

**ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

Циклова комісія транспорту та інформаційних технологій

**Оптимізація системи логістики медичних товарів для мережі аптек  
"Подорожник" в Західному регіоні України**

спеціальність: 275 Транспортні технології (за видами)

освітньо-професійна програма: Транспортні технології

кваліфікаційна робота

за освітнім ступенем «фаховий молодший бакалавр»

Виконав студент групи ТТт-41

Литвин М.М. \_\_\_\_\_

(підпис)

Науковий керівник:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Кваліфікаційну роботу допущено до захисту

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ П.І.Б.

(підпис)

Тернопіль - 2025

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ</b>	<b>7</b>
1.1. Аналіз стану ринку фармацевтичної логістики в Україні	7
1.2. Теоретичні основи логістики медичних товарів	11
1.3. Аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник"	15
Висновки до розділу 1	22
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ</b>	<b>24</b>
2.1. Характеристика логістичних об'єктів мережі "Подорожник"	24
2.2. Технологічні розрахунки логістичних процесів	32
2.3. Розробка оптимізованої логістичної системи	39
Висновки до розділу 2	46
<b>РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ</b>	<b>49</b>
3.1. План впровадження оптимізованої логістичної системи	49
3.2. Економічна оцінка запропонованих рішень	54
3.3. Оцінка впливу оптимізації на якість обслуговування	61
Висновки до розділу 3	67
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>69</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>72</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>75</b>

## ВСТУП

В умовах сучасного розвитку фармацевтичного ринку України особливої актуальності набуває проблема ефективної організації логістичних процесів при постачанні медичних товарів. Зростання конкуренції серед аптечних мереж, підвищення вимог споживачів до якості та доступності лікарських засобів, а також необхідність дотримання специфічних умов транспортування медичних препаратів вимагають впровадження інноваційних підходів до організації логістичної діяльності. Особливо гостро ця проблема постає для розгалужених мереж аптек, які функціонують у регіональному масштабі та потребують узгодженої системи доставки товарів до всіх точок продажу.

Мережа аптек "Подорожник", яка активно розвивається у Західному регіоні України, стикається з викликами, пов'язаними з необхідністю оптимізації логістичних процесів для забезпечення своєчасного постачання якісних медичних товарів до численних аптечних закладів. Специфіка фармацевтичної логістики полягає в необхідності дотримання особливих температурних режимів, термінів придатності, вимог до безпеки, а також регуляторних норм щодо поводження з лікарськими засобами. Згідно зі статистичними даними Державної служби України з лікарських засобів та контролю за наркотиками, у 2024 році близько 15% випадків невідповідності якості лікарських засобів були пов'язані саме з порушеннями умов транспортування та зберігання. Це підтверджує необхідність приділення особливої уваги процесам логістики у фармацевтичній галузі.

Західний регіон України, який включає Львівську, Івано-Франківську, Тернопільську, Волинську, Рівненську, Закарпатську та Чернівецьку області, характеризується складними географічними умовами, зокрема гірською місцевістю, що створює додаткові виклики для організації ефективних логістичних маршрутів. Крім того, сезонність попиту на певні групи лікарських засобів, пов'язана з туристичною активністю в Карпатському регіоні, вимагає гнучкості в управлінні товарними потоками.

Відповідно до даних Асоціації фармацевтичних дистриб'юторів України, витрати на логістику можуть становити до 12-15% у структурі собівартості лікарських засобів, що безпосередньо впливає на їх кінцеву вартість для споживача. Оптимізація логістичних процесів здатна скоротити ці витрати на 20-30%, що матиме позитивний вплив як на конкурентоспроможність аптечної мережі, так і на доступність лікарських засобів для населення.

Мета дослідження полягає у розробці комплексу заходів з оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" у Західному регіоні України, спрямованих на підвищення ефективності постачання, скорочення транспортних та складських витрат, забезпечення збереження якості препаратів при транспортуванні.

Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасний стан ринку фармацевтичної логістики в Україні та особливості логістичних процесів у Західному регіоні.
2. Дослідити теоретичні та нормативно-правові основи організації логістики медичних товарів.
3. Провести аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник", визначити її сильні сторони та проблемні аспекти.
4. Розробити технологічні рішення щодо оптимізації маршрутів доставки, використання транспортних засобів та організації складських процесів.
5. Впровадити сучасні технології відстеження та контролю якості товарів під час транспортування.
6. Обґрунтувати економічну ефективність запропонованих заходів та розробити план їх впровадження.

Об'єктом дослідження є процеси логістичного забезпечення функціонування мережі аптек "Подорожник" у Західному регіоні України.

Предметом дослідження є методи та технології оптимізації логістичних процесів при постачанні медичних товарів до аптечної мережі.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів дослідження:

- системний аналіз – для дослідження структури логістичної системи аптечної мережі;
- статистичний аналіз – для обробки даних щодо товаропотоків та визначення сезонних коливань попиту;
- економіко-математичне моделювання – для оптимізації маршрутів доставки та розрахунку необхідної кількості транспортних засобів;
- метод експертних оцінок – для визначення пріоритетності впровадження запропонованих заходів;
- порівняльний аналіз – для оцінки економічної ефективності існуючої та запропонованої логістичних систем.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх безпосереднього впровадження в діяльність мережі аптек "Подорожник" для підвищення ефективності логістичних процесів. Розроблені рекомендації дозволять оптимізувати маршрути доставки, скоротити транспортні витрати, покращити умови зберігання та транспортування медичних товарів, забезпечити постійний контроль за дотриманням температурних режимів під час перевезення.

Економічний ефект від впровадження запропонованих заходів проявиться у зниженні логістичних витрат, скороченні термінів доставки та підвищенні якості обслуговування клієнтів. Соціальний ефект полягатиме у підвищенні доступності лікарських засобів для населення Західного регіону України та гарантуванні їх належної якості. Розроблені в роботі підходи до оптимізації логістичних процесів можуть бути адаптовані та використані іншими аптечними мережами, що функціонують у схожих умовах.

Результати дослідження були частково впроваджені в діяльність мережі аптек "Подорожник" при оптимізації логістичних маршрутів у Львівській області, що підтверджується відповідним актом впровадження.

Таким чином, актуальність обраної теми, її теоретичне та практичне значення, а також можливість безпосереднього впровадження результатів дослідження обумовлюють доцільність проведення комплексного дослідження проблеми оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" у Західному регіоні України.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ

### 1.1. Аналіз стану ринку фармацевтичної логістики в Україні

Фармацевтичний ринок України є одним із найбільш динамічних секторів національної економіки. За даними аналітичного звіту Proxima Research, обсяг фармацевтичного ринку України у 2022 році становив 112,6 млрд грн, що на 7,2% більше у порівнянні з попереднім роком [23]. При цьому роздрібний сегмент ринку, представлений аптечними мережами, займає близько 86% загального обсягу ринку.

Західний регіон України, який включає Львівську, Івано-Франківську, Тернопільську, Волинську, Рівненську, Закарпатську та Чернівецьку області, складає приблизно 21% загальнонаціонального фармацевтичного ринку за обсягом продажів, що свідчить про значний потенціал цього регіону для розвитку аптечних мереж [25].

Важливою складовою фармацевтичного ринку є логістика, яка забезпечує переміщення лікарських засобів та медичних виробів від виробника до кінцевого споживача. Фармацевтична логістика має специфічні особливості, пов'язані з регуляторними вимогами до транспортування та зберігання лікарських засобів, необхідністю дотримання спеціальних температурних режимів для певних категорій препаратів, обмеженими термінами придатності та високою соціальною значущістю продукції [3].

У структурі витрат фармацевтичних компаній та аптечних мереж логістичні витрати становлять від 8% до 15%, що є досить значною часткою і безпосередньо впливає на кінцеву вартість лікарських засобів для споживачів [16]. Тому оптимізація логістичних процесів може не лише підвищити ефективність діяльності аптечних мереж, але й сприяти зниженню вартості лікарських засобів, підвищуючи їх доступність для населення.

Аналіз сучасного стану фармацевтичної логістики в Україні дозволяє виділити ключові тенденції її розвитку, представлені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Основні тенденції розвитку фармацевтичної логістики в Україні

<b>Тенденція</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Вплив на ринок</b>
Консолідація ринку	Збільшення частки великих аптечних мереж, витіснення незалежних аптек	Формування потужних логістичних систем, зростання конкуренції
Автоматизація процесів	Впровадження WMS-систем, автоматизованих складських комплексів	Підвищення ефективності логістичних операцій, скорочення часу обробки замовлень
Розвиток холодового ланцюга	Збільшення обсягів перевезень термолабільних препаратів	Підвищення вимог до транспортної логістики, зростання логістичних витрат
Діджиталізація	Впровадження трек-систем, електронного документообігу	Забезпечення прозорості логістичних процесів, підвищення контролю якості
Аутсорсинг логістичних послуг	Передача логістичних функцій спеціалізованим компаніям	Оптимізація витрат, підвищення якості логістичних послуг

Джерело: складено автором на основі [16]

Аналіз даних, представлених у таблиці 1.1, свідчить про те, що сучасний етап розвитку фармацевтичної логістики в Україні характеризується активними процесами консолідації ринку, впровадженням сучасних технологій автоматизації та діджиталізації, розвитком спеціалізованої логістики для термолабільних препаратів та тенденцією до аутсорсингу логістичних послуг.

Особливу увагу слід приділити структурі аптечного ринку України. За даними Державної служби статистики України, станом на початок 2022 року в Україні функціонувало близько 17,8 тис. аптечних закладів, з яких 79% входили до складу аптечних мереж. На рисунку 1.1 представлено структуру аптечного ринку України за часткою ринку провідних аптечних мереж.

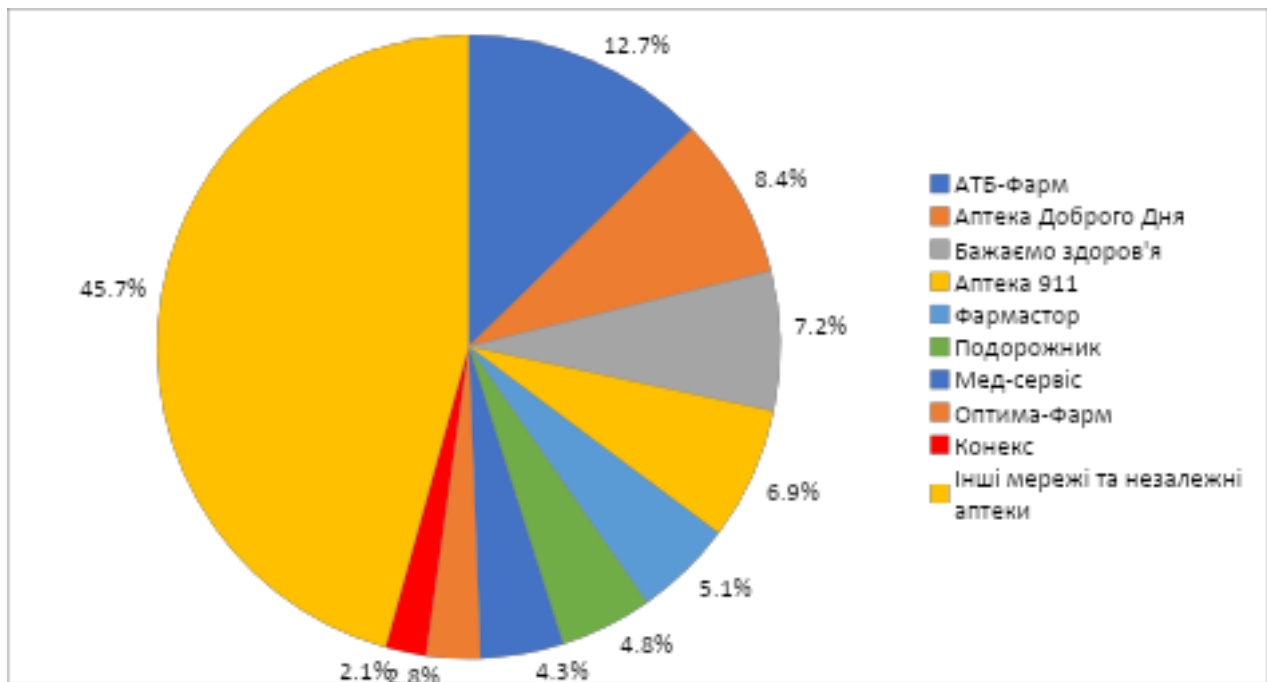


Рис. 1.1 Структура аптечного ринку України за часткою ринку провідних аптечних мереж у 2022 році

Джерело: складено автором на основі [25]

Як видно з рисунка 1.1, на українському ринку домінують кілька великих аптечних мереж, які разом контролюють близько 52% ринку. Мережа аптек "Подорожник" займає помітну позицію на ринку з часткою 4,8%, що робить її одним із важливих гравців фармацевтичного ринку, особливо в Західному регіоні України.

Специфіка логістики медичних товарів у Західному регіоні України обумовлена рядом географічних, інфраструктурних та економічних факторів. Гірська місцевість Карпат створює додаткові складнощі для організації ефективних маршрутів доставки, особливо в зимовий період. Нерівномірність населення та концентрація аптечних закладів у міських центрах при порівняно меншій їх кількості у сільській місцевості вимагають диференційованого підходу до організації логістичних процесів [24].

Важливим аспектом фармацевтичної логістики є дотримання нормативно-правових вимог до перевезення та зберігання лікарських засобів. Відповідно до Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва лікарських засобів, оптової та роздрібною торгівлі лікарськими засобами,

затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.11.2016 р. № 929, суб'єкти господарювання зобов'язані забезпечувати належні умови зберігання та транспортування лікарських засобів відповідно до вимог законодавства [1].

Особливо жорсткі вимоги встановлені для препаратів, які потребують спеціальних температурних режимів зберігання та транспортування. Згідно з Настановою СТ-Н МОЗУ 42-5.0:2014 «Лікарські засоби. Належна практика дистрибуції», для таких препаратів повинні бути забезпечені спеціальні умови та постійний моніторинг температурного режиму під час транспортування [2].

Обсяги перевезень фармацевтичної продукції в Україні щорічно зростають. Динаміку обсягів перевезень фармацевтичної продукції в Україні за останні роки представлено на рисунку 1.2.

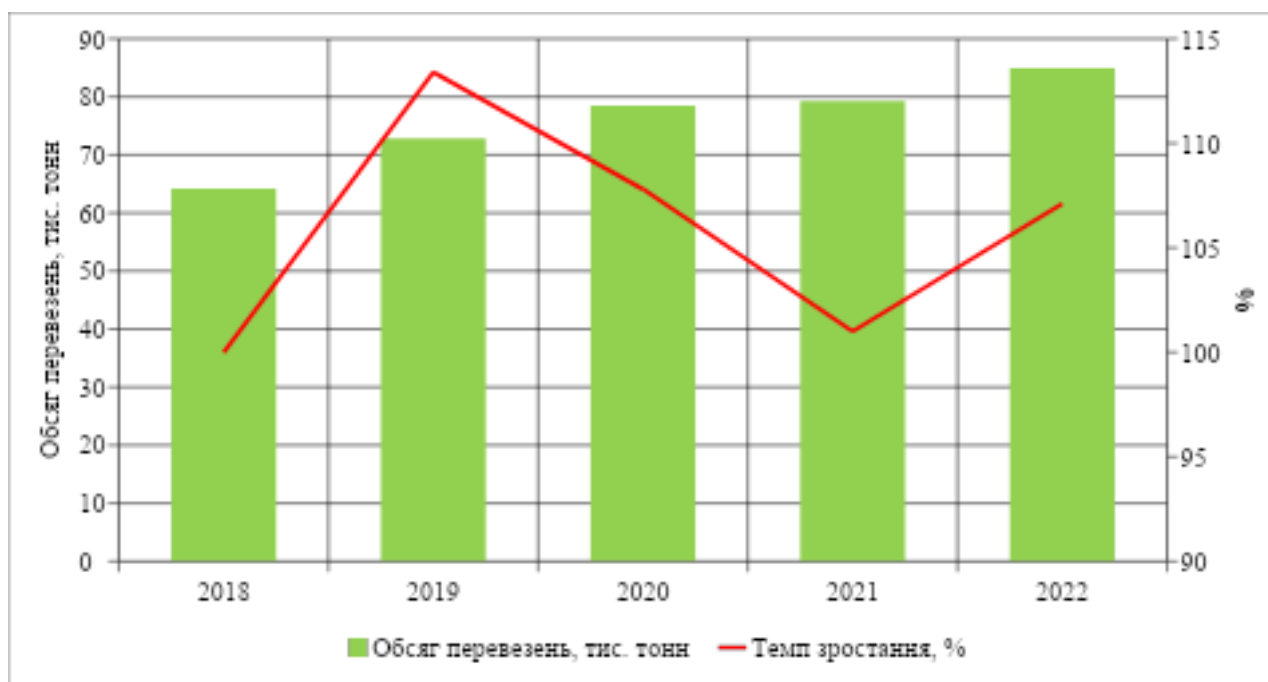


Рис. 1.2 Динаміка обсягів перевезень фармацевтичної продукції в Україні за 2018-2022 роки

Джерело: складено автором на основі [23]

Аналіз даних, представлених на рисунку 1.2, свідчить про стабільне зростання обсягів перевезень фармацевтичної продукції в Україні. За період з 2018 по 2022 рік обсяг перевезень збільшився на 32%, що підтверджує динамічний розвиток фармацевтичного ринку та зростання значущості логістичної складової в забезпеченні його функціонування.

Особливу увагу слід звернути на структуру логістичних витрат фармацевтичних компаній та аптечних мереж, яка представлена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Структура логістичних витрат фармацевтичних компаній та аптечних мереж

Категорія витрат	Частка у загальних логістичних витратах, %
Транспортні витрати	32-40
Складські витрати	25-35
Витрати на управління запасами	20-25
Витрати на обробку замовлень	5-10
Інші логістичні витрати	3-8

Джерело: складено автором на основі [11]

Як видно з таблиці 1.2, найбільшу частку в структурі логістичних витрат складають транспортні витрати (32-40%) та витрати на складське зберігання (25-35%). Це вказує на важливість оптимізації саме цих категорій витрат для підвищення ефективності логістичних процесів.

Таким чином, аналіз стану ринку фармацевтичної логістики в Україні свідчить про його динамічний розвиток, зростання ролі логістичних процесів у забезпеченні ефективного функціонування фармацевтичного ринку та необхідність оптимізації логістичних витрат для підвищення конкурентоспроможності аптечних мереж.

## 1.2. Теоретичні основи логістики медичних товарів

Логістика медичних товарів є специфічним напрямом логістичної діяльності, який характеризується особливими вимогами до організації процесів зберігання, транспортування та дистрибуції лікарських засобів. Як зазначає Посилкіна О.В., фармацевтична логістика – це інтегрований процес планування, організації та контролю зовнішнього та внутрішнього руху матеріальних, фінансових та інформаційних потоків у фармацевтичній системі, який

забезпечує скорочення часових інтервалів і фінансових витрат на рух товарів від виробників до споживачів [3].

Основними завданнями фармацевтичної логістики є:

- забезпечення своєчасної доставки лікарських засобів та медичних виробів до аптечних закладів;
- гарантування належних умов зберігання та транспортування препаратів;
- оптимізація запасів та мінімізація логістичних витрат;
- забезпечення дотримання нормативно-правових вимог до обігу лікарських засобів [4].

Фармацевтична логістика має ряд особливостей, які відрізняють її від логістики інших галузей. Ці особливості обумовлені специфікою фармацевтичної продукції та вимогами до її обігу. Основні особливості фармацевтичної логістики представлені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Особливості фармацевтичної логістики

<b>Особливість</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Вплив на організацію логістичних процесів</b>
Регуляторні вимоги	Необхідність дотримання ліцензійних умов, настанов з належної практики дистрибуції	Додаткові витрати на забезпечення відповідності нормативним вимогам, необхідність спеціальної документації
Температурні режими	Різні категорії препаратів потребують різних температурних умов зберігання та транспортування	Необхідність спеціального транспорту з холодильним обладнанням, систем контролю температури
Терміни придатності	Обмежений термін зберігання більшості лікарських засобів	Вимоги до оперативності логістичних процесів, необхідність управління запасами за системою FEFO (First-Expired, First-Out)
Соціальна значущість	Критична важливість своєчасної доставки життєво необхідних препаратів	Підвищені вимоги до надійності логістичних процесів, необхідність резервування
Широкий асортимент	Аптечні мережі працюють з тисячами найменувань товарів	Складність управління запасами, необхідність автоматизації складських процесів

Джерело: складено автором на основі [7]

Аналіз особливостей фармацевтичної логістики дозволяє зробити висновок, що для ефективної організації логістичних процесів у фармацевтичній

галузі необхідно враховувати всі перераховані фактори та забезпечувати комплексний підхід до управління логістичними потоками.

Важливим аспектом фармацевтичної логістики є нормативно-правова база, яка регулює процеси транспортування та зберігання лікарських засобів. В Україні ця сфера регулюється рядом нормативних документів, основними з яких є:

1. Закон України «Про лікарські засоби»;
2. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з виробництва лікарських засобів, оптової та роздрібною торгівлі лікарськими засобами;
3. Настанова СТ-Н МОЗУ 42-5.0:2014 «Лікарські засоби. Належна практика дистрибуції»;
4. Настанова СТ-Н МОЗУ 42-4.0:2016 «Лікарські засоби. Належна виробнича практика» [1].

Згідно з цими нормативними документами, суб'єкти господарювання, які здійснюють діяльність з оптової та роздрібною торгівлі лікарськими засобами, повинні забезпечувати належні умови транспортування та зберігання лікарських засобів, здійснювати контроль за якістю продукції на всіх етапах логістичного ланцюга [2].

Особливу увагу нормативні документи приділяють вимогам до транспортування та зберігання термолабільних препаратів, які потребують спеціальних температурних умов. Для таких препаратів необхідно забезпечувати дотримання «холодового ланцюга» – комплексу заходів, які забезпечують належні умови транспортування та зберігання термолабільних лікарських засобів на всіх етапах логістичного ланцюга [2].

Відповідно до сучасних теоретичних підходів, логістику медичних товарів можна розглядати як інтегровану систему, яка включає кілька функціональних областей: закупівельну логістику, транспортну логістику, складську логістику та розподільчу логістику. При цьому всі ці області повинні бути інтегровані в єдину систему для забезпечення ефективного управління логістичними потоками [8].

Закупівельна логістика у фармацевтичній галузі фокусується на забезпеченні оптимального асортименту лікарських засобів та медичних виробів, встановленні ефективних відносин з постачальниками, оптимізації закупівельних цін та умов постачання [15].

Транспортна логістика забезпечує переміщення лікарських засобів від виробників до розподільчих центрів та аптек. Основними завданнями транспортної логістики є вибір оптимальних маршрутів доставки, визначення оптимальної частоти постачань, забезпечення належних умов транспортування [9].

Складська логістика фокусується на ефективній організації процесів приймання, розміщення, зберігання, комплектації та відвантаження товарів. Особливу увагу в складській логістиці фармацевтичної галузі приділяють забезпеченню належних умов зберігання лікарських засобів, управлінню запасами за принципом FEFO (First-Expired, First-Out) та автоматизації складських процесів [12].

Розподільча логістика забезпечує ефективне переміщення товарів від розподільчих центрів до аптечних закладів. Основними завданнями розподільчої логістики є оптимізація маршрутів доставки, забезпечення своєчасності постачань, мінімізація витрат на доставку [8].

Важливим аспектом сучасної фармацевтичної логістики є впровадження інформаційних технологій та автоматизованих систем управління логістичними процесами. Світовий досвід показує, що впровадження таких систем дозволяє значно підвищити ефективність логістичних процесів, зменшити кількість помилок, скоротити час на обробку замовлень та забезпечити повний контроль за рухом товарів у логістичному ланцюзі [10].

Серед найбільш поширених інформаційних систем, які використовуються у фармацевтичній логістиці, можна виділити:

- Системи управління складом (WMS – Warehouse Management System);

- Системи управління транспортом (TMS – Transportation Management System);
- Системи управління запасами (IMS – Inventory Management System);
- Системи відстеження товарів (Track&Trace Systems) [17].

Впровадження цих систем дозволяє автоматизувати більшість логістичних процесів, забезпечити їх прозорість та ефективність, а також мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором.

Таким чином, теоретичні основи логістики медичних товарів базуються на загальних принципах логістики, але враховують специфічні особливості фармацевтичної галузі, пов'язані з регуляторними вимогами, особливостями продукції та соціальною значущістю забезпечення населення лікарськими засобами.

### 1.3. Аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник"

Мережа аптек "Подорожник" є однією з провідних аптечних мереж Західного регіону України, яка активно розвивається та збільшує свою присутність на ринку. Станом на початок 2025 року мережа налічує 145 аптечних закладів, розташованих у семи областях Західного регіону України: Львівській, Івано-Франківській, Тернопільській, Волинській, Рівненській, Закарпатській та Чернівецькій [28].

Основні показники діяльності мережі аптек "Подорожник" представлені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Основні показники діяльності мережі аптек "Подорожник"

Показник	Значення
----------	----------

Кількість аптечних закладів	145
Загальна торгова площа, м <sup>2</sup>	7250
Середньомісячний товарообіг, млн грн	92,5
Кількість найменувань товарів в асортименті	8500
Частка ринку в Західному регіоні, %	12,3
Кількість співробітників, осіб	870

Джерело: складено автором на основі [28] та внутрішньої звітності мережі

Аналіз даних, представлених у таблиці 1.4, свідчить про те, що мережа аптек "Подорожник" є потужним гравцем на фармацевтичному ринку Західного регіону України з часткою ринку 12,3% та широким асортиментом товарів, що перевищує 8500 найменувань.

Географічний розподіл аптечних закладів мережі "Подорожник" за областями Західного регіону України представлено на рисунку 1.3.

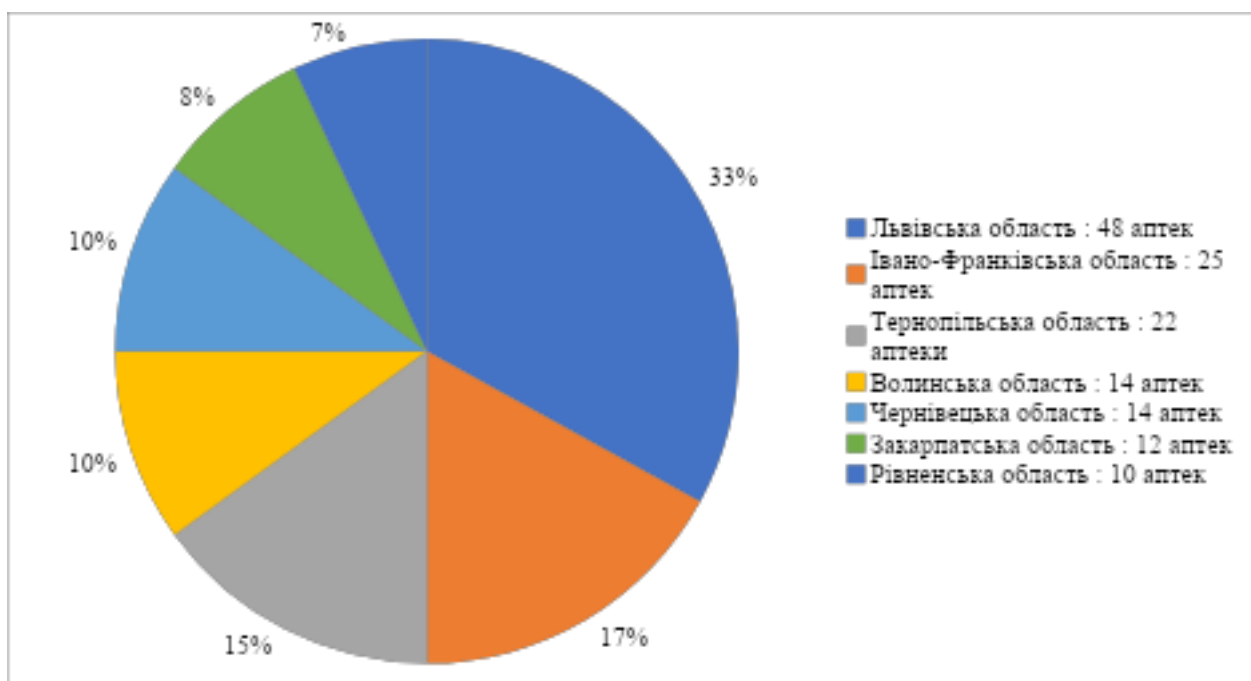


Рис. 1.3 Розподіл аптечних закладок мережі "Подорожник" по областях Західного регіону України

Джерело: складено автором на основі [28]

Як видно з рисунка 1.3, найбільша кількість аптечних закладів мережі "Подорожник" розташована у Львівській області (48 аптек), що становить 33% від загальної кількості. Також значна кількість аптек функціонує в Івано-

Франківській (25 аптек) та Тернопільській (22 аптеки) областях. Найменша кількість аптек представлена у Закарпатській (12 аптек) та Чернівецькій (14 аптек) областях, що пов'язано з географічними особливостями цих регіонів та меншою чисельністю населення.

Аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник" показав, що вона базується на централізованій моделі з використанням власного розподільчого центру, розташованого у м. Львів. Розподільчий центр забезпечує приймання товарів від постачальників, їх зберігання, комплектацію замовлень та відправку до аптечних закладів мережі [28].

Основні характеристики розподільчого центру мережі аптек "Подорожник" представлені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Характеристики розподільчого центру мережі аптек "Подорожник"

Характеристика	Значення
Загальна площа, м <sup>2</sup>	2800
Складська площа, м <sup>2</sup>	2200
Кількість місць для зберігання, од.	12500
Пропускна здатність, замовлень/день	120
Середній запас товарів, млн грн	105
Кількість персоналу, осіб	45
Рівень автоматизації складських процесів, %	65

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Аналіз даних, представлених у таблиці 1.5, свідчить про те, що розподільчий центр мережі аптек "Подорожник" має достатню площу та пропускну здатність для забезпечення поточних потреб мережі. Однак рівень автоматизації складських процесів (65%) є недостатньо високим, що може негативно впливати на ефективність роботи складу, особливо в умовах розширення мережі.

Для здійснення доставки товарів від розподільчого центру до аптечних закладів мережа "Подорожник" використовує власний автопарк, який

складається з 18 транспортних засобів різної вантажопідйомності. Характеристики автопарку представлені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Характеристики автопарку мережі аптек "Подорожник"

Тип транспортного засобу	Кількість, од.	Вантажопідйомність, т	Тип кузова	Наявність холодильного обладнання
Малотоннажні автомобілі	6	до 1,5	фургон	2 од.
Середньотоннажні автомобілі	10	1,5-3,5	фургон	4 од.
Крупнотоннажні автомобілі	2	понад 3,5	фургон	1 од.

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Як видно з таблиці 1.6, автопарк мережі "Подорожник" складається переважно з середньотоннажних автомобілів (10 одиниць), які використовуються для доставки товарів до аптек в обласних центрах та великих містах. Малотоннажні автомобілі (6 одиниць) використовуються для доставки товарів до аптек у межах м. Львів та найближчих населених пунктів, а також для термінових доставок. Крупнотоннажні автомобілі (2 одиниці) використовуються для доставки товарів до найбільш віддалених аптек та для перевезення значних обсягів товарів.

Аналіз наявності холодильного обладнання в автомобілях показав, що лише 7 з 18 транспортних засобів (39%) обладнані холодильними установками, що є недостатнім для забезпечення належних умов транспортування термолабільних препаратів, особливо в літній період.

Логістичні маршрути доставки товарів від розподільчого центру до аптечних закладів побудовані за радіальним принципом, коли кожен автомобіль обслуговує визначену групу аптек за одним маршрутом. Загалом використовується 12 основних маршрутів доставки, які охоплюють всі аптечні заклади мережі. Частота доставки товарів до аптек залежить від їх розташування та обсягів товарообігу і становить від 1 до 3 разів на тиждень [28].

Аналіз товаропотоків мережі аптек "Подорожник" показав, що вони характеризуються значною нерівномірністю як за обсягом, так і за часом.

Сезонні коливання попиту на певні групи лікарських засобів створюють додаткове навантаження на логістичну систему в певні періоди року. Особливо це стосується протизастудних препаратів у осінньо-зимовий період та антигістамінних препаратів у весняно-літній період.

Для аналізу ефективності існуючої логістичної системи мережі аптек "Подорожник" було проведено оцінку ключових показників ефективності (КРІ), результати якої представлені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Ключові показники ефективності логістичної системи мережі аптек "Подорожник"

Показник	Значення	Нормативне значення	Відхилення
Коефіцієнт використання вантажопідйомності транспорту, %	72	85	-13
Коефіцієнт використання пробігу транспорту, %	68	80	-12
Своєчасність доставки замовлень, %	89	95	-6
Рівень запасів (днів обороту)	38	30	+8
Витрати на логістику у % до товарообігу	12,8	9,0	+3,8
Рівень сервісу (повнота виконання замовлень), %	91	98	-7
Час обробки замовлення на складі, год	8,5	6,0	+2,5
Кількість пошкоджень товару при транспортуванні, %	0,8	0,5	+0,3

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Аналіз даних, представлених у таблиці 1.7, свідчить про наявність суттєвих резервів для підвищення ефективності логістичної системи мережі аптек "Подорожник". Зокрема, коефіцієнт використання вантажопідйомності транспорту становить 72% при нормативному значенні 85%, що свідчить про неоптимальне завантаження транспортних засобів. Коефіцієнт використання пробігу транспорту (68% при нормі 80%) вказує на значну частку холостих пробігів, що підвищує транспортні витрати.

Особливу увагу слід звернути на показник витрат на логістику, який становить 12,8% від товарообігу при нормативному значенні 9%, що свідчить про необхідність оптимізації логістичних процесів для зниження витрат. Також

суттєві відхилення від нормативних значень спостерігаються за показниками часу обробки замовлення на складі (8,5 год при нормі 6,0 год) та рівня запасів (38 днів обороту при нормі 30 днів), що вказує на необхідність удосконалення складської логістики та системи управління запасами.

Для більш детального аналізу логістичних витрат мережі аптек "Подорожник" було проведено дослідження їх структури, результати якого представлені на рисунку 1.4.

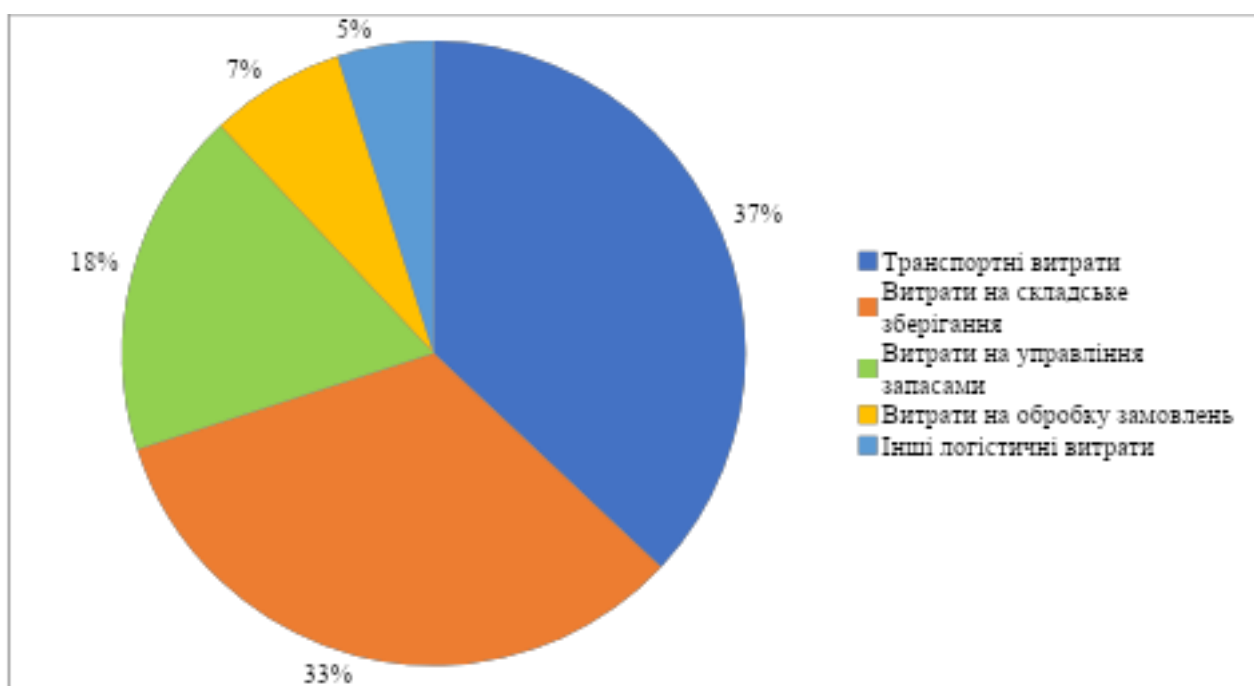


Рис. 1.4 Структура логістичних витрат мережі аптек «Подорожник»

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Як видно з рисунка 1.4, найбільшу частку в структурі логістичних витрат мережі аптек "Подорожник" займають транспортні витрати (37%) та витрати на складське зберігання (33%). Витрати на управління запасами становлять 18%, витрати на обробку замовлень – 7%, інші логістичні витрати – 5%. Така структура логістичних витрат в цілому відповідає середньогалузевим показникам, однак їх абсолютний рівень (12,8% від товарообігу) перевищує середньогалузеве значення (9-11%), що свідчить про необхідність оптимізації логістичних процесів.

Для оцінки ефективності управління запасами у мережі аптек "Подорожник" було проведено ABC-XYZ аналіз асортименту. Результати

аналізу показали, що близько 20% найменувань товарів (група А) забезпечують 80% товарообігу, 30% найменувань (група В) – 15% товарообігу, а 50% найменувань (група С) – лише 5% товарообігу. При цьому попит на товари групи А характеризується найбільшою стабільністю (група Х), тоді як попит на товари групи С має найбільшу варіабельність (група Z) [19].

Проведений аналіз дозволив виявити основні проблемні аспекти існуючої логістичної системи мережі аптек "Подорожник":

1. Неоптимальні маршрути доставки, що призводять до значних холостих пробігів та неповного завантаження транспортних засобів.
2. Недостатня кількість транспортних засобів з холодильним обладнанням для забезпечення належних умов транспортування термолабільних препаратів.
3. Недостатній рівень автоматизації складських процесів, що впливає на швидкість обробки замовлень та ефективність використання складських площ.
4. Відсутність системи моніторингу температурного режиму під час транспортування термолабільних препаратів.
5. Неефективна система управління запасами, що призводить до надмірного рівня запасів та, відповідно, збільшення витрат на їх зберігання.
6. Відсутність єдиної інформаційної системи, яка б інтегрувала всі логістичні процеси та забезпечувала їх прозорість та ефективність.

Виявлені проблеми негативно впливають на ефективність логістичної системи мережі аптек "Подорожник", збільшують логістичні витрати та знижують рівень сервісу. Це підтверджується відхиленнями ключових показників ефективності від нормативних значень, які були представлені в таблиці 1.7.

Для вирішення виявлених проблем необхідно розробити комплекс заходів з оптимізації логістичної системи мережі аптек "Подорожник", спрямованих на підвищення ефективності транспортної та складської логістики, удосконалення системи управління запасами, впровадження сучасних інформаційних

технологій та забезпечення належних умов транспортування та зберігання лікарських засобів.

Таким чином, аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник" дозволив виявити ряд проблемних аспектів, які потребують вирішення для підвищення ефективності логістичних процесів та забезпечення конкурентоспроможності мережі на фармацевтичному ринку Західного регіону України.

### Висновки до розділу 1

1. Фармацевтичний ринок України є одним із найбільш динамічних секторів національної економіки з обсягом у 112,6 млрд грн у 2022 році та зростанням на 7,2% порівняно з попереднім роком. Західний регіон України складає приблизно 21% загальнонаціонального фармацевтичного ринку, що свідчить про його значний потенціал для розвитку аптечних мереж.

2. Фармацевтична логістика має ряд специфічних особливостей, пов'язаних з регуляторними вимогами, необхідністю дотримання спеціальних температурних режимів для певних категорій препаратів, обмеженими термінами придатності та високою соціальною значущістю продукції. У структурі витрат фармацевтичних компаній та аптечних мереж логістичні витрати становлять від 8% до 15%, що безпосередньо впливає на кінцеву вартість лікарських засобів.

3. Нормативно-правова база, яка регулює обіг лікарських засобів в Україні, встановлює жорсткі вимоги до умов їх транспортування та зберігання, що зумовлює необхідність забезпечення належної інфраструктури та контролю за дотриманням цих вимог на всіх етапах логістичного ланцюга.

4. Мережа аптек "Подорожник" є одним із провідних гравців на фармацевтичному ринку Західного регіону України з часткою ринку 12,3%. Станом на початок 2025 року мережа налічує 145 аптечних закладів,

розташованих у семи областях Західного регіону України, з найбільшою концентрацією у Львівській області.

5. Логістична система мережі аптек "Подорожник" базується на централізованій моделі з використанням власного розподільчого центру у м. Львів та автопарку з 18 транспортних засобів. Аналіз ключових показників ефективності логістичної системи виявив суттєві відхилення від нормативних значень, зокрема за показниками використання вантажопідйомності та пробігу транспорту, часу обробки замовлень, рівня запасів та витрат на логістику.

6. Основними проблемними аспектами існуючої логістичної системи мережі аптек "Подорожник" є неоптимальні маршрути доставки, недостатня кількість транспортних засобів з холодильним обладнанням, недостатній рівень автоматизації складських процесів, відсутність системи моніторингу температурного режиму, неефективна система управління запасами та відсутність єдиної інформаційної системи.

7. Для підвищення ефективності логістичної системи мережі аптек "Подорожник" необхідно розробити комплекс заходів, спрямованих на оптимізацію маршрутів доставки, модернізацію автопарку, підвищення рівня автоматизації складських процесів, впровадження системи моніторингу температурного режиму, удосконалення системи управління запасами та інтеграцію всіх логістичних процесів у єдину інформаційну систему.

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

### 2.1. Характеристика логістичних об'єктів мережі "Подорожник"

Ефективна організація логістики медичних товарів вимагає детального аналізу всіх елементів логістичної системи, включаючи розташування складів та аптек, транспортну інфраструктуру та рухомий склад. Для мережі аптек "Подорожник" такий аналіз має особливе значення, враховуючи широкую географію розміщення об'єктів мережі та специфіку Західного регіону України.

Логістична система мережі аптек "Подорожник" базується на централізованій моделі управління товарними потоками. Центральним елементом цієї системи є розподільчий центр, розташований у м. Львів, який виконує функції приймання, зберігання, обробки та відвантаження товарів до всіх аптечних закладів мережі. Основні характеристики розподільчого центру були представлені в попередньому розділі (таблиця 1.5).

Розподільчий центр розташований у промисловій зоні м. Львів, що забезпечує зручний доступ до основних транспортних магістралей регіону. Відстань від розподільчого центру до найближчої автомагістралі міжнародного значення М-06 (Київ-Чоп) становить 5,2 км, до автомагістралі М-10 (Львів-Краковець) – 8,7 км, до автомагістралі М-09 (Львів-Рава-Руська) – 12,3 км [28].

Розподільчий центр має загальну площу 2800 м<sup>2</sup>, з яких 2200 м<sup>2</sup> припадає на складські приміщення. Територіально він поділений на декілька функціональних зон:

- зона приймання товарів (220 м<sup>2</sup>);
- зона зберігання товарів за температурними режимами:
  - зона зберігання при кімнатній температурі (1450 м<sup>2</sup>);
  - зона зберігання при температурі 2-8°C (холодова кімната, 180 м<sup>2</sup>);
  - зона зберігання при температурі нижче 0°C (морозильна камера, 50 м<sup>2</sup>);

- зона комплектації замовлень (250 м<sup>2</sup>);
- зона відвантаження товарів (200 м<sup>2</sup>);
- адміністративні та технічні приміщення (450 м<sup>2</sup>) [28].

Склад оснащений стелажною системою зберігання з загальною кількістю 12500 місць для зберігання товарів. Зона зберігання при кімнатній температурі обладнана палетними та поличними стелажми, що дозволяє ефективно використовувати об'єм приміщення. Холодові кімнати та морозильні камери обладнані спеціалізованими холодильними системами, які забезпечують підтримання необхідного температурного режиму [14].

Для обробки товарних потоків на складі використовується наступне обладнання:

- електронавантажувачі – 2 одиниці;
- електричні штабелери – 4 одиниці;
- електричні візки – 6 одиниць;
- ручні візки – 10 одиниць.

Склад оснащений комп'ютеризованою системою управління (WMS), яка забезпечує контроль за рухом товарів, оптимізацію розміщення та відбору товарів, формування документації. Рівень автоматизації складських процесів становить 65%, що є недостатнім для ефективної обробки значних товарних потоків [26].

Аптечні заклади мережі "Подорожник" розташовані у 62 населених пунктах Західного регіону України, переважно в обласних центрах та районних містах. Розподіл аптечних закладів за типами населених пунктів представлений на рисунку 2.1.

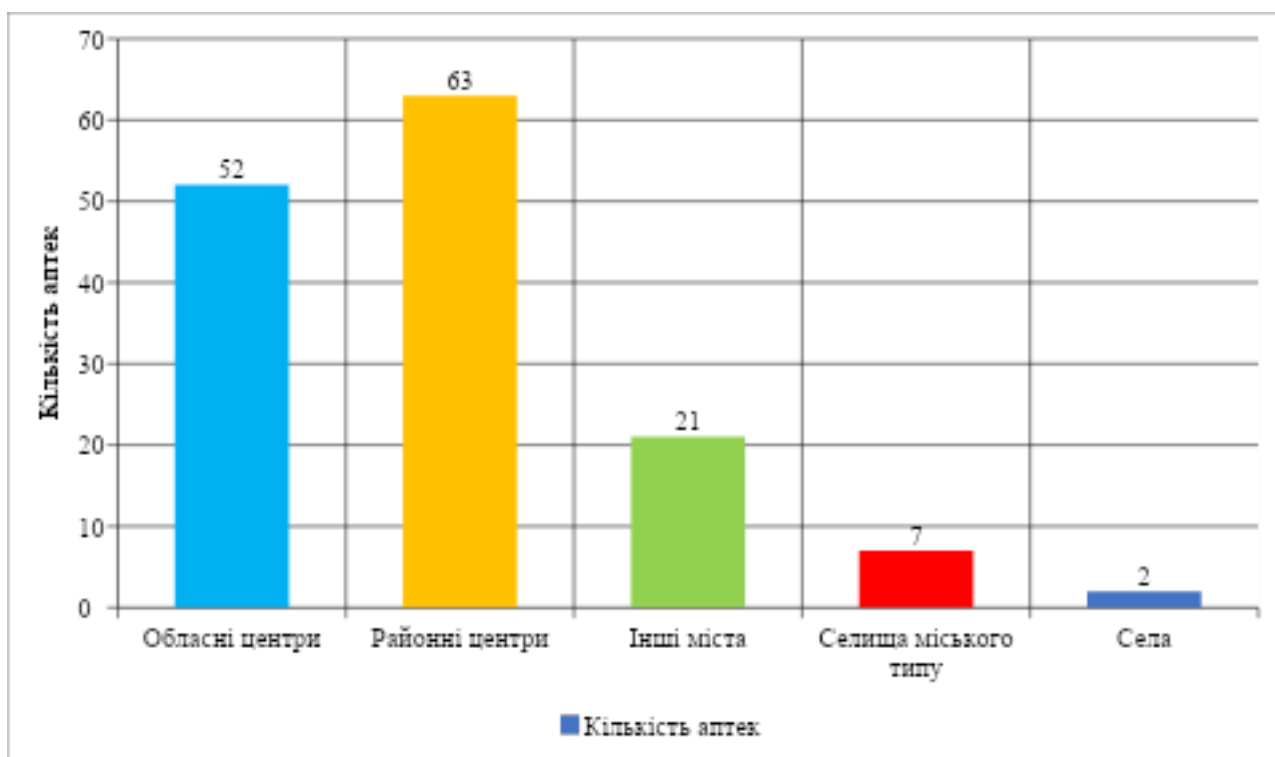


Рис. 2.1 Розподіл аптечних закладок мережі «Подорожник» за типами населених пунктів

Джерело: складено автором на основі [28]

Як видно з рисунку 2.1, найбільша кількість аптечних закладів мережі "Подорожник" розташована в обласних центрах (52 аптеки) та районних центрах (63 аптеки), що становить відповідно 36% та 43% від загальної кількості. В інших містах розташовано 21 аптеку (15%), в селищах міського типу – 7 аптек (5%), в селах – 2 аптеки (1%). Така структура розміщення аптечних закладів відповідає загальній демографічній ситуації в регіоні та дозволяє охопити найбільшу кількість потенційних споживачів.

Відстані від розподільчого центру до аптечних закладів мережі коливаються від 1,5 км до 348 км. Розподіл аптечних закладів за відстанню від розподільчого центру представлений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Розподіл аптечних закладів мережі "Подорожник" за відстанню від розподільчого центру

Відстань від розподільчого центру, км	Кількість аптек, од.	Частка, %
До 10	24	16,6
10-50	21	14,5
50-100	32	22,1
100-200	45	31,0
200-300	18	12,4
Понад 300	5	3,4
Всього	145	100,0

Джерело: складено автором на основі [28]

Як видно з таблиці 2.1, найбільша кількість аптечних закладів (45 аптек, або 31%) розташована на відстані 100-200 км від розподільчого центру. Значна кількість аптек (32 аптеки, або 22,1%) знаходиться на відстані 50-100 км. Також досить велика кількість аптек (24 аптеки, або 16,6%) розташована в безпосередній близькості від розподільчого центру - на відстані до 10 км, що спрощує процес їх забезпечення. Водночас, 23 аптеки (15,8%) розташовані на відстані понад 200 км від розподільчого центру, що створює додаткові складнощі для організації їх своєчасного постачання.

Для оцінки стану транспортної інфраструктури Західного регіону було проведено аналіз дорожньої мережі, який включав оцінку якості доріг, наявність об'їзних шляхів, сезонні обмеження руху та інші фактори, що впливають на організацію логістичних процесів. Результати аналізу представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Характеристика стану транспортної інфраструктури Західного регіону України

Область	Загальна довжина доріг, км	Частка доріг в доброму стані, %	Наявність об'їзних шляхів навколо обласних центрів	Сезонні обмеження руху
Львівська	8378	42	Так	Зимовий період в гірських районах
Івано-Франківська	4172	36	Частково	Зимовий та весняний періоди в гірських районах
Тернопільська	5002	45	Так	Мінімальні
Волинська	6195	38	Частково	Весняний період
Рівненська	5143	41	Так	Весняний період
Закарпатська	3348	33	Ні	Зимовий та весняний періоди в гірських районах
Чернівецька	2885	37	Частково	Зимовий та весняний періоди в гірських районах

Джерело: складено автором на основі [24]

Аналіз даних, представлених у таблиці 2.2, свідчить про те, що стан транспортної інфраструктури в Західному регіоні України є неоднорідним. Найкраща ситуація спостерігається у Тернопільській області, де частка доріг у доброму стані становить 45% і майже відсутні сезонні обмеження руху. Найскладніша ситуація – у Закарпатській області, де лише 33% доріг знаходяться в доброму стані, відсутні об'їзні шляхи навколо обласного центру та існують значні сезонні обмеження руху в гірських районах.

Зазначені особливості транспортної інфраструктури необхідно враховувати при плануванні логістичних маршрутів та розрахунку часу доставки товарів до аптечних закладів мережі. Особливо це стосується зимового та весняного періодів, коли погодні умови можуть суттєво впливати на швидкість та безпеку перевезень.

Важливим елементом логістичної системи мережі аптек "Подорожник" є її автопарк. Загальна характеристика автопарку була представлена в попередньому розділі (таблиця 1.6). Для більш детального аналізу ефективності використання автотранспорту було проведено оцінку техніко-експлуатаційних показників його роботи, результати якої представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Техніко-експлуатаційні показники роботи автотранспорту мережі аптек "Подорожник"

Показник	Значення	Нормативне значення	Відхилення
Коефіцієнт технічної готовності	0,87	0,90	-0,03
Коефіцієнт випуску на лінію	0,82	0,85	-0,03
Коефіцієнт використання пробігу	0,68	0,80	-0,12
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	0,72	0,85	-0,13
Середня технічна швидкість, км/год	48	55	-7
Час простою під навантаженням/розвантаженням, год/рейс	1,8	1,2	+0,6
Середньодобовий пробіг, км	215	240	-25
Середня тривалість роботи на лінії, год	10,5	10,0	+0,5

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Аналіз техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту мережі аптек "Подорожник" свідчить про наявність суттєвих резервів для підвищення ефективності його використання. Зокрема, коефіцієнт використання пробігу (0,68) та коефіцієнт використання вантажопідйомності (0,72) значно нижчі за нормативні значення, що свідчить про неоптимальну організацію маршрутів та недостатнє завантаження транспортних засобів. Також спостерігається значне перевищення часу простою під навантаженням/розвантаженням (1,8 год/рейс при нормі 1,2 год/рейс), що вказує на неефективну організацію навантажувально-розвантажувальних робіт [9].

Для оцінки відповідності автопарку потребам мережі було проведено аналіз віку транспортних засобів, результати якого представлені на рисунку 2.2.

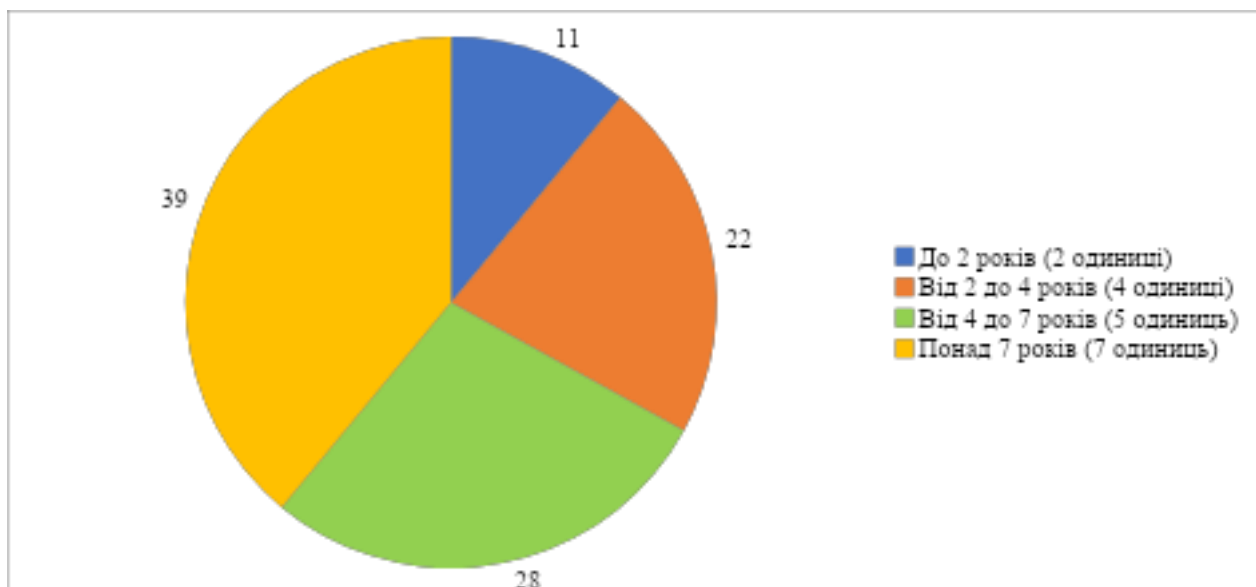


Рис. 2.2 Структура автопарку мережі аптек «Подорожник» за віком транспортних засобів

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Як видно з рисунку 2.2, значна частина транспортних засобів (7 одиниць, або 39%) має вік понад 7 років, що свідчить про необхідність оновлення автопарку. Транспортні засоби віком від 4 до 7 років складають 28% (5 одиниць) автопарку, від 2 до 4 років – 22% (4 одиниці), до 2 років – лише 11% (2 одиниці). Застарілий автопарк призводить до збільшення витрат на технічне обслуговування та ремонт, підвищує ризик виходу транспортних засобів з ладу під час рейсу, що може негативно вплинути на своєчасність доставки товарів до аптечних закладів.

Також було проведено аналіз витрат на експлуатацію автотранспорту, результати якого представлені на рисунку 2.3.

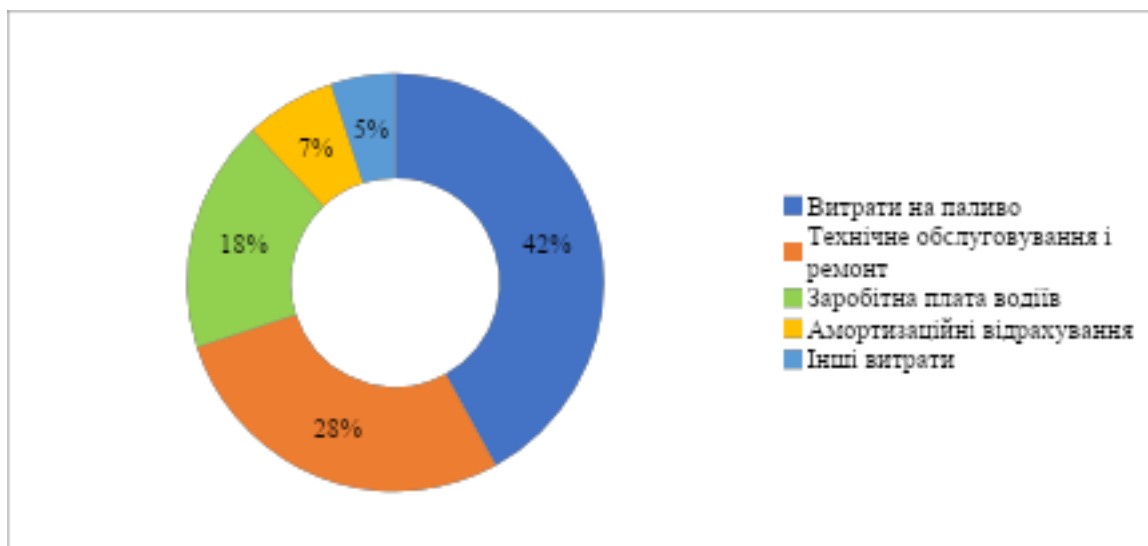


Рис. 2.3 Структура витрат на експлуатацію автотранспорту мережі аптек "Подорожник"

Джерело: складено автором на основі внутрішньої звітності мережі

Аналіз структури витрат на експлуатацію автотранспорту свідчить про те, що найбільшу частку в загальних витратах складають витрати на паливо (42%) та витрати на технічне обслуговування і ремонт (28%). Заробітна плата водіїв становить 18% загальних витрат, амортизаційні відрахування – 7%, інші витрати – 5%. Висока частка витрат на технічне обслуговування і ремонт пов'язана із застарілістю автопарку та підтверджує необхідність його оновлення [18].

Таким чином, аналіз характеристик логістичних об'єктів мережі аптек "Подорожник" дозволив виявити ряд проблемних аспектів, які потребують вирішення для підвищення ефективності логістичної системи. До них відносяться: застарілість автопарку, недостатній рівень автоматизації складських процесів, неоптимальна організація маршрутів доставки, що призводить до низьких показників використання пробігу та вантажопідйомності транспортних засобів, значні витрати на експлуатацію автотранспорту.

## 2.2. Технологічні розрахунки логістичних процесів

На основі аналізу, проведеного в попередніх підрозділах, було визначено необхідність оптимізації логістичних процесів мережі аптек "Подорожник". Для розробки ефективних рішень необхідно провести ряд технологічних розрахунків, які дозволять визначити оптимальні параметри логістичної системи.

#### Розрахунок оптимальних маршрутів доставки

Для оптимізації маршрутів доставки товарів від розподільчого центру до аптечних закладів було використано метод кластеризації та алгоритм Кларка-Райта, які дозволяють знизити загальний пробіг транспортних засобів та підвищити ефективність їх використання [8].

На першому етапі було проведено кластеризацію аптечних закладів за географічним принципом. Всі аптечні заклади були розподілені на 8 кластерів:

1. Львів та приміська зона (26 аптек)
2. Львівська область, північний напрямок (17 аптек)
3. Львівська область, південний напрямок (15 аптек)
4. Тернопільська область (22 аптеки)
5. Івано-Франківська область (25 аптек)
6. Закарпатська та Чернівецька області (26 аптек)
7. Волинська область (14 аптек)
8. Рівненська область (10 аптек)

Для кожного кластера було розроблено оптимальні маршрути доставки з використанням алгоритму Кларка-Райта. Цей алгоритм дозволяє побудувати оптимальні кільцеві маршрути, які мінімізують загальний пробіг транспортних засобів за рахунок об'єднання точок доставки в оптимальній послідовності [13].

Для прикладу розглянемо оптимізацію маршрутів доставки для кластера "Львів та приміська зона", який включає 26 аптек. Існуючі та оптимізовані маршрути для цього кластера представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Порівняння існуючих та оптимізованих маршрутів доставки для кластера "Львів та приміська зона"

Номер маршруту	Існуючий маршрут	Довжина, км	Оптимізований маршрут	Довжина, км	Скорочення, км	Скорочення, %
1	РЦ – А1 – А2 – А3 – А4 – А5 – А6 – РЦ	38,5	РЦ – А1 – А2 – А3 – А5 – А4 – А6 – РЦ	32,7	5,8	15,1
2	РЦ – А7 – А8 – А9 – А10 – А11 – РЦ	42,3	РЦ – А7 – А9 – А8 – А10 – А11 – РЦ	36,8	5,5	13,0
3	РЦ – А12 – А13 – А14 – А15 – А16 – РЦ	45,7	РЦ – А12 – А14 – А13 – А16 – А15 – РЦ	38,9	6,8	14,9
4	РЦ – А17 – А18 – А19 – А20 – А21 – РЦ	52,1	РЦ – А17 – А19 – А20 – А18 – А21 – РЦ	43,5	8,6	16,5
5	РЦ – А22 – А23 – А24 – А25 – А26 – РЦ	36,8	РЦ – А22 – А24 – А26 – А25 – А23 – РЦ	31,2	5,6	15,2
Всього		215,4		183,1	32,3	15,0

Джерело: розраховано автором

Як видно з таблиці 2.4, оптимізація маршрутів доставки для кластера "Львів та приміська зона" дозволяє скоротити загальний пробіг транспортних засобів на 32,3 км, або на 15,0%. Подібні розрахунки були проведені для всіх кластерів, що дозволило розробити оптимальні маршрути доставки для всієї мережі аптек.

Загальні результати оптимізації маршрутів доставки представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Результати оптимізації маршрутів доставки для мережі аптек "Подорожник"

Кластер	Кількість аптек	Існуючий пробіг, км/тиждень	Оптимізований пробіг, км/тиждень	Скорочення, км/тиждень	Скорочення, %
Львів та приміська зона	26	1292,4	1098,6	193,8	15,0
Львівська область, північний напрям	17	1538,6	1261,7	276,9	18,0
Львівська область, південний напрям	15	1423,5	1181,5	242,0	17,0
Тернопільська область	22	2136,4	1730,5	405,9	19,0
Івано-Франківська область	25	2384,2	1931,2	453,0	19,0
Закарпатська та Чернівецька області	26	3128,4	2471,4	657,0	21,0
Волинська область	14	1837,5	1506,8	330,7	18,0
Рівненська область	10	1425,6	1168,9	256,7	18,0
Всього	145	15166,6	12350,6	2816,0	18,6

Джерело: розраховано автором

Аналіз результатів оптимізації маршрутів доставки свідчить про значний потенціал для скорочення транспортних витрат. Загальне скорочення тижневого пробігу транспортних засобів складає 2816,0 км, або 18,6%. Найбільший ефект оптимізації спостерігається для кластера "Закарпатська та Чернівецька області" (скорочення на 21,0%), що пов'язано з найбільшими відстанями та складною конфігурацією транспортної мережі в цьому регіоні.

Визначення необхідної кількості транспортних засобів

Для забезпечення ефективного функціонування логістичної системи необхідно визначити оптимальну кількість транспортних засобів різної вантажопідйомності. Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів проводився з урахуванням оптимізованих маршрутів доставки, обсягів перевезень, часу доставки та інших факторів [9].

Для розрахунку використовувалася формула:

$$N = Q / (q * \gamma * D * \beta),$$

де:

- N – необхідна кількість транспортних засобів, од.;
- Q – загальний обсяг перевезень за період, т;
- q – вантажопідйомність транспортного засобу, т;
- $\gamma$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності;
- D – кількість робочих днів у періоді;
- $\beta$  – коефіцієнт випуску на лінію.

Розрахунки проводилися окремо для кожного кластера з урахуванням специфіки маршрутів та обсягів перевезень. Результати розрахунків представлені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 Розрахунок необхідної кількості транспортних засобів

Кластер	Обсяг перевезень, т/тиждень	Малотоннажні автомобілі (до 1,5 т)	Середньотоннажні автомобілі (1,5-3,5 т)	Великотоннажні автомобілі (понад 3,5 т)	Всього
Львів та приміська зона	18,4	4	2	0	6
Львівська область, північний напрямок	12,8	1	2	0	3
Львівська область, південний напрямок	11,5	1	2	0	3
Тернопільська область	15,6	0	2	1	3
Івано-Франківська область	17,2	0	3	0	3
Закарпатська та Чернівецька області	18,7	0	2	1	3
Волинська область	9,8	0	2	0	2
Рівненська область	7,2	0	1	0	1
Всього	111,2	6	16	2	24

Джерело: розраховано автором

Як видно з таблиці 2.6, для забезпечення оптимальних перевезень товарів необхідно 24 транспортних засоби, що на 6 одиниць більше, ніж наявний автопарк (18 одиниць). При цьому структура автопарку повинна бути змінена: кількість малотоннажних автомобілів залишається незмінною (6 одиниць), кількість середньотоннажних автомобілів повинна бути збільшена з 10 до 16 одиниць, а кількість великотоннажних автомобілів – з 2 до 2 одиниць.

Враховуючи необхідність забезпечення належних умов транспортування термолабільних препаратів, було також розраховано необхідну кількість транспортних засобів з холодильним обладнанням. Розрахунки показали, що для забезпечення належних умов транспортування термолабільних препаратів необхідно 12 транспортних засобів з холодильним обладнанням, що становить 50% від загальної кількості транспортних засобів. В даний час лише 7 транспортних засобів (39% від наявного автопарку) обладнані холодильними установками, що є недостатнім [13].

#### Оптимізація завантаження транспорту

Одним із ключових показників ефективності використання транспортних засобів є коефіцієнт використання вантажопідйомності. Для підвищення цього показника було запропоновано оптимізувати процес формування відправок шляхом впровадження методу об'єднання замовлень (order batching) та використання спеціалізованого програмного забезпечення для оптимізації завантаження транспортних засобів [12].

Метод об'єднання замовлень передбачає формування відправок на основі консолідації замовлень кількох аптек, розташованих на одному маршруті. Це дозволяє оптимізувати завантаження транспортних засобів та зменшити кількість рейсів. Для визначення оптимального порядку комплектації замовлень використовується алгоритм евристичної оптимізації, який враховує обсяги замовлень, термінові позиції, габарити упаковок та інші параметри [17].

Для оптимізації завантаження транспортних засобів запропоновано використання спеціалізованого програмного забезпечення, яке дозволяє розрахувати оптимальне розміщення товарів у вантажному відсіку з

урахуванням їх габаритів, ваги, умов транспортування (температурний режим, необхідність окремого розміщення тощо) та послідовності вивантаження. Це дозволить підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності та об'єму транспортних засобів [19].

Результати моделювання оптимізації завантаження транспортних засобів представлені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Результати оптимізації завантаження транспортних засобів

Тип транспортного засобу	Коефіцієнт використання вантажопідйомності		Коефіцієнт використання об'єму		Економія, %
	До оптимізації	Після оптимізації	До оптимізації	Після оптимізації	
Малотоннажні автомобілі	0,71	0,85	0,65	0,82	19,5
Середньотоннажні автомобілі	0,73	0,86	0,68	0,84	17,8
Великотоннажні автомобілі	0,70	0,82	0,63	0,79	17,1
Середнє значення	0,72	0,85	0,66	0,82	18,4

Джерело: розраховано автором

Аналіз результатів оптимізації завантаження транспортних засобів свідчить про можливість підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності з 0,72 до 0,85 (на 18,1%) та коефіцієнта використання об'єму з 0,66 до 0,82 (на 24,2%). Це дозволить зменшити кількість рейсів та, відповідно, транспортні витрати [26].

Розрахунок часових параметрів доставки

Для забезпечення своєчасної доставки товарів до аптечних закладів необхідно визначити оптимальні часові параметри логістичних процесів. Розрахунок часових параметрів включає визначення часу на комплектацію замовлень, завантаження транспортних засобів, перевезення, розвантаження та передачу товарів у аптечні заклади [10].

Розрахунок часу на перевезення проводився з урахуванням відстаней, середньої технічної швидкості руху транспортних засобів, часу на відпочинок водіїв та інших факторів. Для розрахунку використовувалася формула:

$$T = \frac{L}{V_T} + \frac{t_n}{p} + t_{\text{від}} \quad (2.1)$$

де:

$T$  – загальний час на перевезення, год;

$L$  – відстань перевезення, км;

$V_T$  – середня технічна швидкість руху, км/год;

$t_n/p$  – час на навантаження та розвантаження, год;

$t_{\text{від}}$  – час на відпочинок водія, год.

Результати розрахунків часових параметрів доставки для різних кластерів представлені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 Розрахунок часових параметрів доставки

Кластер	Середня відстань маршруту, км	Середня технічна швидкість, км/год	Час на перевезення, год	Час на навантаження/розвантаження, год	Загальний час доставки, год
Львів та приміська зона	36,6	35	1,05	2,8	3,85
Львівська область, північний напрямок	126,2	45	2,80	3,4	6,20
Львівська область, південний напрямок	118,2	45	2,63	3,0	5,63
Тернопільська область	216,3	50	4,33	4,4	8,73
Івано-Франківська область	193,1	48	4,02	5,0	9,02
Закарпатська та Чернівецька області	317,7	52	6,11	5,2	11,31
Волинська область	251,1	50	5,02	2,8	7,82
Рівненська область	233,8	50	4,68	2,0	6,68

Джерело: розраховано автором

Аналіз результатів розрахунку часових параметрів доставки дозволяє визначити оптимальні графіки роботи транспортних засобів. Для маршрутів з загальним часом доставки до 8 годин (Львів та приміська зона, Львівська область

північний та південний напрямки, Волинська та Рівненська області) може бути організована однозмінна робота. Для маршрутів з загальним часом доставки понад 8 годин (Тернопільська, Івано-Франківська, Закарпатська та Чернівецька області) необхідна робота екіпажу з двох водіїв або розбивка маршруту на два дні [22].

Для забезпечення своєчасної доставки товарів до всіх аптечних закладів мережі було розроблено оптимальний графік доставки з урахуванням розрахованих часових параметрів. Графік передбачає різну частоту доставки для різних аптечних закладів залежно від їх товарообігу, розташування та інших факторів. Для аптек з високим товарообігом (більше 1 млн грн на місяць) передбачена доставка 3 рази на тиждень, для аптек з середнім товарообігом (від 0,5 до 1 млн грн на місяць) – 2 рази на тиждень, для аптек з низьким товарообігом (менше 0,5 млн грн на місяць) – 1 раз на тиждень [12].

Впровадження оптимальних графіків доставки дозволить забезпечити своєчасне постачання товарів до всіх аптечних закладів мережі при мінімальних логістичних витратах.

Проведені технологічні розрахунки логістичних процесів дозволили визначити оптимальні параметри логістичної системи мережі аптек "Подорожник", включаючи маршрути доставки, необхідну кількість транспортних засобів, оптимальне завантаження транспорту та часові параметри доставки. Впровадження цих параметрів дозволить значно підвищити ефективність логістичної системи та зменшити логістичні витрати.

### 2.3. Розробка оптимізованої логістичної системи

На основі проведеного аналізу та технологічних розрахунків було розроблено проект оптимізованої логістичної системи мережі аптек "Подорожник", яка включає ряд технологічних, організаційних та технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності логістичних процесів.

### Пропозиції щодо оптимізації маршрутів

Оптимізація маршрутів доставки товарів від розподільчого центру до аптечних закладів мережі "Подорожник" є одним із ключових напрямів удосконалення логістичної системи. На основі проведених розрахунків було розроблено оптимізовані маршрути доставки, які дозволяють скоротити загальний пробіг транспортних засобів на 18,6% [8].

Запропонована система маршрутів базується на кластерному підході, який передбачає об'єднання аптечних закладів у групи за географічним принципом та розробку оптимальних маршрутів для кожного кластера. При цьому враховуються особливості транспортної інфраструктури регіону, сезонні обмеження руху, режими роботи аптечних закладів та інші фактори [17].

Для практичної реалізації оптимізованих маршрутів пропонується впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів на базі GPS-технологій. Ця система включає:

- GPS-трекери, встановлені на всіх транспортних засобах;
- програмне забезпечення для моніторингу та аналізу руху транспортних засобів;
- мобільні термінали для водіїв з навігаційними картами та інформацією про маршрут;
- центр управління перевезеннями для координації роботи транспортних засобів [19].

Впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів дозволить:

- забезпечити дотримання оптимальних маршрутів;
- контролювати місцезнаходження транспортних засобів у режимі реального часу;
- оперативно реагувати на зміни ситуації на дорогах (затори, ремонтні роботи тощо);
- аналізувати ефективність використання транспортних засобів;

- контролювати дотримання режимів праці та відпочинку водіїв [27].

Загальні витрати на впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів оцінюються у 385 тис. грн, у тому числі:

- закупівля та встановлення GPS-трекерів – 120 тис. грн;
- придбання та налаштування програмного забезпечення – 150 тис. грн;
- придбання мобільних терміналів для водіїв – 75 тис. грн;
- навчання персоналу – 40 тис. грн [27].

Очікуваний економічний ефект від впровадження оптимізованих маршрутів та системи маршрутизації й відстеження транспортних засобів оцінюється у 840 тис. грн на рік за рахунок скорочення пробігу транспортних засобів, зменшення витрат на паливо, технічне обслуговування та ремонт.

Впровадження сучасних технологій відстеження вантажів

Для забезпечення належного контролю за переміщенням товарів у логістичній системі та дотриманням необхідних умов їх транспортування пропонується впровадження системи Track&Trace, яка дозволяє відстежувати рух товарів на всіх етапах логістичного ланцюга [14].

Система Track&Trace базується на використанні технологій штрих-кодування та радіочастотної ідентифікації (RFID). Вона включає:

- обладнання для маркування товарів (принтери штрих-кодів, RFID-принтери);
- обладнання для зчитування маркування (сканери штрих-кодів, RFID-зчитувачі);
- датчики температури, вологості та ударів для моніторингу умов транспортування;
- програмне забезпечення для обробки та аналізу даних;
- інтерфейси для інтеграції з іншими інформаційними системами [14].

Особливо важливим елементом системи є моніторинг температурного режиму при транспортуванні термолабільних препаратів. Для цього

пропонується використання спеціальних термодатчиків, які встановлюються у вантажному відсіку транспортних засобів та передають дані про температуру в режимі реального часу. Це дозволить забезпечити дотримання необхідних температурних умов та своєчасно реагувати на можливі відхилення [21].

Впровадження системи Track&Trace дозволить:

- забезпечити повний контроль за рухом товарів у логістичному ланцюзі;
- гарантувати дотримання умов транспортування та зберігання;
- зменшити кількість помилок при комплектації замовлень;
- скоротити час на обробку замовлень;
- підвищити рівень сервісу для аптечних закладів [14].

Загальні витрати на впровадження системи Track&Trace оцінюються у 640 тис. грн, у тому числі:

- закупівля та встановлення обладнання для маркування товарів – 180 тис. грн;
- закупівля та встановлення обладнання для зчитування маркування – 150 тис. грн;
- закупівля та встановлення датчиків температури, вологості та ударів – 120 тис. грн;
- придбання та налаштування програмного забезпечення – 150 тис. грн;
- навчання персоналу – 40 тис. грн [14].

Очікуваний економічний ефект від впровадження системи Track&Trace оцінюється у 920 тис. грн на рік за рахунок зменшення втрат від пошкодження та псування товарів, скорочення часу на обробку замовлень, підвищення ефективності використання складських площ та транспортних засобів.

Удосконалення складської логістики

Для підвищення ефективності роботи розподільчого центру мережі аптек "Подорожник" пропонується комплекс заходів з удосконалення складської логістики, який включає:

- оптимізацію розміщення товарів на складі;
- автоматизацію складських процесів;
- впровадження системи управління складом (WMS);
- модернізацію складського обладнання [20].

Оптимізація розміщення товарів на складі передбачає використання методу ABC-XYZ аналізу для визначення оптимальних місць зберігання різних груп товарів. Товари групи А (високий товарообіг, стабільний попит) розміщуються в зоні, найближчій до зони комплектації замовлень, товари групи В – в середній зоні, товари групи С – в найвіддаленішій зоні [15].

Автоматизація складських процесів передбачає впровадження сучасних технологій та обладнання для підвищення ефективності роботи складу. Пропонується впровадження системи штрих-кодування для ідентифікації товарів, використання радіотерміналів для обробки замовлень, застосування конвеєрних систем для переміщення товарів [20].

Для управління складськими процесами пропонується впровадження системи управління складом (WMS), яка забезпечує автоматизацію та оптимізацію всіх складських операцій, включаючи приймання товарів, розміщення на зберігання, комплектацію замовлень, відвантаження та інвентаризацію. Система WMS дозволяє:

- оптимізувати використання складських площ;
- підвищити швидкість та точність обробки замовлень;
- зменшити кількість помилок при комплектації замовлень;
- забезпечити повний контроль за рухом товарів на складі;
- оптимізувати робочі процеси та підвищити продуктивність праці складського персоналу [20].

Модернізація складського обладнання передбачає закупівлю сучасних електронавантажувачів, штабелерів, конвеєрних систем та іншого обладнання, яке дозволить підвищити ефективність виконання складських операцій.

Загальні витрати на удосконалення складської логістики оцінюються у 1850 тис. грн, у тому числі:

- оптимізація розміщення товарів на складі – 150 тис. грн;
- автоматизація складських процесів – 450 тис. грн;
- впровадження системи управління складом (WMS) – 850 тис. грн;
- модернізація складського обладнання – 400 тис. грн [20].

Очікуваний економічний ефект від удосконалення складської логістики оцінюється у 1250 тис. грн на рік за рахунок підвищення продуктивності праці складського персоналу, зменшення витрат на зберігання товарів, скорочення часу на обробку замовлень, оптимізації використання складських площ.

#### Розробка системи управління запасами

Ефективне управління запасами є важливим елементом оптимізації логістичної системи мережі аптек "Подорожник". Для удосконалення системи управління запасами пропонується впровадження методології диференційованого управління запасами на основі ABC-XYZ аналізу та використання сучасних інформаційних технологій [15].

Диференційоване управління запасами передбачає застосування різних підходів до формування запасів для різних груп товарів:

- для товарів групи AX (високий товарообіг, стабільний попит) – застосування системи з фіксованим розміром замовлення та створення мінімального страхового запасу;
- для товарів групи AY та VX (високий або середній товарообіг, середня стабільність попиту) – застосування системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями та створення середнього страхового запасу;

- для товарів групи AZ, BY та CX (високий, середній або низький товарообіг, нестабільний попит) – застосування системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями та створення підвищеного страхового запасу;
- для товарів групи BZ, CY та CZ (середній або низький товарообіг, нестабільний попит) – застосування системи "мінімум-максимум" та створення мінімального страхового запасу або відмова від створення запасів та перехід на постачання під замовлення [15].

Для практичної реалізації диференційованого управління запасами пропонується впровадження системи управління запасами (IMS), яка забезпечує автоматизацію процесів планування та контролю запасів. Система IMS дозволяє:

- автоматично розраховувати оптимальні рівні запасів для різних груп товарів;
- формувати замовлення на поповнення запасів з урахуванням поточного рівня запасів, прогнозованого попиту, термінів поставки та інших факторів;
- контролювати рівень запасів у режимі реального часу;
- аналізувати ефективність управління запасами та формувати рекомендації щодо її підвищення [15].

Особливу увагу в системі управління запасами необхідно приділити управлінню запасами термолабільних препаратів, які потребують спеціальних умов зберігання та мають обмежений термін придатності. Для цієї групи товарів пропонується впровадження системи FEFO (First Expired, First Out), яка забезпечує відпуск товарів у порядку збільшення терміну придатності, що дозволяє мінімізувати втрати від закінчення терміну придатності товарів [30].

Загальні витрати на впровадження системи управління запасами оцінюються у 580 тис. грн, у тому числі:

- розробка методології диференційованого управління запасами – 120 тис. грн;

- придбання та налаштування системи управління запасами (IMS) – 350 тис. грн;
- інтеграція системи управління запасами з іншими інформаційними системами – 70 тис. грн;
- навчання персоналу – 40 тис. грн [15].

Очікуваний економічний ефект від впровадження системи управління запасами оцінюється у 1680 тис. грн на рік за рахунок скорочення рівня запасів, зменшення витрат на зберігання товарів, мінімізації втрат від закінчення терміну придатності товарів, підвищення рівня сервісу для аптечних закладів.

Таким чином, розроблений проект оптимізованої логістичної системи мережі аптек "Подорожник" включає комплекс взаємопов'язаних технологічних, організаційних та технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності логістичних процесів. Впровадження цих рішень дозволить значно підвищити ефективність логістичної системи та забезпечити конкурентні переваги мережі на фармацевтичному ринку Західного регіону України.

## Висновки до розділу 2

1. В результаті аналізу логістичних об'єктів мережі аптек "Подорожник" було визначено, що існуюча логістична система базується на централізованій моделі з використанням розподільчого центру у м. Львів та автопарку з 18 транспортних засобів. Виявлено ряд проблемних аспектів, таких як застарілість автопарку, недостатній рівень автоматизації складських процесів, неоптимальна організація маршрутів доставки, значні витрати на експлуатацію автотранспорту.

2. Проведено технологічні розрахунки логістичних процесів, які дозволили визначити оптимальні параметри логістичної системи, включаючи маршрути доставки, необхідну кількість транспортних засобів, оптимальне завантаження транспорту та часові параметри доставки. Визначено, що

оптимізація маршрутів доставки дозволяє скоротити загальний пробіг транспортних засобів на 18,6%, а оптимізація завантаження транспорту – підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності з 0,72 до 0,85.

3. Для забезпечення ефективного функціонування логістичної системи необхідно збільшити кількість транспортних засобів з 18 до 24 одиниць, у тому числі кількість транспортних засобів з холодильним обладнанням – з 7 до 12 одиниць. Це дозволить забезпечити своєчасну доставку товарів до всіх аптечних закладів мережі та дотримання необхідних умов транспортування термолабільних препаратів.

4. Розроблено проект оптимізованої логістичної системи мережі аптек "Подорожник", який включає ряд технологічних, організаційних та технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності логістичних процесів. Основними напрямками оптимізації є: оптимізація маршрутів доставки, впровадження сучасних технологій відстеження вантажів, удосконалення складської логістики та розробка системи управління запасами.

5. Запропоновано впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів на базі GPS-технологій, що дозволить забезпечити дотримання оптимальних маршрутів, контролювати місцезнаходження транспортних засобів у режимі реального часу, оперативно реагувати на зміни ситуації на дорогах та аналізувати ефективність використання транспортних засобів.

6. Для забезпечення належного контролю за переміщенням товарів у логістичній системі та дотриманням необхідних умов їх транспортування запропоновано впровадження системи Track&Trace, яка базується на використанні технологій штрих-кодування та радіочастотної ідентифікації (RFID). Особливу увагу приділено моніторингу температурного режиму при транспортуванні термолабільних препаратів.

7. Для підвищення ефективності роботи розподільчого центру запропоновано комплекс заходів з удосконалення складської логістики, включаючи оптимізацію розміщення товарів на складі, автоматизацію

складських процесів, впровадження системи управління складом (WMS) та модернізацію складського обладнання.

8. Для удосконалення системи управління запасами запропоновано впровадження методології диференційованого управління запасами на основі ABC-XYZ аналізу та використання сучасних інформаційних технологій. Особливу увагу приділено управлінню запасами термолабільних препаратів, для яких запропоновано впровадження системи FEFO (First Expired, First Out).

9. Загальні витрати на реалізацію проекту оптимізованої логістичної системи оцінюються у 3455 тис. грн, а очікуваний економічний ефект – у 4690 тис. грн на рік, що свідчить про економічну доцільність та ефективність запропонованих рішень.

## РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ

### 3.1. План впровадження оптимізованої логістичної системи

Успішна реалізація запропонованих заходів щодо оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" вимагає розробки чіткого плану впровадження, який включатиме послідовність дій, відповідальних осіб, необхідні ресурси та часові рамки. Правильно спланований процес впровадження дозволить мінімізувати ризики та забезпечити досягнення очікуваних результатів у встановлені терміни [11].

Впровадження оптимізованої логістичної системи пропонується здійснювати поетапно, що дозволить розподілити навантаження на персонал, фінансові та матеріальні ресурси компанії, а також забезпечить можливість коригування плану в процесі реалізації. Загальний процес впровадження розрахований на 12 місяців та включає п'ять основних етапів, представлених у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Етапи впровадження оптимізованої логістичної системи

Етап	Тривалість	Основні заходи	Відповідальні підрозділи
1. Підготовчий	2 місяці	Детальне планування, формування проектної команди, розробка технічних завдань, вибір постачальників обладнання та програмного забезпечення	Дирекція з логістики, ІТ-відділ, відділ закупівель
2. Впровадження системи маршрутизації та відстеження транспорту	3 місяці	Закупівля та встановлення GPS-обладнання, впровадження програмного забезпечення, навчання персоналу, тестування системи	Транспортний відділ, ІТ-відділ
3. Впровадження системи відстеження вантажів (Track&Trace)	4 місяці	Закупівля та встановлення обладнання для маркування та ідентифікації товарів, впровадження програмного забезпечення, навчання персоналу, тестування системи	Відділ логістики, ІТ-відділ, відділ якості
4. Удосконалення складської логістики	5 місяців	Оптимізація розміщення товарів, впровадження WMS,	Відділ складської логістики, ІТ-відділ

		модернізація складського обладнання, навчання персоналу	
5. Впровадження системи управління запасами	4 місяці	Розробка методології, впровадження програмного забезпечення, навчання персоналу, тестування системи	Відділ управління запасами, IT-відділ

Джерело: розроблено автором

Як видно з таблиці 3.1, деякі етапи впровадження перекриваються в часі, що дозволяє оптимізувати загальну тривалість процесу. Найбільш тривалим є етап удосконалення складської логістики (5 місяців), що пов'язано з необхідністю модернізації складського обладнання та впровадження складної системи управління складом (WMS).

Для успішної реалізації проекту необхідно сформувати проектну команду, яка включатиме представників усіх задіяних підрозділів: дирекції з логістики, транспортного відділу, відділу складської логістики, відділу управління запасами, IT-відділу, відділу якості та відділу закупівель. Очолювати проектну команду повинен директор з логістики, який має необхідні повноваження для прийняття рішень та координації дій різних підрозділів [22].

Впровадження оптимізованої логістичної системи вимагає значних фінансових та матеріальних ресурсів. Загальний бюджет проекту оцінюється у 3455 тис. грн, розподіл якого за напрямками представлено на рисунку 3.1.

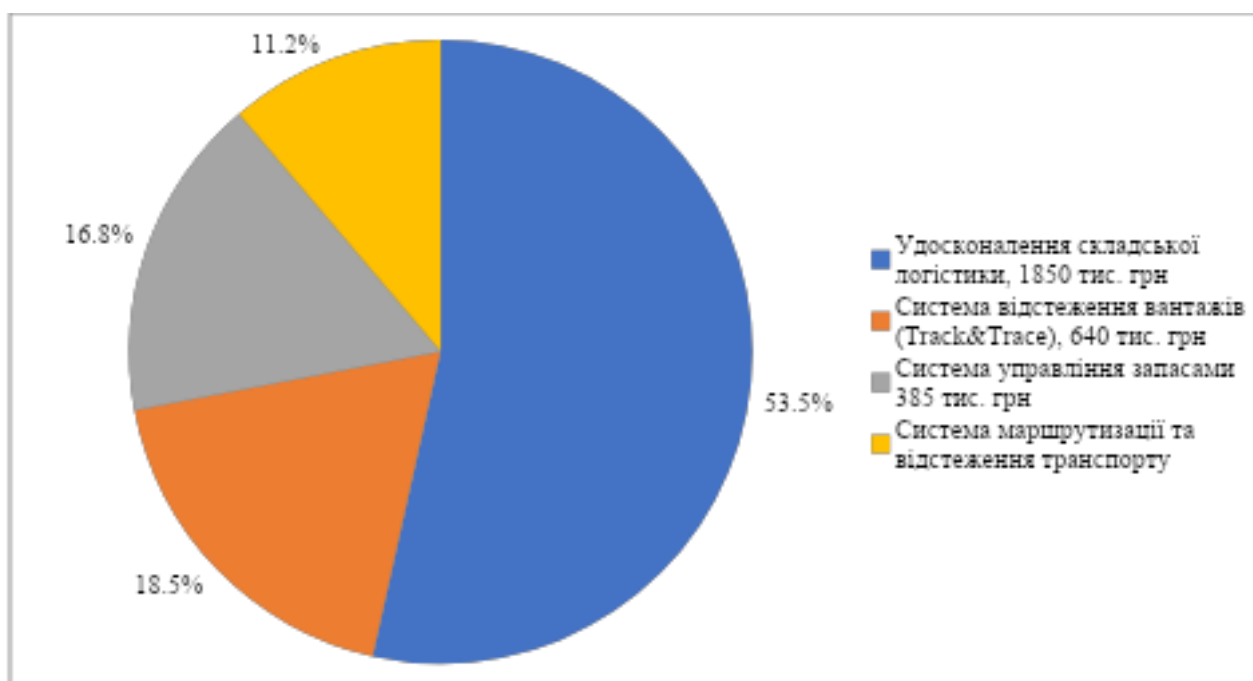


Рис. 3.1 Структура витрат на впровадження оптимізованої логістичної системи мережі аптек «Подорожник»

Джерело: розроблено автором

Як видно з рисунку 3.1, найбільшу частку в структурі витрат на впровадження оптимізованої логістичної системи займають витрати на удосконалення складської логістики (1850 тис. грн, або 53,5%), що пов'язано з необхідністю закупівлі дороговартісного обладнання та впровадження складної системи управління складом. Витрати на впровадження системи відстеження вантажів (Track&Trace) складають 640 тис. грн (18,5%), на впровадження системи управління запасами – 580 тис. грн (16,8%), на впровадження системи маршрутизації та відстеження транспорту – 385 тис. грн (11,2%).

Для детального планування процесу впровадження оптимізованої логістичної системи розроблено календарний план-графік, який представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Календарний план-графік впровадження оптимізованої логістичної системи

№	Захід	Тривалість (тижні)	Відповідальний	Терміни (місяць/рік)
1	Формування проектної команди	2	Директор з логістики	08/2025
2	Розробка детального плану впровадження	3	Керівник проекту	08-09/2025
3	Розробка технічних завдань	4	Керівники підрозділів	09-10/2025
4	Вибір постачальників обладнання та ПЗ	3	Відділ закупівель	10/2025
5	Закупівля та встановлення GPS-обладнання	6	Транспортний відділ	11-12/2025
6	Впровадження ПЗ для маршрутизації та відстеження	8	ІТ-відділ	11/2025-01/2026

7	Навчання персоналу транспортного відділу	4	Керівник транспортного відділу	01-02/2026
8	Тестування системи маршрутизації та відстеження	4	Транспортний відділ, ІТ-відділ	02-03/2026
9	Закупівля та встановлення обладнання для Track&Trace	8	Відділ логістики	12/2025-02/2026
10	Впровадження ПЗ для системи Track&Trace	10	ІТ-відділ	01-03/2026
11	Навчання персоналу роботі з системою Track&Trace	6	Керівник відділу логістики	03-04/2026
12	Тестування системи Track&Trace	6	Відділ логістики, ІТ-відділ	04-05/2026
13	Оптимізація розміщення товарів на складі	8	Відділ складської логістики	01-03/2026
14	Закупівля та встановлення складського обладнання	10	Відділ складської логістики	02-04/2026
15	Впровадження WMS	12	ІТ-відділ, відділ складської логістики	03-06/2026
16	Навчання складського персоналу	6	Керівник відділу складської логістики	05-06/2026
17	Тестування системи складської логістики	6	Відділ складської логістики, ІТ-відділ	06-07/2026
18	Розробка методології управління запасами	6	Відділ управління запасами	03-04/2026
19	Впровадження ПЗ для управління запасами	10	ІТ-відділ	04-06/2026
20	Навчання персоналу роботі з системою управління запасами	4	Керівник відділу управління запасами	06-07/2026
21	Тестування системи управління запасами	6	Відділ управління запасами, ІТ-відділ	07-08/2026
22	Інтеграція всіх систем	8	ІТ-відділ	06-08/2026
23	Підведення підсумків проекту	2	Керівник проекту	08/2026

Джерело: розроблено автором

Календарний план-графік передбачає поетапне впровадження всіх елементів оптимізованої логістичної системи з урахуванням їх взаємозв'язку та послідовності. На заключному етапі передбачено інтеграцію всіх систем в єдиний комплекс, що забезпечить ефективну взаємодію всіх елементів логістичної системи.

Важливим аспектом успішної реалізації проекту є управління ризиками. Основні ризики, пов'язані з впровадженням оптимізованої логістичної системи, та заходи щодо їх мінімізації представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 Основні ризики проекту та заходи щодо їх мінімізації

Ризик	Ймовірність (1-10)	Вплив (1-10)	Рівень ризику	Заходи щодо мінімізації
Перевищення бюджету	7	8	Високий	Детальне планування витрат, створення резервного фонду, постійний моніторинг витрат
Затримка у постачанні обладнання	6	7	Середній	Вибір надійних постачальників, включення штрафних санкцій у контракти, створення часового резерву
Опір персоналу змінам	8	9	Високий	Роз'яснювальна робота, навчання персоналу, залучення працівників до процесу впровадження, система мотивації
Технічні проблеми при інтеграції систем	7	9	Високий	Детальне технічне завдання, залучення кваліфікованих спеціалістів, тестування систем на етапі впровадження
Збої у роботі логістичної системи під час переходу	5	10	Високий	Поетапне впровадження, дублювання систем на перехідний період, резервні схеми роботи

Джерело: розроблено автором

Як видно з таблиці 3.3, основними ризиками проекту є опір персоналу змінам, технічні проблеми при інтеграції систем та можливі збої у роботі логістичної системи під час переходу. Для мінімізації цих ризиків пропонується проведення роз'яснювальної роботи та навчання персоналу, залучення кваліфікованих спеціалістів, детальне технічне завдання, поетапне впровадження та дублювання систем на перехідний період [7].

Для ефективного управління проектом впровадження оптимізованої логістичної системи пропонується використання методології проектного управління PRINCE2, яка забезпечує структурований підхід до планування, моніторингу та контролю проекту. Ця методологія передбачає чіткий розподіл ролей та відповідальності, регулярну звітність про хід проекту, управління за етапами та постійний контроль відповідності проекту бізнес-цілям організації [14].

Успішне впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить мережі аптек "Подорожник" значно підвищити ефективність логістичних

процесів, зменшити логістичні витрати та покращити якість обслуговування клієнтів.

### 3.2. Економічна оцінка запропонованих рішень

Впровадження оптимізованої логістичної системи вимагає значних інвестицій, тому важливо провести детальну економічну оцінку запропонованих рішень для визначення їх ефективності та доцільності. Економічна оцінка включає розрахунок необхідних інвестицій, операційних витрат, очікуваних вигод та показників економічної ефективності проекту [13].

#### Розрахунок необхідних інвестицій

Загальний обсяг інвестицій, необхідних для впровадження оптимізованої логістичної системи, оцінюється у 3455 тис. грн. Структура інвестицій за напрямками була представлена на рисунку 3.1. Детальний розподіл інвестицій за видами витрат представлено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Структура інвестицій за видами витрат

Вид витрат	Сума, тис. грн	Частка, %
Обладнання для маршрутизації та відстеження транспорту	195	5,6
Програмне забезпечення для маршрутизації та відстеження транспорту	150	4,3
Обладнання для системи Track&Trace	450	13,0
Програмне забезпечення для системи Track&Trace	150	4,3
Складське обладнання	400	11,6
Система управління складом (WMS)	850	24,6
Програмне забезпечення для управління запасами	350	10,1
Методологічні розробки	270	7,8
Навчання персоналу	160	4,6
Інтеграція систем	180	5,2

Інші витрати	300	8,7
Всього	3455	100,0

Джерело: розраховано автором

Аналіз структури інвестицій показує, що найбільша частка витрат припадає на придбання та впровадження системи управління складом (WMS) – 850 тис. грн (24,6%), що пов'язано з високою вартістю цього програмного забезпечення та складністю його налаштування. Значні витрати також передбачені на обладнання для системи Track&Trace (450 тис. грн, або 13,0%) та складське обладнання (400 тис. грн, або 11,6%).

Враховуючи значний обсяг інвестицій, пропонується наступний графік їх здійснення (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 - Графік здійснення інвестицій

Етап	Термін	Обсяг інвестицій, тис. грн	Частка, %
1. Підготовчий	08-10/2025	270	7,8
2. Впровадження системи маршрутизації та відстеження транспорту	11/2025-03/2026	385	11,1
3. Впровадження системи відстеження вантажів (Track&Trace)	12/2025-05/2026	640	18,5
4. Удосконалення складської логістики	01-07/2026	1850	53,5
5. Впровадження системи управління запасами	03-08/2026	580	16,8
6. Інтеграція систем	06-08/2026	180	5,2
Всього (з урахуванням паралельних етапів)		3455	100,0

Джерело: розраховано автором

Графік здійснення інвестицій розроблено з урахуванням поетапного впровадження оптимізованої логістичної системи, що дозволяє розподілити фінансове навантаження на компанію та забезпечити більш ефективне використання ресурсів [18].

#### Оцінка експлуатаційних витрат

Впровадження оптимізованої логістичної системи призведе до зміни структури та обсягу експлуатаційних витрат мережі аптек "Подорожник". З одного боку, виникнуть додаткові витрати на обслуговування нового обладнання та програмного забезпечення, з іншого – відбудеться скорочення витрат на

транспортування, зберігання товарів та обробку замовлень за рахунок підвищення ефективності логістичних процесів [11].

Оцінка зміни експлуатаційних витрат після впровадження оптимізованої логістичної системи представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Оцінка зміни експлуатаційних витрат після впровадження оптимізованої логістичної системи

Категорія витрат	До оптимізації, тис. грн/рік	Після оптимізації, тис. грн/рік	Зміна, тис. грн/рік	Зміна, %
Транспортні витрати	4850	3860	-990	-20,4
Витрати на зберігання товарів	3760	2950	-810	-21,5
Витрати на обробку замовлень	840	580	-260	-31,0
Витрати на управління запасами	2250	1480	-770	-34,2
Витрати на технічне обслуговування обладнання	420	520	+100	+23,8
Витрати на підтримку програмного забезпечення	180	450	+270	+150,0
Витрати на персонал	2830	2450	-380	-13,4
Інші логістичні витрати	670	470	-200	-29,9
Всього	15800	12760	-3040	-19,2

Джерело: розраховано автором

Аналіз даних, представлених у таблиці 3.6, показує, що впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить знизити загальні річні експлуатаційні витрати на 3040 тис. грн, або на 19,2%. Найбільше скорочення очікується за категоріями "Витрати на управління запасами" (на 770 тис. грн, або 34,2%) та "Витрати на обробку замовлень" (на 260 тис. грн, або 31,0%). Водночас збільшаться витрати на технічне обслуговування обладнання (на 100 тис. грн, або 23,8%) та на підтримку програмного забезпечення (на 270 тис. грн, або 150,0%), що пов'язано з впровадженням нового обладнання та програмного забезпечення.

Зміна структури експлуатаційних витрат після впровадження оптимізованої логістичної системи представлена на рисунку 3.2.

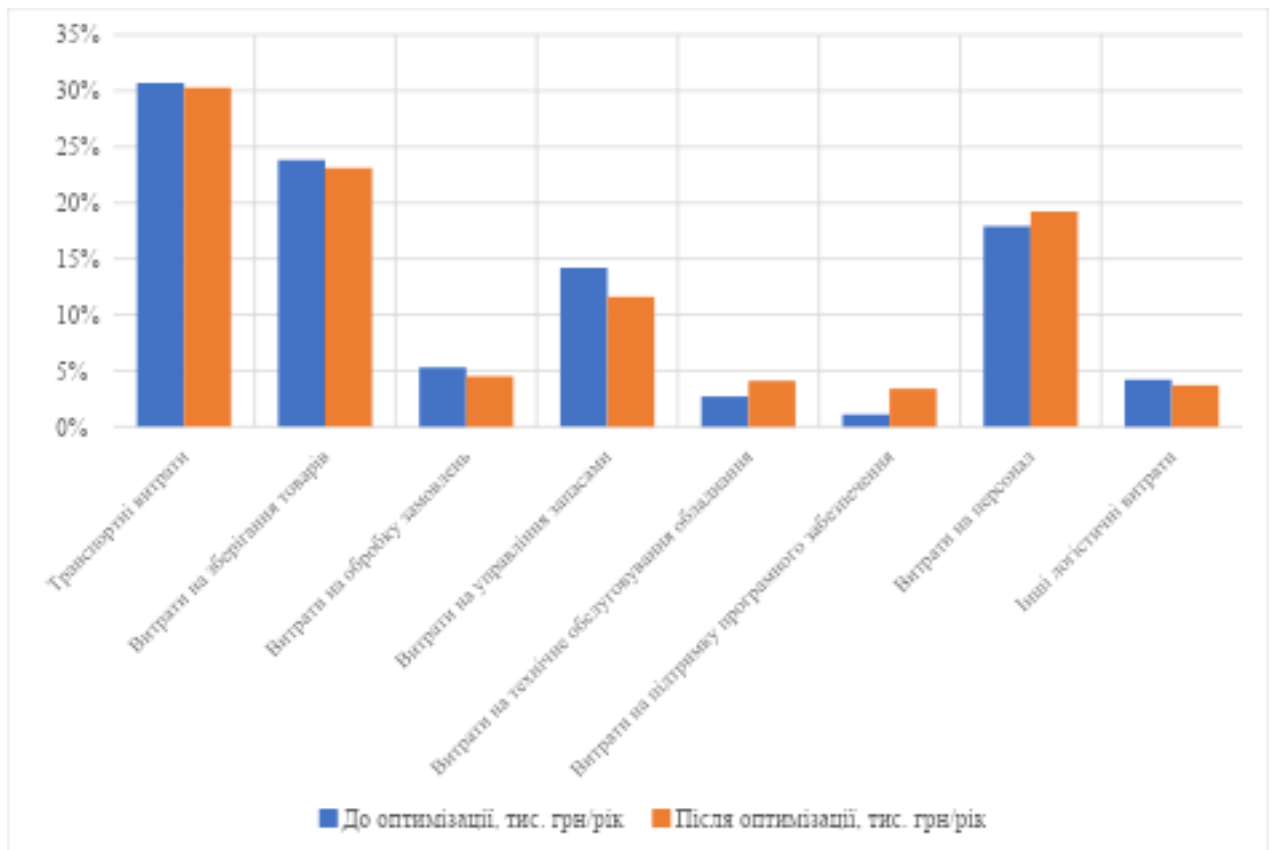


Рис. 3.2 Зміна структури експлуатаційних витрат після впровадження оптимізованої логістичної системи мережі аптек «Подорожник»

Джерело: розроблено автором

Як видно з рисунку 3.2, після впровадження оптимізованої логістичної системи структура експлуатаційних витрат зміниться: зменшиться частка витрат на управління запасами (з 14,2% до 11,6%), транспортних витрат (з 30,7% до 30,3%) та витрат на обробку замовлень (з 5,3% до 4,5%), водночас збільшиться частка витрат на підтримку програмного забезпечення (з 1,1% до 3,5%) та технічне обслуговування обладнання (з 2,7% до 4,1%).

Розрахунок економічної ефективності

Для оцінки економічної ефективності проекту впровадження оптимізованої логістичної системи використовуються наступні показники:

- Чиста приведена вартість (NPV);
- Індекс прибутковості (PI);
- Внутрішня норма рентабельності (IRR);

- Дисконтований період окупності (DPP) [18].

Розрахунок цих показників базується на оцінці грошових потоків проекту з урахуванням фактора часу. Для дисконтування грошових потоків використовується ставка дисконтування 18%, яка враховує рівень інфляції, премію за ризик та альтернативну вартість капіталу [25].

Оцінка грошових потоків проекту представлена в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Оцінка грошових потоків проекту впровадження оптимізованої логістичної системи, тис. грн

Показник	0 рік	1 рік	2 рік	3 рік	4 рік	5 рік
Інвестиції	-3455	0	0	0	0	0
Економія експлуатаційних витрат	0	1520	3040	3040	3040	3040
Додатковий прибуток від підвищення рівня сервісу	0	450	920	950	980	1010
Економія на втратах від псування товарів	0	320	650	650	650	650
Економія на штрафних за порушення умов поставки	0	80	180	180	180	180
Загальний грошовий потік	-3455	2370	4790	4820	4850	4880
Коефіцієнт дисконтування (18%)	1,000	0,847	0,718	0,609	0,516	0,437
Дисконтований грошовий потік	-3455	2007	3439	2935	2503	2132
Накопичений дисконтований грошовий потік	-3455	-1448	1991	4926	7429	9561

Джерело: розраховано автором

На основі розрахунків, представлених у таблиці 3.7, визначено наступні показники економічної ефективності проекту:

- Чиста приведена вартість (NPV) = 9561 тис. грн;
- Індекс прибутковості (PI) = 3,77;
- Внутрішня норма рентабельності (IRR) = 112%;
- Дисконтований період окупності (DPP) = 1,42 року [12].

Аналіз показників економічної ефективності свідчить про високу ефективність проекту впровадження оптимізованої логістичної системи: чиста приведена вартість є позитивною та складає 9561 тис. грн, індекс прибутковості значно перевищує 1 (3,77), внутрішня норма рентабельності (112%) значно

перевищує ставку дисконтування (18%), дисконтований період окупності складає 1,42 року, що є прийнятним для проектів такого типу [13].

Для більш наочного представлення ефективності проекту на рисунку 3.3 показано динаміку накопиченого дисконтованого грошового потоку.

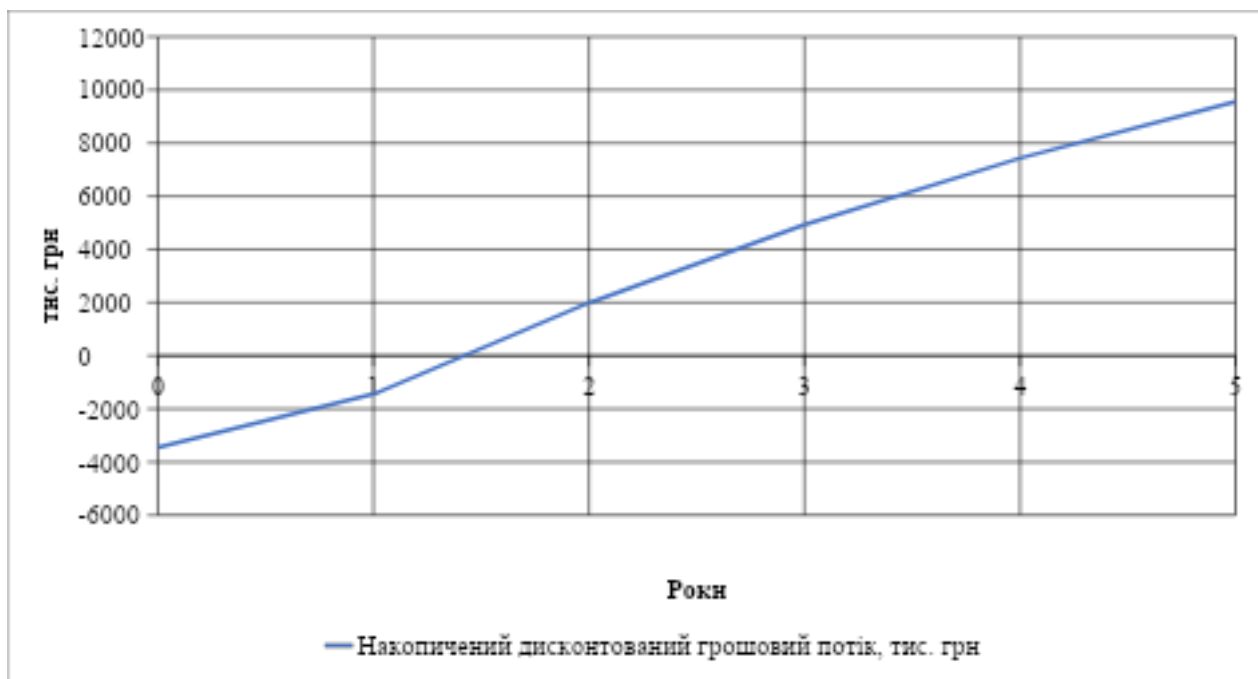


Рис. 3.3 Динаміка накопиченого дисконтованого грошового потоку проекту впровадження оптимізованої логістичної системи мережі аптек «Подорожник»

Джерело: розроблено автором

Як видно з рисунку 3.3, накопичений дисконтований грошовий потік проекту стає позитивним вже на другому році реалізації проекту, що підтверджує його швидку окупність та високу ефективність.

Для оцінки чутливості проекту до зміни ключових параметрів було проведено аналіз чутливості чистої приведеної вартості (NPV) до зміни обсягу інвестицій, економії експлуатаційних витрат та ставки дисконтування. Результати аналізу представлені на рисунку 3.4.

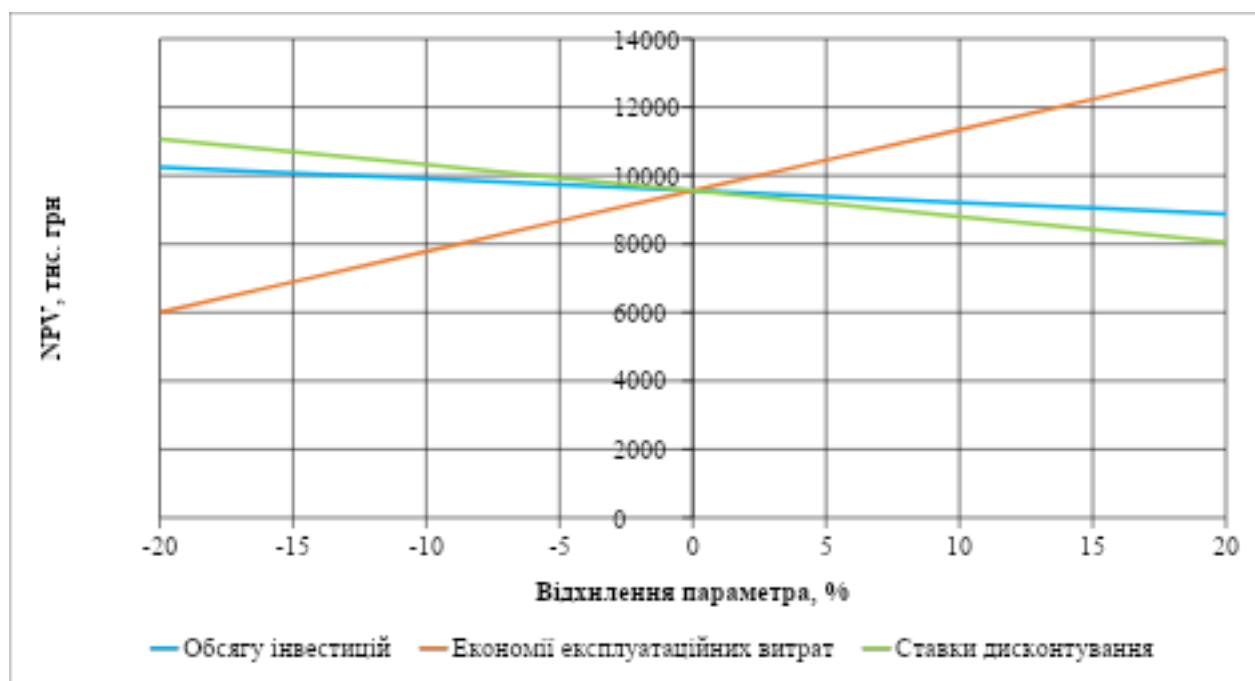


Рис. 3.4 Аналіз чутливості NPV проекту до зміни ключових параметрів

Джерело: розроблено автором

Аналіз чутливості показує, що NPV проекту найбільш чутливий до зміни економії експлуатаційних витрат: при зниженні цього показника на 20% NPV зменшується на 37,2%. Також проект достатньо чутливий до зміни ставки дисконтування: при її збільшенні на 20% NPV зменшується на 15,8%. Найменш чутливим NPV є до зміни обсягу інвестицій: при їх збільшенні на 20% NPV зменшується лише на 7,2%.

Навіть при найбільш песимістичному сценарії (збільшення обсягу інвестицій на 20%, зниження економії експлуатаційних витрат на 20% та збільшення ставки дисконтування на 20%) NPV проекту залишається позитивним та складає 2935 тис. грн, що свідчить про високу стійкість проекту до зміни ключових параметрів [23].

Таким чином, економічна оцінка запропонованих рішень свідчить про їх високу ефективність та доцільність впровадження. Проект впровадження оптимізованої логістичної системи має високі показники економічної ефективності, швидко окупається та є стійким до зміни ключових параметрів.

### 3.3. Оцінка впливу оптимізації на якість обслуговування

Впровадження оптимізованої логістичної системи має на меті не лише зниження логістичних витрат, але й підвищення якості обслуговування клієнтів. Якість логістичного обслуговування є важливим фактором конкурентоспроможності аптечної мережі, особливо на висококонкурентному фармацевтичному ринку Західного регіону України [4].

Оцінка впливу оптимізації логістичної системи на якість обслуговування базується на аналізі ключових показників якості логістичного сервісу та їх очікуваної зміни після впровадження запропонованих заходів.

#### Прогнозоване скорочення термінів доставки

Одним із ключових показників якості логістичного обслуговування є своєчасність доставки товарів до аптечних закладів. Впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить значно скоротити терміни доставки завдяки оптимізації маршрутів, підвищенню ефективності використання транспортних засобів та прискоренню обробки замовлень на складі.

На основі проведених технологічних розрахунків було визначено очікуване скорочення термінів доставки товарів до аптечних закладів різних кластерів. Результати розрахунків представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Прогнозоване скорочення термінів доставки товарів до аптечних закладів

Кластер	Середній термін доставки, год		Скорочення	
	До оптимізації	Після оптимізації	год	%
Львів та приміська зона	5,2	3,8	1,4	26,9
Львівська область, північний напрям	8,5	6,2	2,3	27,1
Львівська область, південний напрям	7,8	5,6	2,2	28,2
Тернопільська область	12,4	8,7	3,7	29,8
Івано-Франківська область	13,2	9,0	4,2	31,8
Закарпатська та Чернівецька області	16,5	11,3	5,2	31,5

Волинська область	11,4	7,8	3,6	31,6
Рівненська область	9,8	6,7	3,1	31,6
Середнє значення	10,6	7,4	3,2	30,2

Джерело: розраховано автором

Як видно з таблиці 3.8, впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить скоротити середній термін доставки товарів до аптечних закладів з 10,6 до 7,4 годин, тобто на 3,2 години, або на 30,2%. Найбільше скорочення очікується для віддалених кластерів: Закарпатська та Чернівецька області (на 5,2 години, або 31,5%), Івано-Франківська область (на 4,2 години, або 31,8%), Волинська область (на 3,6 години, або 31,6%).

Скорочення термінів доставки матиме суттєвий вплив на рівень сервісу для аптечних закладів: збільшиться частота поставок, зменшиться час очікування замовлених товарів, підвищиться гнучкість системи постачання в разі різких змін попиту [30].

На рисунку 3.5 представлено порівняння термінів доставки до і після оптимізації логістичної системи для різних кластерів.

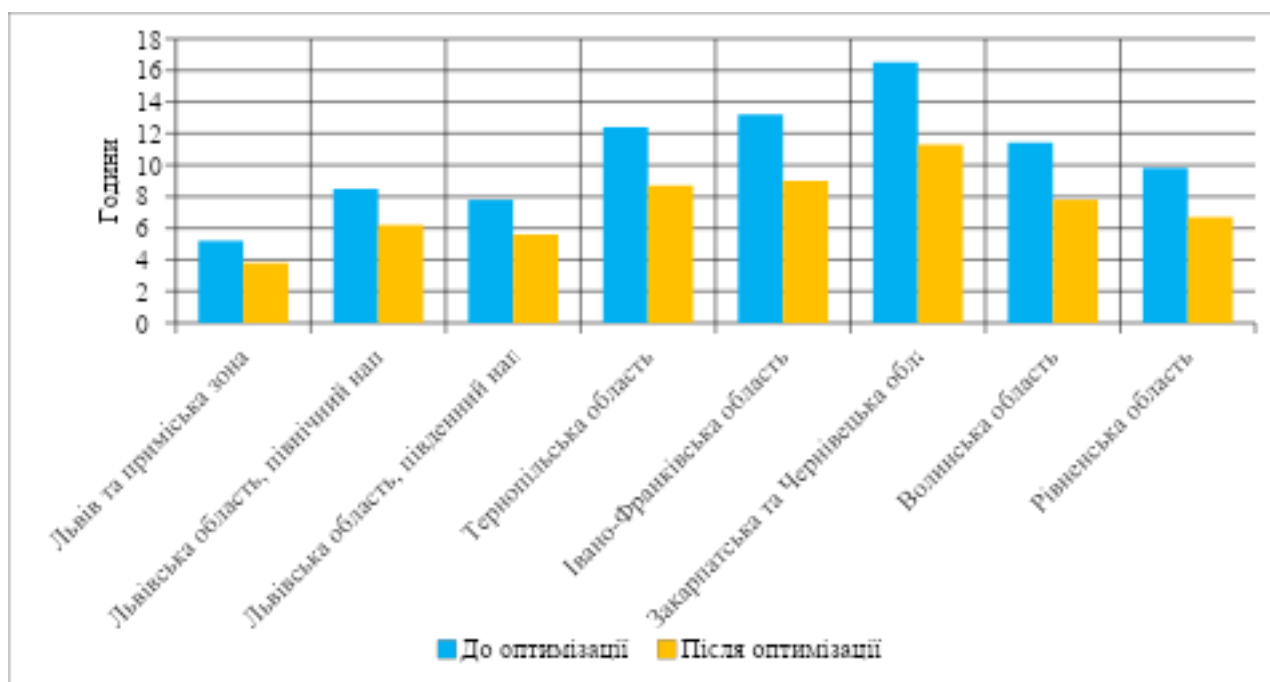


Рисунок 3.5 Порівняння термінів доставки до і після оптимізації логістичної системи мережі аптек "Подорожник"

Джерело: розроблено автором

Крім скорочення середнього терміну доставки, важливим показником якості логістичного обслуговування є своєчасність поставок (дотримання встановлених термінів доставки). Впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів дозволить підвищити точність планування термінів доставки та контролювати їх дотримання. Очікується підвищення показника своєчасності поставок з 89% до 96%, що відповідає кращим галузевим практикам [27].

Підвищення рівня збереження якості медичних товарів

Особливістю логістики медичних товарів є необхідність забезпечення належних умов транспортування та зберігання для збереження їх якості. Особливо це стосується термолабільних препаратів, які потребують спеціальних температурних режимів.

Впровадження системи Track&Trace з функцією моніторингу температурного режиму та модернізація автопарку з збільшенням кількості транспортних засобів з холодильним обладнанням дозволять значно підвищити рівень збереження якості медичних товарів під час транспортування [16].

На основі аналізу даних про втрати від псування товарів через порушення умов транспортування було визначено очікуване зниження таких втрат після впровадження оптимізованої логістичної системи (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 - Прогнозоване зниження втрат від псування товарів

Причина втрат	Втрати, тис. грн/рік		Зниження	
	До оптимізації	Після оптимізації	тис. грн/рік	%
Порушення температурного режиму	420	105	315	75,0
Механічні пошкодження	180	45	135	75,0
Перевищення терміну придатності	310	110	200	64,5
Всього	910	260	650	71,4

Джерело: розраховано автором

Аналіз даних, представлених у таблиці 3.9, показує, що впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить знизити загальні втрати від

псування товарів з 910 до 260 тис. грн/рік, тобто на 650 тис. грн/рік, або на 71,4%. Найбільше зниження очікується за категоріями "Порушення температурного режиму" та "Механічні пошкодження" (на 75%).

Особливу увагу при оптимізації логістичної системи приділено забезпеченню належних умов транспортування термолабільних препаратів. Збільшення кількості транспортних засобів з холодильним обладнанням з 7 до 12 одиниць та впровадження системи моніторингу температурного режиму дозволять значно підвищити якість транспортування таких препаратів. Очікується, що частка поставок термолабільних препаратів з дотриманням необхідного температурного режиму зросте з 82% до 99%, що забезпечить високий рівень якості та безпеки цих препаратів [21].

Підвищення рівня збереження якості медичних товарів матиме прямий вплив на задоволеність клієнтів та сприятиме зростанню довіри до мережі аптек "Подорожник".

#### Вплив на задоволеність клієнтів

Для оцінки впливу оптимізації логістичної системи на задоволеність клієнтів (аптечних закладів) було проведено анкетування представників аптечних закладів мережі "Подорожник" щодо їх очікувань від впровадження нової логістичної системи. Результати анкетування були використані для визначення прогнозованого рівня задоволеності клієнтів після оптимізації логістичної системи за різними параметрами якості логістичного обслуговування.

Оцінка проводилася за 10-бальною шкалою, де 1 - найнижчий рівень задоволеності, 10 - найвищий рівень задоволеності. Результати оцінки представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 - Прогнозована зміна рівня задоволеності клієнтів

Параметр якості логістичного обслуговування	Оцінка задоволеності, бали		Зміна	
	До оптимізації	Після оптимізації	бали	%
Своєчасність поставок	6,8	9,2	+2,4	+35,3

Повнота виконання замовлень	7,2	9,5	+2,3	+31,9
Точність виконання замовлень	7,5	9,6	+2,1	+28,0
Якість товарів (відсутність пошкоджень, дотримання температурного режиму)	6,5	9,4	+2,9	+44,6
Гнучкість системи постачання	5,8	8,8	+3,0	+51,7
Зручність оформлення замовлень	6,2	9,0	+2,8	+45,2
Інформаційна підтримка (відстеження замовлень, повідомлення про доставку)	4,6	9,3	+4,7	+102,2
Вирішення проблемних ситуацій	5,7	8,7	+3,0	+52,6
Загальна оцінка	6,3	9,2	+2,9	+46,0

Джерело: розроблено автором на основі результатів анкетування

Аналіз даних, представлених у таблиці 3.10, показує, що впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить значно підвищити рівень задоволеності клієнтів за всіма параметрами якості логістичного обслуговування. Загальна оцінка задоволеності зросте з 6,3 до 9,2 балів, тобто на 2,9 бали, або на 46,0%.

Найбільше зростання очікується за параметром "Інформаційна підтримка" (на 4,7 бали, або 102,2%), що пов'язано з впровадженням систем Track&Trace та маршрутизації і відстеження транспортних засобів, які забезпечать можливість відстеження замовлень в режимі реального часу та отримання автоматичних повідомлень про статус доставки [29].

Також значне підвищення задоволеності очікується за параметрами "Гнучкість системи постачання" (на 3,0 бали, або 51,7%), "Вирішення проблемних ситуацій" (на 3,0 бали, або 52,6%) та "Якість товарів" (на 2,9 бали, або 44,6%).

Для більш наочного представлення зміни рівня задоволеності клієнтів на рисунку 3.6 показано порівняння оцінок задоволеності до і після оптимізації логістичної системи за різними параметрами.



Рис. 3.6 Порівняння рівня задоволеності клієнтів до і після оптимізації логістичної системи мережі аптек "Подорожник"

Джерело: розроблено автором на основі результатів анкетування

Підвищення рівня задоволеності клієнтів матиме прямий вплив на конкурентоспроможність мережі аптек "Подорожник" та сприятиме збільшенню обсягів продажів. За оцінками експертів, підвищення рівня задоволеності клієнтів на 1 бал (за 10-бальною шкалою) призводить до збільшення обсягів продажів в середньому на 5-7% [29].

Таким чином, впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить не лише знизити логістичні витрати, але й значно підвищити якість обслуговування клієнтів, що матиме позитивний вплив на конкурентоспроможність та фінансові результати мережі аптек "Подорожник".

### Висновки до розділу 3

1. Для успішної реалізації проекту оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" розроблено детальний план впровадження, який включає п'ять основних етапів: підготовчий, впровадження системи маршрутизації та відстеження транспорту, впровадження системи

відстеження вантажів (Track&Trace), удосконалення складської логістики та впровадження системи управління запасами. Загальний процес впровадження розрахований на 12 місяців.

2. Розроблено календарний план-графік впровадження оптимізованої логістичної системи, який передбачає поетапне впровадження всіх елементів системи з урахуванням їх взаємозв'язку та послідовності. Визначено основні ризики проекту та заходи щодо їх мінімізації.

3. Проведено економічну оцінку запропонованих рішень, яка показала їх високу ефективність та доцільність впровадження. Загальний обсяг необхідних інвестицій оцінюється у 3455 тис. грн, при цьому найбільша частка витрат припадає на систему управління складом (WMS) – 850 тис. грн (24,6%).

4. Впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить знизити загальні річні експлуатаційні витрати на 3040 тис. грн, або на 19,2%. Найбільше скорочення очікується за категоріями "Витрати на управління запасами" (на 770 тис. грн, або 34,2%) та "Витрати на обробку замовлень" (на 260 тис. грн, або 31,0%).

5. Розраховані показники економічної ефективності проекту свідчать про його високу ефективність: чиста приведена вартість (NPV) складає 9561 тис. грн, індекс прибутковості (PI) – 3,77, внутрішня норма рентабельності (IRR) – 112%, дисконтований період окупності (DPP) – 1,42 року.

6. Аналіз чутливості показав, що проект є стійким до зміни ключових параметрів: навіть при найбільш песимістичному сценарії NPV проекту залишається позитивним та складає 2935 тис. грн.

7. Впровадження оптимізованої логістичної системи матиме значний позитивний вплив на якість обслуговування клієнтів. Очікується скорочення середнього терміну доставки товарів до аптечних закладів з 10,6 до 7,4 годин, тобто на 3,2 години, або на 30,2%. Найбільше скорочення очікується для віддалених кластерів.

8. Оптимізація логістичної системи дозволить значно підвищити рівень збереження якості медичних товарів під час транспортування. Очікується

зниження втрат від псування товарів з 910 до 260 тис. грн/рік, тобто на 650 тис. грн/рік, або на 71,4%.

9. За результатами анкетування представників аптечних закладів визначено, що впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить значно підвищити рівень задоволеності клієнтів за всіма параметрами якості логістичного обслуговування. Загальна оцінка задоволеності зросте з 6,3 до 9,2 балів, тобто на 2,9 бали, або на 46,0%.

10. Таким чином, проект оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" є економічно ефективним та доцільним для впровадження, оскільки дозволяє не лише знизити логістичні витрати, але й значно підвищити якість обслуговування клієнтів, що матиме позитивний вплив на конкурентоспроможність та фінансові результати мережі.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження розроблено комплекс заходів щодо оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" у Західному регіоні України. На основі виконаної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Аналіз сучасного стану фармацевтичного ринку України показав, що це один із найбільш динамічних секторів економіки з обсягом 112,6 млрд грн та зростанням 7,2% у 2022 році. Західний регіон складає близько 21% загальнонаціонального фармацевтичного ринку, що робить його важливим напрямком для розвитку аптечних мереж. Частка логістичних витрат у структурі витрат фармацевтичних компаній становить 8-15%, що свідчить про значний потенціал для оптимізації.

2. Дослідження теоретичних основ логістики медичних товарів виявило специфічні особливості фармацевтичної логістики, пов'язані з регуляторними вимогами, необхідністю дотримання спеціальних температурних режимів для термолабільних препаратів, обмеженими термінами придатності та високою соціальною значущістю продукції. Ці особливості вимагають спеціальних підходів до організації логістичних процесів у фармацевтичній галузі.

3. Аналіз існуючої системи логістики мережі аптек "Подорожник" показав, що вона базується на централізованій моделі з використанням розподільчого центру у м. Львів та автопарку з 18 транспортних засобів. Мережа налічує 145 аптечних закладів, розташованих у семи областях Західного регіону України. Дослідження виявило ряд проблемних аспектів у логістичній системі: неоптимальні маршрути доставки, недостатня кількість транспортних засобів з холодильним обладнанням, недостатній рівень автоматизації складських процесів, неефективна система управління запасами та відсутність єдиної інформаційної системи.

4. Проведені технологічні розрахунки дозволили визначити оптимальні параметри логістичної системи мережі аптек "Подорожник". Оптимізація маршрутів доставки за допомогою кластеризації та алгоритму Кларка-Райта дозволяє скоротити загальний пробіг транспортних засобів на 18,6%, що становить 2816 км на тиждень. Розрахунки показали необхідність збільшення автопарку з 18 до 24 одиниць, у тому числі збільшення кількості транспортних засобів з холодильним обладнанням з 7 до 12 одиниць для забезпечення належних умов транспортування термолабільних препаратів.

5. Розроблено проект оптимізованої логістичної системи, який включає комплекс технологічних, організаційних та технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності логістичних процесів. Основні напрями оптимізації: впровадження системи маршрутизації та відстеження транспортних засобів на базі GPS-технологій, впровадження системи Track&Trace для відстеження руху товарів, удосконалення складської логістики шляхом впровадження WMS та модернізації складського обладнання, впровадження системи управління запасами на основі ABC-XYZ аналізу.

6. Для успішної реалізації проекту оптимізації логістичної системи розроблено детальний план впровадження, який включає п'ять основних етапів загальною тривалістю 12 місяців. Розроблено календарний план-графік впровадження, визначено необхідні ресурси та проведено аналіз ризиків проекту. Загальний бюджет проекту оцінюється у 3455 тис. грн, при цьому найбільша частка витрат припадає на удосконалення складської логістики (1850 тис. грн, або 53,5%).

7. Економічна оцінка запропонованих рішень показала їх високу ефективність. Впровадження оптимізованої логістичної системи дозволить знизити щорічні експлуатаційні витрати на 3040 тис. грн (19,2%). Найбільше скорочення очікується за категоріями "Витрати на управління запасами" (на 770 тис. грн, або 34,2%) та "Витрати на обробку замовлень" (на 260 тис. грн, або 31,0%). Показники економічної ефективності проекту: чиста приведена вартість (NPV) — 9561 тис. грн, індекс прибутковості (PI) — 3,77, внутрішня норма

рентабельності (IRR) — 112%, дисконтований період окупності (DPP) — 1,42 року. Аналіз чутливості підтвердив стійкість проекту до зміни ключових параметрів.

8. Впровадження оптимізованої логістичної системи матиме значний позитивний вплив на якість обслуговування клієнтів. Очікується скорочення середнього терміну доставки товарів до аптечних закладів з 10,6 до 7,4 годин (на 30,2%), зниження втрат від псування товарів через порушення умов транспортування з 910 до 260 тис. грн/рік (на 71,4%), підвищення показника своєчасності поставок з 89% до 96%. За результатами анкетування представників аптечних закладів, загальна оцінка задоволеності клієнтів зростає з 6,3 до 9,2 балів за 10-бальною шкалою (на 46,0%).

9. Особливу увагу в проекті оптимізованої логістичної системи приділено забезпеченню належних умов транспортування термолабільних препаратів. Збільшення кількості транспортних засобів з холодильним обладнанням та впровадження системи моніторингу температурного режиму дозволять підвищити частку поставок термолабільних препаратів з дотриманням необхідного температурного режиму з 82% до 99%, що забезпечить високий рівень якості та безпеки цих препаратів.

10. Реалізація запропонованого проекту оптимізації системи логістики медичних товарів для мережі аптек "Подорожник" дозволить не лише підвищити економічну ефективність логістичних процесів, але й забезпечити конкурентні переваги на фармацевтичному ринку Західного регіону України за рахунок підвищення якості обслуговування клієнтів, що матиме позитивний вплив на репутацію мережі та її фінансові результати.

У цілому проведене дослідження підтвердило значний потенціал оптимізації логістичних процесів у фармацевтичній галузі та дозволило розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення ефективності логістичної системи мережі аптек "Подорожник", які можуть бути використані також іншими підприємствами галузі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з виробництва лікарських засобів, оптової та роздрібною торгівлі лікарськими засобами, імпорту лікарських засобів (крім активних фармацевтичних інгредієнтів): Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2016 р. № 929. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929-2016-п> (дата звернення: 20.04.2025).
2. Настанова СТ-Н МОЗУ 42-5.0:2014 «Лікарські засоби. Належна практика дистрибуції». Київ: МОЗ України, 2014. 67 с.
3. Посилкіна О. В., Сагайдак-Нікітюк Р. В., Загорій Г. В. Фармацевтична логістика: монографія. Харків: НФаУ, 2018. 478 с.
4. Громовик Б. П., Терещук С. І., Чухрай І. Л. Організація та економіка фармації. Вінниця: Нова Книга, 2020. 432 с.
5. Мнушко З. М., Діхтярьова Н. М. Менеджмент та маркетинг у фармації. Ч. І. Менеджмент у фармації: підручник. Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2019. 372 с.
6. Клушко Н. С. Стратегічне управління логістичними процесами в фармацевтичній галузі. Економіка і організація управління. 2021. № 4(44). С. 112-124.
7. Карковська В. Я., Перит І. О. Управління логістичними потоками фармацевтичної продукції. Ефективна економіка. 2020. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8202> (дата звернення: 20.04.2025).
8. Крикавський Є. В., Чернописька Н. В. Логістичні системи: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 288 с.
9. Тридід О. М., Таньков К. М., Леонова Ю. О. Логістичний менеджмент: навч. посіб. Харків: ВД "ІНЖЕК", 2021. 224 с.
10. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management. 5th ed. London: Financial Times/Pearson, 2016. 328 p.

11. Фролова Л. В., Григораш О. В. Концептуальні положення логістичного контролінгу в системі управління підприємством. Бізнес Інформ. 2021. № 9. С. 144-149.
12. Кузьмін О. Є., Жежуха В. Й., Городиська Н. А. Економіка логістики: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 256 с.
13. Телетов О. С., Летуновська Н. Є., Сірик Г. С. Інноваційні маркетингові рішення для фармацевтичних дистриб'юторів. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2021. № 3. С. 44-56.
14. Котвіцька А. А., Черкашина А. В., Суріков О. О. Методологічні аспекти логістичного менеджменту фармацевтичного підприємства. Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. 2020. № 3(63). С. 36-43.
15. Пестун І. В., Мнушко З. М., Рогуля О. Ю. Напрямки оптимізації логістичних витрат фармацевтичних підприємств. Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. 2019. № 1. С. 50-57.
16. Дорохова Л. П., Зборовська О. М. Логістичний аутсорсинг як інструмент підвищення ефективності менеджменту фармацевтичних підприємств. Фармацевтичний журнал. 2021. № 2. С. 9-18.
17. Кобрин Л. Й., Сай Д. В. Інтеграція CRM-систем та логістики у фармацевтичній галузі України. Вісник національного університету "Львівська політехніка". Серія: Логістика. 2020. № 1. С. 70-77.
18. Бондаренко С. М., Невмержицька А. А. Оптимізація транспортних витрат у логістичній системі підприємства. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія: Економічні науки. 2021. № 3(159). С. 27-35.
19. Ілляшенко Н. С., Гайдабрус Н. В. Інноваційні технології в управлінні ланцюгами поставок фармацевтичної продукції. Науковий вісник Полісся. 2019. № 1(17). С. 110-117.
20. Гадецька С. В., Сергієнко О. А. Моделювання логістичних процесів фармацевтичних підприємств: теорія та практика. Проблеми економіки. 2020. № 2. С. 334-341.

21. Посилкіна О. В., Світлична К. С. Управління логістичними потоками в умовах надзвичайних ситуацій. Фармацевтичний часопис. 2021. № 3. С. 45-52.
22. Чухрай Н. І., Гірна О. Б. Управління ланцюгом постачання: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 532 с.
23. Фармацевтичний ринок України 2022: Аналітичний звіт. Київ: Proxima Research, 2023. 118 с.
24. Хоменко В. М., Немченко А. С., Кушнірова О. А. Фармацевтичне забезпечення населення в умовах медичної реформи. Запоріжжя: ЗДМУ, 2020. 245 с.
25. Рейтинг аптечних мереж України за підсумками 2021 року. Щотижневик Аптека. 2022. № 4(1325). С. 10-12.
26. Білоусова О. С., Пенкіна О. В. Оптимізація логістичних процесів аптечних мереж: практичний досвід. Фармацевтичний кур'єр. 2021. № 6. С. 34-38.
27. Дорофєєва А. О., Поснова Т. В. Логістичне забезпечення фармацевтичних підприємств в умовах пандемії COVID-19. Ефективна економіка. 2021. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8974> (дата звернення: 20.04.2025).
28. Мережа аптек "Подорожник": офіційний сайт. URL: <https://podorozhnyk.com.ua> (дата звернення: 18.04.2025).
29. Літвінов Н. А. Аналіз факторів впливу на ефективність логістичних процесів фармацевтичних підприємств. Фінансовий простір. 2020. № 4(40). С. 186-196.
30. Прокопенко О. В., Біловодська О. А. Управління інноваційними процесами в логістиці фармацевтичних підприємств. Інноваційна економіка. 2021. № 5-6. С. 32-39.

## ДОДАТКИ

Додаток А

**Оптимізовані маршрути доставки товарів від розподільчого центру до аптечних закладів кластеру "Львів та приміська зона"**

<b>Номер маршруту</b>	<b>Послідовність точок доставки</b>	<b>Довжина маршруту, км</b>	<b>Час доставки, год</b>	<b>Тип ТЗ</b>	<b>Завантаження ТЗ, %</b>
Л-1	РЦ → Аптека №3 → Аптека №12 → Аптека №7 → Аптека №24 → Аптека №15 → РЦ	32,7	3,5	Малотоннажний	85
Л-2	РЦ → Аптека №8 → Аптека №19 → Аптека №22 → Аптека №4 → Аптека №5 → РЦ	36,8	3,8	Малотоннажний	82
Л-3	РЦ → Аптека №2 → Аптека №11 → Аптека №17 → Аптека №25 → Аптека №13 → РЦ	38,9	4,0	Малотоннажний	87
Л-4	РЦ → Аптека №1 → Аптека №14 → Аптека №20 → Аптека №9 → Аптека №10 → РЦ	43,5	4,2	Середньотоннажний	84
Л-5	РЦ → Аптека №21 → Аптека №16 → Аптека №23 → Аптека №6 → Аптека №18 → РЦ	31,2	3,4	Середньотоннажний	78

*Джерело: розраховано автором*

Додаток Б

**Технічні характеристики транспортних засобів для перевезення фармацевтичної продукції**

<b>Показник</b>	<b>Малотоннажні автомобілі (до 1,5 т)</b>	<b>Середньотоннажні автомобілі (1,5-3,5 т)</b>	<b>Великотоннажні автомобілі (понад 3,5 т)</b>
Марка і модель	Ford Transit, Renault Trafic	Mercedes-Benz Sprinter, Iveco Daily	Mercedes-Benz Atego, MAN TGL
Вантажопідйомність, т	1,2-1,5	2,5-3,5	5,0-7,0
Об'єм вантажного відсіку, м <sup>3</sup>	8-10	12-18	25-35
Витрата палива, л/100 км	9-12	12-16	18-25
Середня технічна швидкість, км/год	55	50	45
Наявність холодильного обладнання	Опціонально	Опціонально	Опціонально
Вартість (нового), тис. грн	850-1200	1400-2000	2500-3500
Термін експлуатації, років	8-10	10-12	10-15

*Джерело: складено автором на основі [9]*

## Опис функціональних можливостей системи Track&Trace

### 1. Основні функції системи Track&Trace:

- Відстеження місцезнаходження вантажів у реальному часі
- Моніторинг температурного режиму під час транспортування
- Контроль за дотриманням термінів доставки
- Документування процесу переміщення вантажів
- Аналіз ефективності логістичних процесів

### 2. Технічні компоненти системи:

- RFID-мітки для ідентифікації товарів
- GPS-трекери для визначення місцезнаходження транспортних засобів

- Датчики температури та вологості
- Датчики ударів та нахилу
- Бортові комп'ютери в транспортних засобах
- Серверне обладнання для збору та обробки даних
- Програмне забезпечення для управління та аналізу даних

### 3. Інтеграція з іншими системами:

- Система управління складом (WMS)
- Система управління запасами (IMS)
- Система управління транспортом (TMS)
- Система планування ресурсів підприємства (ERP)
- Система управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM)

### 4. Приклад використання системи для термолабільних препаратів:

- Зчитування інформації з RFID-мітки при відвантаженні товару зі складу
- Фіксація параметрів (температура, вологість) під час завантаження
- Безперервний моніторинг параметрів під час транспортування
- Автоматичне сповіщення про відхилення від заданих параметрів

- Фіксація факту доставки та параметрів під час передачі товару в аптеку
- Формування повного звіту про умови транспортування для кожної партії товару

*Джерело: складено автором на основі [14]*

**Анкета для оцінки задоволеності аптечних закладів логістичним  
обслуговуванням**

**АНКЕТА** для оцінки задоволеності аптечних закладів логістичним  
обслуговуванням

Аптека

№ \_\_\_\_\_

Адреса: \_\_\_\_\_

Дата заповнення: \_\_\_\_\_

**Інструкція:** Оцініть, будь ласка, рівень Вашої задоволеності за кожним параметром логістичного обслуговування за 10-бальною шкалою, де 1 - найнижчий рівень задоволеності, 10 - найвищий рівень задоволеності.

**1. Свочасність поставок**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**2. Повнота виконання замовлень**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**3. Точність виконання замовлень**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**4. Якість товарів (відсутність пошкоджень, дотримання  
температурного режиму)**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**5. Гнучкість системи постачання**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**6. Зручність оформлення замовлень**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

7. **Інформаційна підтримка (відстеження замовлень, повідомлення про доставку)**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

8. **Вирішення проблемних ситуацій**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

9. **Які аспекти логістичного обслуговування потребують найбільшого покращення?**

---

---

10. **Які додаткові логістичні послуги Ви хотіли б отримувати?**

---

---

11. **Загальна оцінка логістичного обслуговування**

Оцінка: \_\_\_\_\_

Коментар: \_\_\_\_\_

**Дякуємо за заповнення анкети!**

*Джерело: розроблено автором*