підприємство	8:35	8:35	0	0	2,2
2	0	0	Підприємство	6:59	8:00	0	3000	0
	1	3	Клієнт 3	8:13	8:45	1000	0	8,1
	2	6	Клієнт 6	8:47	9:17	900	0	9,3
	3	2	Клієнт 2	9:20	9:54	1100		10,9
	0	0	Підприємство	10:07	10:07	0	0	18,4

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	0	0	Підприємство	7:07	8:00	0	2600	0
	1	4	Клієнт 4	8:16	8:54	1300	0	9,9
	2	5	Клієнт 5	9:00	9:38	1300	0	13,1
	0	0	Підприємство	9:54	9:54	0	0	22,5

У табл. 3.6. наведені загальні параметри 3-ох сформованих маршрутів розвезення продукції в логістичному ланцюзі для вантажного автомобіля Renault Master.

Таблиця 3.6 - Параметри сформованих маршрутів для Renault Master

№ маршруту	Кількість пунктів, од	Час оберт, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооберт, ткм
1	1	0,9	0,5	2,2	1,1	1000,0	1,1
2	3	3,1	1,7	18,4	10,9	3000,0	28,5
3	2	2,8	1,4	22,5	13,1	2600,0	29,9
Всього	6	6,8	3,6	43,1	25,1	6600,0	59,5

Наступним етапом дослідження є моделювання маршрутів розвезення вантажів у випадку використання транспортного засобу з вантажопідйомністю 4 тони. Результати моделювання (рис 3.4) та характеристики відповідних маршрутів (табл. 3.7) наведені нижче

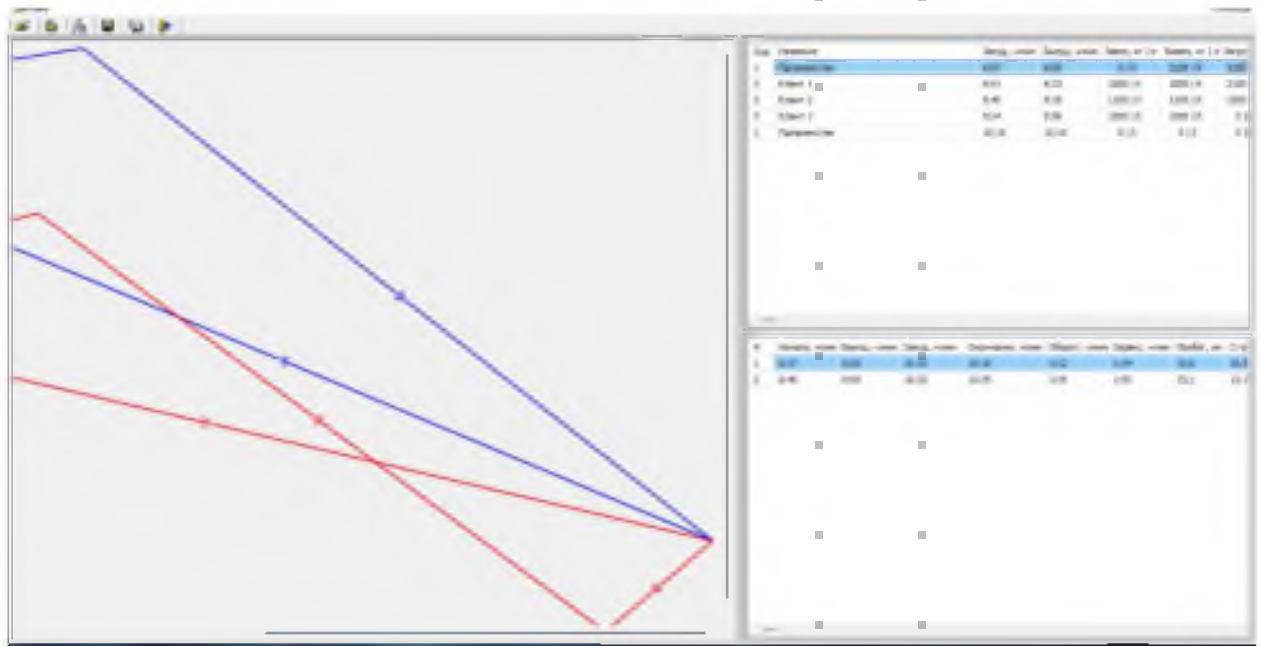


Рисунок 3.4 - Маршрути розвезення вантажів для транспортного засобу вантажопідйомністю 4 т

Таблиця 3.7 – Параметри сформованих маршрутів для автомобіля вантажопідйомністю 4 т

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.хв	Вийзд, год.хв	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від розподільчо го центру, км
1	0	0	Підприємство	6:57	8:00	0	3100	0
	1	1	Клієнт 1	8:01	8:33	1000	0	1,1
	2	2	Клієнт 2	8:45	9:19	1100	0	7,9
	3	3	Клієнт 3	9:24	9:56	1000	0	10,9
	0	0	Підприємство	10:10	10:10	0	0	19
2	0	0	Підприємство	6:49	8:00	0	3500	0
	1	6	Клієнт 6	8:14	8:44	900	0	8,3
	2	4	Клієнт 4	8:48	9:26	1300	0	10,5
	3	5	Клієнт 5	9:31	10:09	1300	0	13,7
	0	0	Підприємство	10:25	10:25	0	0	23,1

У табл. 3.8. наведені загальні характеристики 2-ох маршрутів розвезення продукції в логістичному ланцюзі, сформованих для вантажного автомобіля Renault Master.

Таблиця 3.8 - Параметри сформованих маршрутів для Mercedes-Benz Atego

№ маршруту	Кількість пунктів, од	Час оборту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооберт, ткм
1	3	3,2	1,9	19	10,9	3100	20,69
2	3	3,6	1,9	23,1	13,7	3500	38,93
Всього	6	6,8	3,8	42,1	24,6	6600	59,62

Далі наведені дані моделювання для автомобіля вантажністю 5 тон, а саме: зображення маршрутів (рис 3.5), характеристика кожного маршруту (табл. 3.9) та узагальнені параметри маршрутів (табл. 3.10)

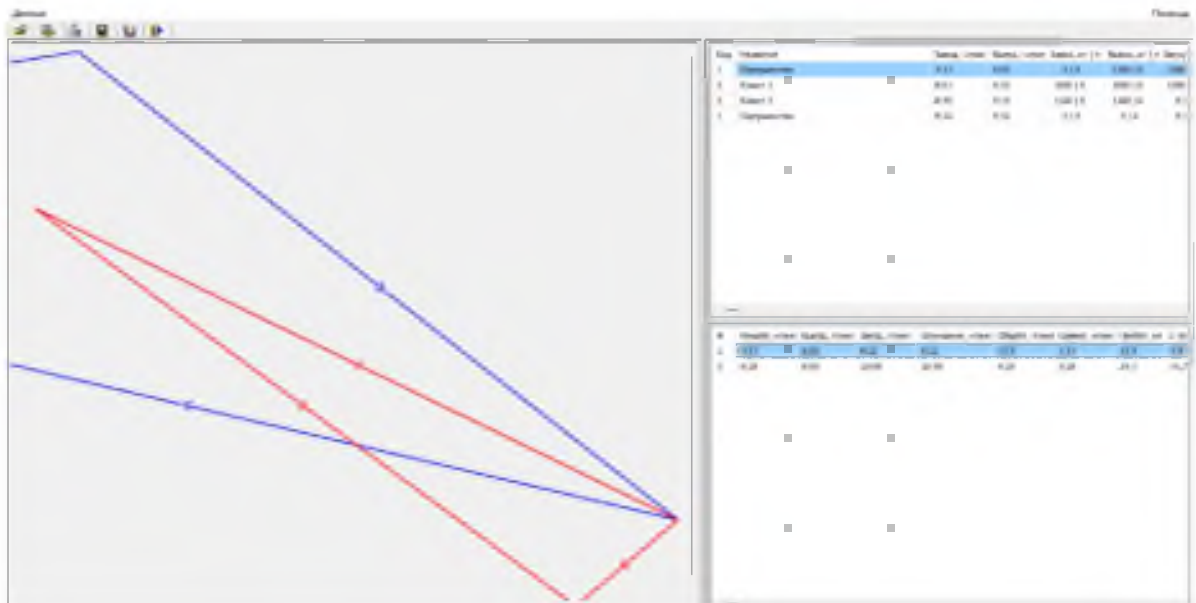


Рисунок 3.5 – Маршрути розвезення для вантажівки в 5т

Таблиця 3.9 – Параметри сформованих маршрутів для автомобіля вантажопідйомністю 5 т

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год:хв	Виїзд, год:хв	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від розподільчо го центру, км
1	0	0	Підприємство	7:17	8:00	0	2100	0
	1	1	Клієнт 1	8:01	8:33	1000	0	1,1
	2	2	Клієнт 2	8:45	9:19	1100	0	7,9
	0	0	Підприємство	9:32	9:32	0	0	15,4
2	0	0	Підприємство	6:29	8:00	0	4500	0
	1	3	Клієнт 3	8:13	8:45	1000	0	8,1
	2	6	Клієнт 6	8:47	9:17	900	0	9,3
	3	4	Клієнт 4	9:21	9:59	1300	0	11,5
	4	5	Клієнт 5	10:05	10:43	1300	0	14,7
	0	0	Підприємство	10:59	10:59	0	0	24,1

Таблиця 3.10 – Параметри 2-ох сформованих маршрутів для Mercedes-Benz LK-Series

№ маршруту	Кількість пунктів, од	Час оборту, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооборот, ткм
1	2	2,2	1,3	15,4	7,9	2100	9,79
2	4	4,5	2,5	24,1	14,7	4500	50,53
Всього	6	6,7	3,8	39,5	22,6	6600	60,32

Останній запропонований транспортний засіб - це MAN 14 з вантажопідйомністю 7 тон. За прикладом попередніх розрахунків, для нього сформовано маршрут (рис 3.6) та характеристика цього маршруту (табл. 3.11).

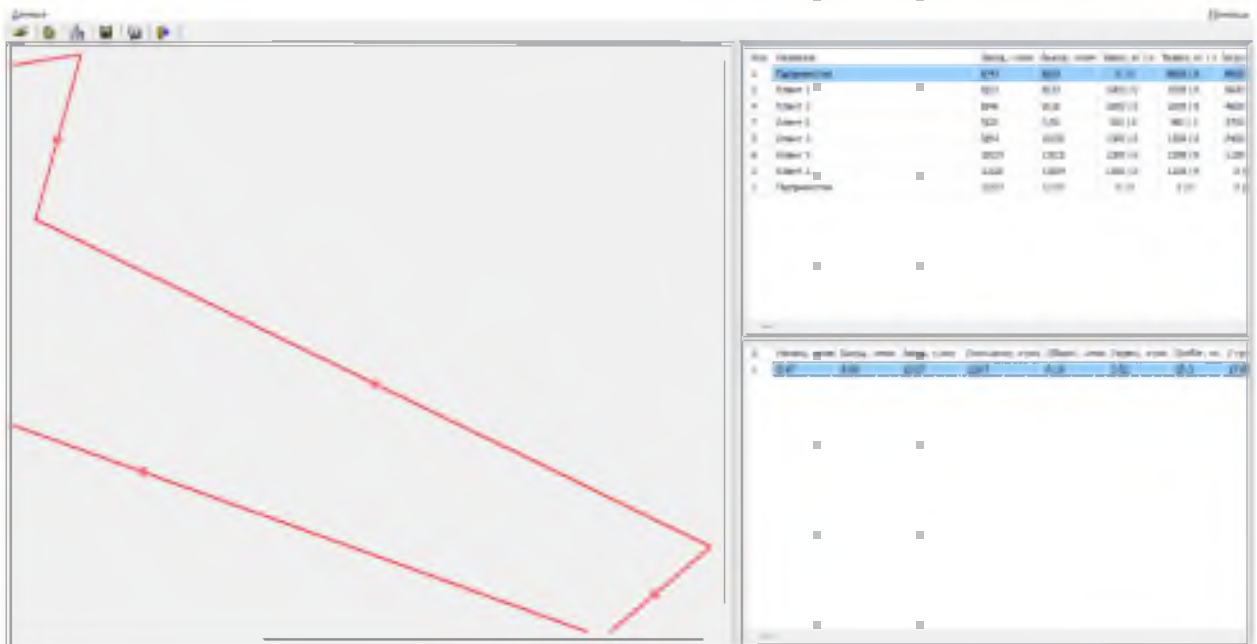


Рисунок 3.6 - Маршрути розвезення вантажів для транспортного засобу вантажопідйомністю 7 т

Таблиця 3.11 – Параметри сформованого маршруту для автомобіля вантажопідйомністю 5 т

№ маршруту	№ заїзду	Код пункту	Адреса	Заїзд, год.хв	Вийзд, год.хв	Завезення, кг	Вивезення, кг	Пробіг від розподільчо го центру, км
1	0	0	Підприємство	5:47	8:00	0	6600	0
	1	1	Клієнт 1	8:01	8:33	1000	0	1,1
	2	3	Клієнт 3	8:46	9:18	1000	0	8,5
	3	6	Клієнт 6	9:20	9:50	900	0	9,7
	4	4	Клієнт 4	9:54	10:32	1300	0	11,9
	5	5	Клієнт 5	10:37	11:15	1300	0	15,1
	6	2	Клієнт 2	11:20	11:54	1100	0	17,8
	0	0	Підприємство	12:07	12:07	0	0	25,3

Узагальнена характеристика маршруту для MAN 14 наведена в табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Параметри маршруту для MAN 14

№ маршруту	Кількість пунктів, од	Час оберт, год	Час обслуговування, год	Загальний пробіг, км	Пробіг з вантажем, км	Обсяг перевезень, кг	Вантажооберт, ткм
1	6	6,3	3,8	25,3	17,8	6600	73,01
Всього	6	6,3	3,8	25,3	17,8	6600	73,01

Після проведення моделювання транспортного процесу для кожного транспортного засобу з запропонованих, було отримано результати, які створюють базу для подальшого розрахунку вартості кожного з варіантів розвезення.

### 3.2 Розрахунок транспортних витрат в логістичному ланцюзі

Загальні транспортні витрати розраховуємо виходячи зі змінних і постійних витрат [17]:

$$B_{тр} = B_{зм} \cdot L + B_{пост} \cdot T, \quad (3.2)$$

де  $B_{зм}$  – змінні витрати транспортного процесу, грн./км

$B_{пост}$  – постійні витрати транспортного процесу, грн./год.

$L$  – пробіг транспортного засобу, км;

$T$  – час роботи на маршруті, год.

Загальні транспортні витрати для Mercedes-Benz Sprinter дорівнюють:

$$B_{тр} = 8,4 \cdot 73,4 + 22,5 \cdot 7,7 = 791,19 \text{ грн}$$

Змінні витрати транспортного процесу [17]:

$$B_{зм} = 0,113 \cdot q_n^{0,339} + 0,067 \cdot R_n^{-0,092} \quad (3.3)$$

де  $R_n$  – питома витрата палива транспортного засобу, (л/100 км)/т.

Змінні витрати для Mercedes-Benz Sprinter дорівнюють:

$$B_{зм} = \left( 0,113 \cdot 2^{0,339} + 0,067 \cdot \left( \frac{8}{6,7} \right)^{-0,092} \right) \cdot 40,33 = 8,4 \text{ грн / км}$$

Постійні витрати процесу транспортування [18]:

$$B_n = 0,0234q_n^{0,92} + 0,6078A^{-0,095} \quad (3.4)$$

де  $A$  – кількість вантажних автомобілів, од.

Так як час оборту на маршруті для Mercedes-Benz Sprinter склав 7,7 год. можна зробити висновок, що доцільно використовувати один автомобіль і розвозити закази по черзі, тому постійні витрати складатимуть:

$$B_n = (0,0234 \cdot 2^{0,92} + 0,6078 \cdot 6^{-0,095}) \cdot 40,33 = 22,5 \text{ грн / год}$$

Розрахунки для інших транспортних засобів проводяться аналогічно і представлені в табл. 3.13

Таблиця 3.13 – Результати розрахунків логістичних транспортних витрат

Вантажність, т	Змінні витрати, грн/км	Постійні витрати, грн/год	Загальні транспортні витрати, грн
2	8,42	22,46	791,19
3	9,24	24,68	566,19
4	9,81	26,33	591,96
5	10,34	27,10	590,17
7	11,26	30,17	474,87

Залежність зміни логістичних витрат наведена на рис. 3.7.

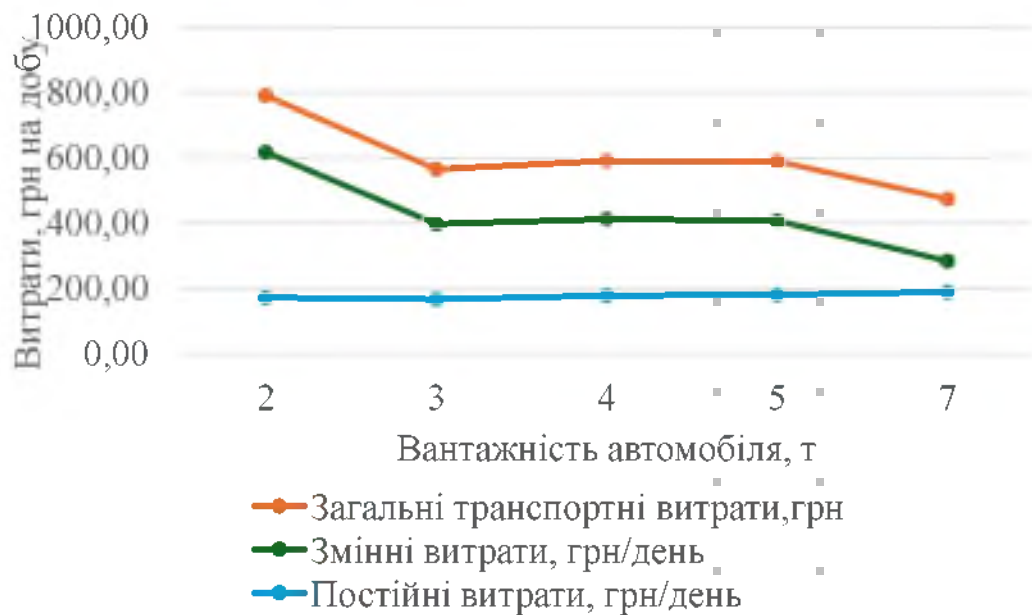


Рисунок 3.7 – Складові логістичних витрат

На графіку видно, що змінні витрати зменшуються зі збільшенням вантажності і мають найменше значення для 7 тон. Однак постійні витрати збільшуються зі збільшенням вантажності і при значенні в 7 тон найбільші.

### 3.3 Розрахунок витрат на удосконалення роботи складу

Одним із запропонованих підходів для зниження витрат на логістичні операції є перехід від використання орендованого газового навантажувача, до придбання власного електричного навантажувача. Для оцінки доцільності цього рішення було проведено розрахунки вартості такого рішення (табл. 3.14). Крім того, було розраховано період окупності інвестицій у придбання електричного навантажувача (табл. 3.15)

Таблиця 3.14 – Вартість переходу на електричні навантажувачі, при збереженні поточного рівня експлуатації

Вартість нового електрон навантажувача	Амортизація АКБ			Вартість палива - Електроенергія						Запчасти для ТО		Загальні витрати, грн на місяць			
	Грн	ціна нового акумулятора, грн	Термін, років служби, років	Амортизація АКБ за 1 місяць, грн	витрати при зарядці АКБ кВт * год	Час зарядки, годин	Кількість зарядок на місяць	сумарне споживання за місяць, кВт	тариф, грн/кВт*год, з ПДВ	сума, грн	Період, місяців	сума, грн	АКБ	Електроенергія	Запчастини для ТО
1 307 520	280 000	7	3 333	12,7	2	40	1018,3	7	7 128	1	5 000	3 333	7 128	5 000	15 462

Таблиця 3.15 – Економія від заміни навантажувача

Економія від заміни навантажувача, грн/міс		Термін окупності, років
За місяць	За рік	
47 838	574 061	2,3

Виходячи з результатів розрахунків, економія за 1 місяць використання власного навантажувача складає майже 50 тисяч гривень. Опираючись на такі дані, термін окупності даної покупки складе 2,3 роки.

### 3.4 Визначення загальних логістичних витрат

Для обчислення загальних логістичних (табл. 3.16) витрат в день необхідно сумувати транспортні витрати та витрати на оновлення навантажувача за добу, які були попередньо визначені.

Таблиця 3.16 - Логістичні витрати логістичного ланцюга залежно від вантажопідйомності автомобіля

Вантажність транспортного засобу, т	Загальні транспортні витрати, грн.	Витрати на оновлення навантажувачі в, грн.	Загальні логістичні витрати, грн.
2	791,19	514,4	1305,59
3	566,19	514,4	1080,59
4	591,96	514,4	1106,36
5	590,17	514,4	1104,57
7	474,87	514,4	989,27

Залежність зміни загальних логістичних витрат від вантажності ТЗ наведена на рис 3.8. Отримана залежність дозволяє простежити динаміку зміни витрат при зміні вантажності, а також зробити висновки про оптимальну вантажність для мінімізації логістичних витрат.

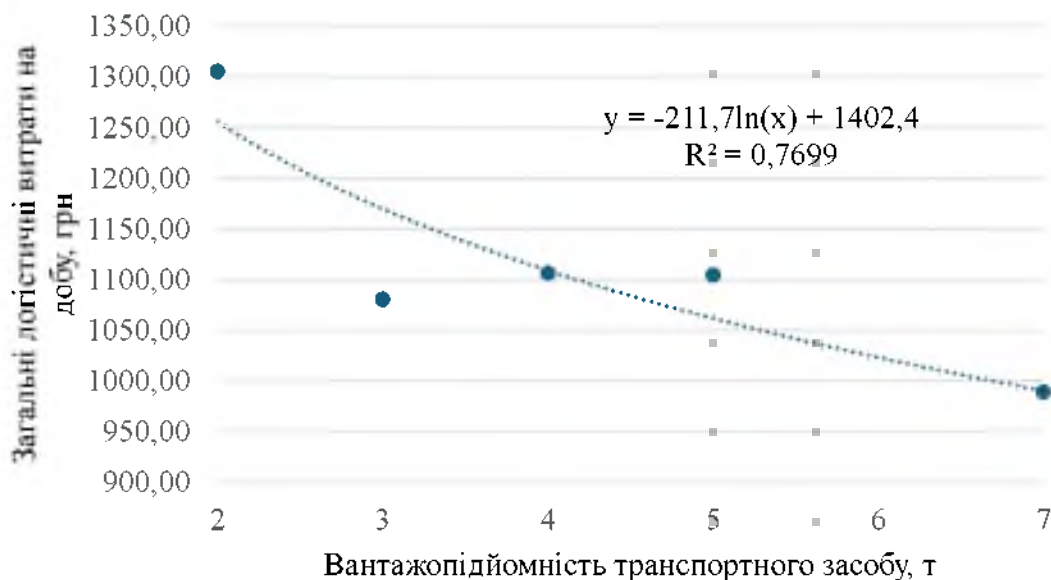


Рисунок 3.8 – Залежність загальних логістичних витрат логістичного ланцюга на добу від вантажності транспортного засобу

Після проведення комплексних досліджень та розрахунків, вдалося отримати результати, які демонструють можливі маршрути для розвезення інтернет-замовлень за допомогою автомобілів з різною вантажністю. На основі цих маршрутів були розраховані загальні транспортні витрати, включаючи витрати на паливо, технічне обслуговування та амортизацію транспортних засобів.

Крім того, було запропоновано замінити один з найманих навантажувачів на власний, що дозволить знизити витрати на його оренду та технічне обслуговування. Після проведення розрахунків для цих пропозицій, були отримані загальні логістичні витрати, які включають вартість розвезення інтернет-замовлень та ціни на оновлення навантажувачів.

Аналіз цих витрат показав, що сукупні логістичні витрати для автомобіля MAN 14 вантажністю 7 тон найнижчі, що робить цей варіант найбільш доцільним для використання в логістичній системі компанії.

### 3.5 Висновки по розділу

1. Проведено моделювання транспортного процесу в логістичному ланцюзі для оптимізації доставки інтернет-замовлень.
2. Для вирішення задачі було використано спеціальну програму, яка дозволила сформулювати оптимальний маршрут для розвезення замовлень для кожної з вантажівок, що розглядаються.
3. Розраховано середній обсяг завезення в день до споживача та сформовано вихідні дані для моделювання транспортного процесу.
4. Проведено моделювання маршрутів розвезення вантажів у випадку використання транспортних засобів різної вантажопідйомності.
5. Визначено оптимальну маршрутну схему розвезення вантажів та обрано транспортний засіб за критерієм мінімуму витрат.
6. На основі проведених розрахунків та аналізу роботи складу, зроблено висновок про необхідність заміни газового навантажувача на електричний, що дозволить знизити витрати на паливо та технічне обслуговування.
7. Розраховано транспортні та загальні логістичні витрати і обрано оптимальний транспортний засіб для виконання поточних завдань.

## ВИСНОВКИ

1. Проаналізовані основні методи підвищення ефективності їх функціонування логістичних систем.
2. Проаналізовані основні підходи до підвищення ефективності складського господарства логістичної системи.
3. Проаналізовано концепцію логістичних витрат як складової частини загальних витрат підприємства, що виникають в процесі руху матеріального потоку.
4. Проаналізовано методи підвищення ефективності функціонування логістичних ланцюгів, зокрема інтеграцію функціональних ланок логістики, оптимізацію маршрутів та застосування сучасних технологій для відстеження та управління потоками.
5. Проведено огляд та аналіз організаційної структури підприємства, виділено переваги та недоліки. Розглянуто структуру Виробничого цеху №2.
6. Проаналізовано роботу підприємства, представлено SWOT-аналіз базового підприємства, визначено сильні та слабкі сторони, можливості та загрози.
7. Описано виробничий цикл діяльності підприємства, визначено ключові етапи та рух сировини, напівфабрикатів та готової продукції між ділянками виробництва та складами.
8. Характеристика складської діяльності, описано план складу, функціональні зони, навантажувачі та їх характеристики, транспортні засоби для перевезення сировини та готової продукції.
9. Проаналізовано можливість застосування інтернету речей (IoT) в виробництві для автоматизації та оптимізації процесу продажу невеликих партій продукції через інтернет.

10. Проведено аналіз клієнтів на основі фінансової звітності, визначено 10 найприбутковіших з них та їх долю у загальному місячному прибутку підприємства.

11. Розраховано транспортну роботу та коефіцієнт використання вантажності для кожного клієнта.

12. Проаналізовано динаміку долі інтернет-продажів у загальній сумі прибутку компанії, визначено тенденції та перспективи розвитку цього сегменту продажів.

13. Проведено оцінку рентабельності роботи підприємства, розраховано показники рентабельності продажу, активів, власного капіталу та поточних активів.

14. Проведено моделювання транспортного процесу в логістичному ланцюзі для оптимізації доставки інтернет-замовлень.

15. Для вирішення задачі було використано спеціальну програму, яка дозволила сформулювати оптимальний маршрут для розвезення замовлень для кожної з вантажівок, що розглядаються.

16. Розраховано середній обсяг завезення в день до споживача та сформовано вихідні дані для моделювання транспортного процесу.

17. Проведено моделювання маршрутів розвезення вантажів у випадку використання транспортних засобів різної вантажопідйомності.

18. Визначено оптимальну маршрутну схему розвезення вантажів та обрано транспортний засіб за критерієм мінімуму витрат.

19. На основі проведених розрахунків та аналізу роботи складу, зроблено висновок про необхідність заміни газового навантажувача на електричний, що дозволить знизити витрати на паливо та технічне обслуговування.

20. Розраховано транспортні та загальні логістичні витрати і обрано оптимальний транспортний засіб для виконання поточних завдань.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Марченко, В. М., & Шутюк, В. В. (2022). Логістика. Електронний ресурс [<https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/38000>]
2. Соколова, О. Є. (2010). ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ. Проблеми підвищення ефективності інфраструктури, (27). Електронний ресурс [<https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/PPEI/article/view/182/173>]
3. Електронний ресурс [<https://mk.nmu.org.ua/en/source/Logistic13.pdf>]
4. Кулик, Ю. М. (2017). Ризик-менеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств. Електронний ресурс [<https://ela.kpi.ua/bitstreams/a98e0800-dc52-455f-91a6-b1802a9fe095/download>]
5. Івахів, Ю. О., & Спільник, І. В. (2008). Метод ABC-аналізу: доцільність застосування. Електронний ресурс : [<http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/14357/1/metabc.pdf>]
6. Сотник, І. М., Таранюк, Л. М., Бабій, Т. В., Біловодська, О. А., Мішеніна, Г. А., Мішеніна, Н. В., ... & Міняйленко, І. В. (2018). Підприємництво, торгівля та біржова діяльність. Електронний ресурс : [<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>]
7. Савченко, Л. А. (2019). Мурашина логістика. Електронний ресурс : [<https://dglib.nubip.edu.ua/bitstreams/95d07a0b-730f-4758-af0d-1b8c5381d52a/download>]
8. Фалько, К. С. (2021). Підвищення ефективності логістичної діяльності підприємства. Електронний ресурс : [[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiX3bL8pcyFAxUhJRAIHdDwAo4QFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiX3bL8pcyFAxUhJRAIHdDwAo4QFnoECA8QAQ&url=https%3A%2F%2F)]

[2Fessuir.sumdu.edu.ua%2Fbitstream%2F123456789%2F85520%2F1%2FFalko\\_bak\\_rob.pdf&usg=AOvVaw2JS6Joe-eiC9kINzDZsqGt&opi=89978449\]](https://www.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/85520/1/Falko_bak_rob.pdf&usg=AOvVaw2JS6Joe-eiC9kINzDZsqGt&opi=89978449)

9. Електронний ресурс :

[\[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiw3J-ekauGAXWsHhAIHSbSBP0QFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fmoodle.znu.edu.ua%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D523929&usg=AOvVaw1XqpUXEJTeIilaE0Sl0IKc&opi=89978449\]](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiw3J-ekauGAXWsHhAIHSbSBP0QFnoECBEQAQ&url=https%3A%2F%2Fmoodle.znu.edu.ua%2Fmod%2Fresource%2Fview.php%3Fid%3D523929&usg=AOvVaw1XqpUXEJTeIilaE0Sl0IKc&opi=89978449)

10. Мірошнікова, Ю. (2023). *Оптимізація управління складським господарством* (Doctoral dissertation, Національний авіаційний університет). Електронний ресурс [<https://dspace.nau.edu.ua/handle/NAU/62279>]

11. Гусак, Л. В. (2010). Складське господарство: економічний зміст та облікове значення в сучасних умовах господарювання. «Вісник ЖДТУ»: Економіка, управління та адміністрування, (3 (53) Ч. 1), 75-79. Електронний ресурс [<http://ven.ztu.edu.ua/article/view/67085/64288>]

12. Величко, О. П. (2012). Сутність логістичного ланцюга та його контроль сучасними агрохолдингами. Вісник соціально-економічних досліджень, (3 (2)), 27-33. Електронний ресурс [[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Vsed\\_2012\\_3\(2\)\\_6.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vsed_2012_3(2)_6.pdf)]

13. Пономарьова Ю.В. Логістика: [навчальний посібник] / Ю.В. Пономарьова. – [вид. 2-ге., перероб. та доп.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 328 с

14. Колодійчук, В. А. (2015). Ефективність логістичних систем у зернопродуктовому підкомплексі АПК: дис.... д-ра економік. наук. Електронний ресурс [<http://194.44.193.54:8080/xmlui/handle/123456789/575>]

15. Кацьма, В. І. (2016). Сутність та роль логістичного управління в системі управління підприємством. *Економічний аналіз*, (23, № 2), 60-65. Електронний ресурс [Електронний ресурс [https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/6488]
16. Новопісна, Є. В. (2009). Фактори формування логістичних витрат підприємства. Збірник наукових праць «Управління проектами та розвиток виробництва», 123-129. Електронний ресурс [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\_nbuv/cgiirbis\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\_FILE\_DOWNLOAD=1&Image\_file\_name=PDF/Uprv\_2009\_4\_22.pdf]
17. Задорожний, З., & Грицишин, А. (2017). Логістичні витрати та їх класифікація. Електронний ресурс [http://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/22475]
18. Лотиш, О. (2015). Управління логістичними витратами на підприємстві. *Економічний аналіз*, (2), 240-243. Електронний ресурс [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/262/1/Економічний%20аналіз%20-%202%20(18).pdf#page=226]