

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет транспорту, менеджменту і логістики  
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ  
В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА  
(підпис, власне ім'я та прізвище)  
«03» червня 2024 р.

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

«БАКАЛАВР»

**ТЕМА: «Маршрутизація та диспетчеризація доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях»**

зі спеціальності 073 «Менеджмент»  
(шифр і назва)  
освітньо-професійна програма «Логістика»  
(шифр і назва)  
форма навчання денна

Здобувач: Алексенко Діана Сергіївна  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Гармаш Олег Миколайович  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Гармаш Олег Миколайович  
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі  
немає запозичень з праць інших авторів  
без відповідних посилань*

Діана АЛЕКСЕНКО  
(підпис) (власне ім'я та прізвище здобувача)

Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет транспорту, менеджменту і логістики  
Кафедра логістики

Освітнього ступеня бакалавр  
Форма навчання денна  
Спеціальність 073 «Менеджмент»  
(шифр найменування)  
Освітньо-професійна програма «Логістика»  
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА

(підпис, власне ім'я та прізвище)

«13» травня 2024 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Алексенко Діани Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Маршрутизація та диспетчеризація доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях» затверджена наказом ректора від 24 квітня 2024 р. № 624/ст.
2. Термін виконання роботи: з 13.05.2024 р. до 16.06.2024 р.
3. Дата подання роботи на випускову кафедру 03.06.2024 р.
4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація компанії «МАГТРАНС», економічно-фінансові показники діяльності компанії, літературні джерела з транспортної логістики та управління ланцюгами постачань.
5. Зміст пояснювальної записки: необхідно: дослідити теоретичні аспекти маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях; провести аналіз фінансово-економічного стану компанії ТОВ «МАГТРАНС»; розробити пропозиції щодо оптимізації маршрутизації та диспетчеризації на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС» та економічно обґрунтувати доцільність реалізації запропонованих заходів.
6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

## 7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	13.05.24-16.05.24	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	17.05.24-20.05.24	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	21.05.24-26.05.24	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	27.05.24-29.05.24	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, отримання допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	30.05.24-02.06.24	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	03.06.24	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## 8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	Доцент Гармаш О.М.	13.05.24	13.05.24
Розділ 2	Доцент Гармаш О.М.	17.05.24	17.05.24
Розділ 3	Доцент Гармаш О.М.	21.05.24	21.05.24

## 9. Дата видачі завдання «13» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_  
(підпис керівника) **Олег ГАРМАШ**  
(власне ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_  
(підпис здобувача) **Діана АЛЕКСЕНКО**  
(власне ім'я та прізвище)

## РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Маршрутизація та диспетчеризація доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях» складає 101 сторінку та містить 24 рисунків, 17 таблиць, 51 використане джерело.

### ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ, МАРШРУТИЗАЦІЯ, МІЖНАРОДНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ, ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКІ ПОСЛУГИ

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні засади управління процесами маршрутизації та диспетчеризації доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях.

В результаті дослідження було розроблено пропозицію щодо впровадження технології управління транспортними потоками з метою ефективним управління процесами маршрутизації та диспетчеризації готової продукції в міжнародних перевезеннях ТОВ «МАГТРАНС».

Основною метою цього проекту є розробка та вдосконалення ефективної системи управління процесами маршрутизації та диспетчеризації доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях, яка збільшить ефективність роботи транспортної компанії, зменшить витрати та підвищить рівень задоволення клієнтів. Рекомендовані заходи спрямовані на автоматизацію процесів маршрутизації, диспетчеризації та підвищення конкурентоспроможності транспортної компанії.

Рекомендується використовувати матеріали даної кваліфікаційної роботи під час проведення наукових досліджень, в процесі навчання та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

## ABSTRACT

The total volume of the explanatory note to the qualification work on the topic «Routing and dispatching of the finished products delivery in international transportation» is 101 pages and contains 24 figures, 17 tables, 51 sources used.

DISPATCHING, ROUTING, INTERNATIONAL TRANSPORTATION, TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEM, TRANSPORT AND FORWARDING SERVICES

The theoretical principles of managing the processes of routing and dispatching the delivery of finished products in international transportation were investigated in the qualification work.

The main goal of this project is to develop and improve an effective management system for routing and dispatching the delivery of finished products in international transportation, which will increase the efficiency of the transport company, reduce costs and increase the level of customer satisfaction. The recommended measures are aimed at automating the processes of routing, dispatching and increasing the competitiveness of the transport company.

It is recommended to use the materials of this thesis during scientific research, in the process of training and in the practical activities of specialists in logistics departments.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	8
ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ В МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ .....	12
1.1. Поняття та сутність маршрутизації в логістиці .....	12
1.2. Сучасні тенденції та проблеми диспетчеризації в міжнародних перевезеннях.....	18
1.3. Технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних в перевезеннях .....	26
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ОРГАНІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ В МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	39
2.1. Загальна характеристика підприємства ТОВ «МАГТРАНС».....	39
2.2. Аналіз фінансово-економічного стану підприємства ТОВ «МАГТРАНС» .....	45
2.3. Комплексний аналіз організації логістичних бізнес-процесів ТОВ «МАГТРАНС» та ідентифікація «вузьких місць» в процесах маршрутизації та диспетчеризації.....	51
Висновки до розділу 2 .....	60
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «МАГТРАНС».....	63
3.1. Організаційно-економічні напрямки підвищення ефективності діяльності ТОВ «МАГТРАНС» у процесах маршрутизації та диспетчеризації транспорту.....	63

3.2. Розробка проекту оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» на основі концепції сіткового планування.....	72
3.3 Оцінка ефективності проектних пропозицій для підприємства ТОВ «МАГТРАНС».....	80
Висновки до розділу 3 .....	88
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ .....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	96

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АПМ	– автоматизоване планування маршрутів
ЛП	– ланцюг постачання
МТЗ	– маршрутизація транспортних засобів
УЛП	– управління ланцюгами поставок
ЦЛП	– цифровізація ланцюга поставок
AI	– штучний інтелект
API	– Application Programming Interfaces
BCR	– коефіцієнт вигід/витрат (Benefit/Cost Ratio);
CRM	– Customer Relationship Management
ERP	– Enterprise Resource Planning
EV	– електромобілі
GPS	– глобальна система позиціонування
IoT	– Інтернет речей
IRR	– внутрішня норма рентабельності (Internal Rate of Return);
ML	– машинне навчання
MPLS	– Multiprotocol Label Switching
NPV	– чиста теперішня вартість (Net Present Value).
SDN	– Software-Defined Networking
TMS	– Transport Management System
WMS	– Warehouse Management System



## ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі спостерігається стрімке зростання міжнародної торгівлі, що призводить до збільшення обсягів перевезень та посилення конкуренції у сфері логістики. Учасники міжнародної торгівлі прагнуть досягти максимальної ефективності своїх логістичних процесів, щоб зменшити витрати, скоротити час доставки та підвищити рівень задоволення клієнтів. Сучасні технології, такі як системи GPS-моніторингу, TMS дозволяють автоматизувати та оптимізувати процеси маршрутизації та диспетчеризації, що значно підвищує ефективність перевезень. Споживачі все більше вимагають швидкої та надійної доставки, що ставить перед транспортними компаніями нові завдання щодо ефективного управління перевезеннями.

Загалом актуальність теми акцентує на необхідності розвитку ефективних систем управління логістичними процесами в міжнародній торгівлі. Розробка та впровадження ефективних методів диспетчеризації дозволяють контролювати рух транспорту, зменшити затримки, оптимізувати використання ресурсів, підвищити рівень безпеки.

Ступінь розробленості теми у науковій літературі. Дослідницькі пошуки щодо маршрутизації та диспетчеризації доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях спричинили появу чималої низки публікацій. Загалом на сьогодні можна виділити таких вітчизняних дослідників: Волкова Т. В., Бережна Н. Г. (2021) [6], Гетьман А.В., Мусієнко В.А., Фомкін Д.В., Глобін А.В. (2024) [7], Ключев С.О., Микита А.Р., Цимбал О.В. (2023) [9], Колесников С.О., Володченко В.В. (2020), Кукушка І. (2024) [11], Мазуренко Р.В., Єременко Б.М. (2024) [13], Мостинець О.В., Кулик В.А., Гармаш О.М. (2023) [15], Польова Н.М., Дубик Б.І. (2024) [16], Самойленко Г., Селіванова А. (2024) [18], Семененко Ю. (2024) [19], Смерічевська С.В. (2021) [20] та багатьох інші.

Зарубіжні науковці, такі як: Константакопулос Г.Д., Гаяліс С.П. і Кечагіас, Е.П. (2022) [39], Абосуліман С.С. та Альмаграбі А.О. (2021) [29], Чаабане А.,

Монтечінос Дж., Ухімму М. та Хабу А. (2021) [32], Печений, Л., Мешко, П., Кампф Р. і Гашпарік, Й. (2020) [45], Наганова Х., Хірата Е., Фірдоусія Н., Томпсон Р.Г. (2024) та багато інших досліджували різні аспекти маршрутизації в логістиці.

Однак, варто відзначити, що тема все ще розвивається, і можливо, що деякі аспекти ще не досліджені належним чином. Для повноцінного оцінювання ступеня дослідження теми рекомендується провести детальний пошук і аналіз наукових джерел, таких як наукові статті, конференційні доповіді, дисертації та інші публікації, що присвячені даній темі.

Мета та завдання кваліфікаційної роботи є розробка та вдосконалення ефективної системи управління процесами маршрутизації та диспетчеризації доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях, яка збільшить ефективність роботи транспортної компанії, зменшить витрати та підвищить рівень задоволення клієнтів. Рекомендовані заходи спрямовані на автоматизацію процесів маршрутизації, диспетчеризації та підвищення конкурентоспроможності транспортної компанії.

Визначення мети передбачає постановку низки конкретних завдань, послідовне вирішення яких зумовлює структуру дослідження, а саме:

- визначити поняття та сутність маршрутизації в логістиці;
- навести сучасні тенденції та проблеми диспетчеризації в міжнародних перевезеннях;
- описати технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних в перевезеннях;
- надати загальну характеристику підприємства ТОВ «МАГТРАНС»;
- провести аналіз фінансово-економічного стану підприємства ТОВ «МАГТРАНС»;
- виконати комплексний аналіз організації логістичних бізнес-процесів ТОВ «МАГТРАНС» та ідентифікація «вузьких місць» в процесах маршрутизації та диспетчеризації;

- представити організаційно-економічні напрямки підвищення ефективності діяльності ТОВ «МАГТРАНС» у процесах маршрутизації та диспетчеризації транспорту;
- розробити проект оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» на основі концепції сіткового планування;
- оцінити ефективність проектних пропозицій для підприємства ТОВ «МАГТРАНС».

Об'єктом дослідження є процес доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях.

Предметом дослідження кваліфікаційної роботи є система маршрутизації та диспетчеризації, яка використовується для управління процесом доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях.

Методи дослідження. Теоретико-методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи пізнання. Для досягнення мети та виконання поставлених завдань застосовано такі методи та підходи: системний підхід – оцінити стан господарської діяльності суб'єкта господарювання; методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції, узагальнення – для обґрунтування сутності теоретичних положень, графічного – для відображення стану розвитку підприємства та економіко-фінансового аналізу ТОВ «МАГТРАНС», методи сіткового аналізу та проектного аналізу.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендуються використовувати під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ В МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

### 1.1. Поняття та сутність маршрутизації в логістиці

У логістиці планування маршруту є важливою частиною забезпечення того, щоб товари та послуги доставлялися вчасно та ефективним чином. Витративши час на використання маршрутизації та планування в управлінні операціями, транспортні фахівці можуть уникнути дорогих затримок, одночасно роблячи зупинки в найбільш логічній та ефективній послідовності.

Є багато причин, чому планування маршруту є таким важливим у транспортній галузі. Перш за все, планування маршруту може допомогти підвищити рівень задоволеності клієнтів, забезпечуючи доставку вчасно. По-друге, це допомагає гарантувати, що товари та послуги постачаються найефективнішим способом. Нарешті, це може допомогти заощадити на експлуатаційних витратах за рахунок економії палива та ефективного використання робочої сили.

Усе це досягається шляхом маршрутизації між джерелом і пунктом призначення з одночасною оптимізацією процесу за допомогою алгоритмів оптимізації маршруту. Алгоритм маршрутизації враховує незліченну кількість точок даних, як-от доступність водія, вимоги до транспортного засобу, часові обмеження, специфікації маршруту та багато іншого, щоб забезпечити найкращий маршрут.

Науковці, які досліджували питання маршрутизації в логістиці, внесли значний внесок у розвиток цієї галузі. Деякі з них вивчали різні аспекти маршрутизації транспортних потоків, розробляли нові алгоритми та моделі для оптимізації логістичних процесів.

Українські науковці активно досліджують тему маршрутизації в логістиці, що є важливим аспектом управління логістичними процесами. Дослідження в цій галузі спрямовані на вдосконалення ефективності транспортних маршрутів, зменшення витрат та покращення якості доставки товарів.

Проаналізуємо сучасні праці українських дослідників, які займалися дослідженнями в цій області.

Так, Самойленко Г. та Селіванова А. (2024) в своїй статті «Оптимізація логістичних маршрутів в електронній комерції» зазначають, що маршрутизація та розклад у транспортуванні є двома важливими аспектами логістики [18, С. 277]. Автори наводять таке визначення: маршрутизація – це процес визначення найкращого маршруту відправлення, тоді як планування передбачає створення розкладу, коли відправлення мають бути доставлені. Як при складанні маршруту, так і при розкладі враховується низка факторів, у тому числі терміни доставки, стан дорожнього руху та доступність водія [18, С. 277].

Привертає увагу також науковці Завадська О. та Оксенюк К. (2023), які своїй в роботі «Сучасні інформаційні технології в розрізі транспортної та складської логістики» досліджувати методи та алгоритми для знаходження оптимальних маршрутів доставки товарів. Це дослідження включає використання сучасних інформаційних систем та врахування різних факторів, таких як відстань, трафік, обмеження на маршрутизацію вантажівок тощо [8].

Зарубіжні науковці, такі як: Константакопулос Г.Д., Гаяліс С.П. і Кечагіас, Е.П. (2022) [39], Абосуліман С.С. та Альмаграбі А.О. (2021) [29], Чаабане А., Монтечінос Дж., Ухімму М. та Хабу А. (2021) [32], Печений, Л., Мешко, П., Кампф Р. і Гашпарік, Й. (2020) [45], Наганова Х., Хірата Е., Фірдоусія Н., Томпсон Р.Г. (2024) та багато інших досліджували різні аспекти маршрутизації в логістиці.

Отже, проаналізувавши ряд сучасних літературних джерел, представимо в табл. 1.1 загальні визначення терміну маршрутизація відповідно до проведених досліджень.

Таблиця 1.1. – Визначення терміну «маршрутизація в логістиці»

№ п/п	Автор	Визначення
1	Яновська В., Медина А. (2021), [28]	Маршрутизація транспортних потоків - це сукупність процедур з вибору характеристик шляху проходження транспортних засобів, при яких будуть виконуватися логістичні правила доставки вантажів.
2	Самойленко Г., Селіванова, А. (2024), [18]	Маршрутизація – це процес визначення найкращого маршруту відправлення, тоді як планування передбачає створення розкладу, коли відправлення мають бути доставлені.
3	Чебанова О.П., Волохов В.А. (2023), [26]	Маршрутизація – це процес планування часу та напрямку трафіку в мережах загального користування.
4	Абосуліман С.С., Альмаграбі А.О. (2021) [29]	Маршрутизація – це процес визначення найкращого маршруту відправлення.
5	Чаабане А., Монтечінос Дж., Ухімму М. та Хабу А. (2021) [32]	Маршрутизація представляє мистецтво та науку тонкого налаштування ваших маршрутів доставки для досягнення максимальної ефективності та продуктивності.
6	Константакопулос Г.Д., Гаяліс С.П. і Кечагіас, Е.П. (2022) [39]	Маршрутизація в логістиці - це процес планування та оптимізації маршрутів доставки товарів або перевезення вантажів з точки відправлення до точки призначення.

Джерело: побудовано автором на основі [18, 26, 28, 29, 32, 39]

Таким чином, проведені дослідження показують на важливість питань маршрутизації в транспортній логістиці. При чому варто зауважити, що маршрутизація в логістиці є важливим елементом управління логістичними процесами, оскільки дозволяє забезпечити ефективну та оптимальну доставку товарів або перевезення вантажів. Вона допомагає зменшити витрати на транспортування, скоротити час доставки, підвищити якість обслуговування та задоволення клієнтів.

Дослідження проблеми маршрутизації в транспортній логістиці є актуальним напрямом досліджень, оскільки ефективне планування та оптимізація маршрутів має велике значення для забезпечення ефективності транспортних процесів і зниження витрат. Дослідження в цій області спрямовані на розробку нових методів та алгоритмів, які допомагають знаходити оптимальні маршрути з урахуванням різних факторів, таких як відстань, час, вартість, об'єм вантажу та інші обмеження.

Одним з підходів до дослідження проблеми маршрутизації в транспортній логістиці є використання математичних моделей та оптимізаційних алгоритмів. Загалом їх можна поділити за такими напрямками, які представимо в табл. 1.2.

Таблиця 1.2. – Напрямки дослідження проблеми «маршрутизації в транспортній логістиці»

№	Напрямки дослідження	Характеристика дослідження
1	Оптимізація маршрутів	Методи та алгоритми для знаходження оптимальних маршрутів доставки товарів. Врахування різних факторів, таких як відстань, трафік, обмеження на маршрутизацію вантажівок тощо.
2	Мультиагентна маршрутизація	Розробка систем мультиагентної маршрутизації, де кожен агент представляє окрему вантажівку або транспортний засіб. Системи можуть використовувати алгоритми координації та комунікації між агентами для ефективного розподілу завдань та оптимізації маршрутів
3	Врахування обмежень та обставин	Аналіз впливу різних обмежень та обставин на маршрутизацію в логістиці: врахування обмежень на вантажопідйомність, обмежень на час роботи водіїв, обмежень на доступ до певних ділянок доріг тощо.
4	Використання технологій та інновацій	Використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання, IoT (інтернет речей) та інші, для покращення маршрутизації в логістиці. Включає розробку алгоритмів, систем автоматизації та інтелектуальних рішень для оптимізації маршрутів та підвищення ефективності доставки.
5	Використання географічної інформаційної системи (ГІС)	ГІС використовується для збору, аналізу та візуалізації географічних даних, що допомагає визначити оптимальні маршрути доставки. Розробка методів інтеграції ГІС з системами маршрутизації для поліпшення процесу планування маршрутів

Джерело: побудовано автором на основі [16, 19, 27, 29, 32, 39, 45]

Кінцевою метою маршрутизації та планування є забезпечення того, щоб зупинки здійснювалися вчасно та економічно ефективно. У деяких випадках це може означати вибір довшого маршруту, щоб уникнути великих заторів. В інших випадках це може означати дострокову доставку вантажу, щоб вкластися в кінцевий термін клієнта. Незалежно від обставин, метою завжди є мінімізація збоїв і максимізація ефективності.

Дослідження проблеми маршрутизації в транспортній логістиці мають велике значення для підвищення ефективності транспортних процесів, зниження витрат та покращення якості обслуговування. Вони сприяють розвитку нових методів та технологій, які допомагають забезпечити оптимальне планування та управління маршрутами в транспортній логістиці.

Шермухамедов А. А., Жураєв М. Н., Юсуфхонов З. Ю. (2022) виділяють ряд умов роботи транспорту, які враховуються при маршрутизації перевезень [27]. У табл. 1.3 дамо коротку характеристику з погляду показників маршруту.

Таблиця 1.3. – Умови роботи транспорту та їх значення для побудови маршруту

Умова роботи	Загальний опис (значення)
1. Обсяги перевезень постачальників та споживачів	Обсяг перевезень може бути нерівномірно розподілений за часом (добу, тижні тощо), що може змінювати маршрут
2. Характер вантажів	Різні вантажі потребують різних умов перевезення (наприклад, мінімум гальмування, підйомів, мінімальна швидкість та ін.)
3. Час доставки вантажів	Впливає на вибір «швидкісних» та «повільних» ділянок на маршруті
4. Структура парку рухомого складу та його наявність	Характеристики транспортних засобів впливають на кількість вантажу, що перевозиться, і пунктів заїзду на маршруті
5. Режим роботи автотранспортного підприємства та вантажно-розвантажувальних пунктів	Впливає на тривалість обслуговування клієнтів, на вибір «тимчасових вікон» для навантаження, розвантаження, транспортування
6. Режим роботи водіїв	Приводить до скорочення (або збільшення) маршруту для дотримання норм охорони праці
7. Пропускна можливість вантажно-розвантажувальних пунктів та дорожньої мережі	Може змінювати трасу маршруту для вписування у технологічно раціональні періоди обслуговування
8. Значення цільової функції	Може призводити до принципово різної структури маршруту

Джерело: побудовано автором на основі [4, 7, 8, 10, 16, 18, 27]

Об'єкт управління (транспортний потік) і суб'єкт управління мають характеристики, які, як і характеристики маршрутизації, можуть бути використані для опису маршруту в рамках транспортної технології. Наприклад,



у роботі [11] до основних характеристик транспортного потоку відносяться: інтенсивність руху, щільність руху, швидкість руху. Для цілей транспортної діагностики представляється доцільним включити до розгляду характеристик маршруту матеріали, що використовуються області маршрутизації в комп'ютерних мережах [19].

Під час маршрутизації вантажу слід враховувати багато факторів, зокрема терміни доставки, стан дорожнього руху, наявність водія тощо. Мета маршрутизації полягає в тому, щоб забезпечити доставку вантажів вчасно та економічно ефективним способом.

Існує багато різних способів маршрутизації вантажу. Найпоширенішим методом є використання програмного забезпечення для планування маршруту вантажівок, яке враховує всі важливі фактори та генерує рекомендований маршрут. Однак можна також вручну визначити найкращий маршрут відправлення. Це можна зробити, переглянувши карти, перевіривши звіти про дорожній рух і поговоривши з водіями, які знайомі з місцевістю.

Дуже часто автори ототожнюють поняття планування маршруту та оптимізація маршруту, хоча вони за своєю суттю мають різну сутність. Основна відмінність між оптимізацією маршруту та плануванням маршруту полягає в рівні автоматизації та складності. Планування маршруту часто є ручним або напівавтоматичним процесом, який створює базову структуру маршрутизації. Навпаки, оптимізація маршруту – це розширений автоматизований процес, який постійно налаштовує маршрути в режимі реального часу для досягнення максимальної ефективності та економії коштів.

Програмне забезпечення для оптимізації маршруту заощаджує витрати за рахунок мінімізації споживання палива, скорочення витрат на технічне обслуговування та оптимізації робочого часу. Це досягається шляхом вибору найефективніших маршрутів для кожної доставки, враховуючи такі фактори, як умови дорожнього руху, місткість транспортного засобу та вікна доставки.

## **1.2. Сучасні тенденції та проблеми диспетчеризації в міжнародних перевезеннях**

Сучасні тенденції та проблеми диспетчеризації в міжнародних перевезеннях включають ряд факторів, які впливають на ефективність та безпеку транспортних операцій. Основні тенденції в цій галузі охоплюють використання новітніх технологій, автоматизацію та цифровізацію процесів, а також забезпечення сталого розвитку та екологічної відповідальності.

Використання автоматизованого планування маршрутів (АПМ) і розкладу може призвести до величезної економії транспортних витрат, як правило, від 5% до 20% [31], що має сприяти зміцненню загальної економічної системи. Цей великий потенціал разом із прогресом у технологічних та обчислювальних можливостях за останні три десятиліття спонукав дослідників експериментувати з різноманітними алгоритмами та опрацьовувати різні додатки, щоб задовольнити зростання попиту на ефективні інструменти підтримки маршруту транспортних засобів. Це справді призвело до значного збільшення літератури, присвяченої АПМ, особливо враховуючи, що її тема охоплює кілька взаємопов'язаних дисциплін, таких як наукові обчислення, інформаційні технології, дослідження операцій, бізнес і логістика [7, 11, 30, 50 та інші].

АПМ зазвичай включають проблеми, пов'язані з транспортуванням товарів між складами та клієнтами, де метою є розробка оптимального розкладу для одного або кількох транспортних засобів для обслуговування клієнтів з мінімальними можливими експлуатаційними витратами та максимальним задоволенням клієнтів. Наприклад, план маршруту та розкладу може намагатися мінімізувати кількість використовуваних транспортних засобів, загальну пройдену відстань і використану робочу силу. У той же час він може намагатися максимізувати кількість замовлень і обсягів обслуговування на одиницю відстані.

Крім того, для практичного застосування задачі до базової моделі зазвичай додається ряд обмежень. Це може включати дотримання місткості транспортного засобу, застосування певного порядку відвідування або дотримання бажаного часу обслуговування для клієнтів і максимальної тривалості робочого часу водіїв. Інші практичні міркування включають типи послуг для клієнтів (доставка та/або збір), кількість складів (один/два/кілька), типи транспортних засобів, що працюють (однорідні/гетерогенні), доступність водіїв (фіксований/змінний час початку) і чи інформація щодо запитів на маршрутизацію відома заздалегідь або розкривається в режимі реального часу.

Українські науковці Польова Н. М., Дубик Б. І. (2024) в своєму дослідженні «Цифровізація та її вплив на стратегічне планування підприємства» вказують на актуальність Індустрії 4.0, яка трансформує фізичні, цифрові та віртуальні системи через численні зв'язки з різними об'єктами [16]. Цифровізація ланцюга поставок (ЦЛП) походить від комунікації та координації у ситуації в реальному часі для підвищення організаційних компетенцій шляхом застосування цифрових інструментів. Крім того, цифровізація спричинила значні економічні зрушення в управлінні ланцюгом поставок (УЛП), оскільки попит на продукти та послуги зростає експоненціально через глобалізацію. Таким чином, для УЛП з'являється чудова можливість стати центром конкурентної переваги в бізнесі. Основними компонентами ЛП є організації, споживачі, операції та інформація. Автори виділяють найважливіші аспекти УЛП, що класифікуються як закупівля, виробництво та доставка. Таким чином, управління транспортуванням стало життєво важливим питанням для компаній, щоб підвищити її операційну продуктивність, лояльність клієнтів і прибутковість [16].

Система УЛП керується вимогами клієнтів, типом товарів, які будуть вироблені, сировиною, яка буде використовуватися, методами виробництва, графіком доставки та транспортуванням. Ключовою характеристикою УЛП є його мінлива природа, яка виникає внаслідок руху запасів, готівки та інформації між об'єктами мережі [19]. Управління цими потоками належить до компетенції логістичних функцій для планування та маршрутизації діяльності. Ефективність

логістичної системи залежить від планування транспортних засобів і оптимізації маршрутів, що впливає на прибутковість і задоволеність клієнтів.

Проблема маршрутизації транспортних засобів (МТЗ) має справу з питаннями, які виникають, коли транспортні засоби плануються та керуються з центру (початкове місце розташування) для доставки продуктів клієнтам (кілька місць). Процес вирішення проблеми вимагає вибір маршруту, оцінку альтернативних маршрутів і прогнозування часу руху на основі критеріальних змінних, цільових функцій і обмежень [16].

Крім того, революції в транспортних системах, телекомунікаціях і транспортних технологіях створюють можливості для контролю над ланцюгом поставок і логістичними операціями. Мазуренко Р.В., Єременко Б.М. (2024) в роботі «Інтелектуальна система керування трафіком великого міста: концепт онтології «моделі рішень»» акцентують на здатність інтелектуальної транспортної системи розвивати можливість направляти водія до пункту призначення, надаючи оптимальну інформацію про маршрут в умовах дорожнього руху в режимі реального часу та/або знаходячи оптимальні маршрути з меншим споживанням палива [13]. Таким чином, впровадження інноваційних технологій для автономних транспортних засобів, великих даних та Інтернету речей (IoT) дозволить вирішити непередбачувані проблеми в транспортному секторі [19]. Крім того, хмарні обчислення підвищують ефективність ланцюга поставок за рахунок підвищення видимості та співпраці в обробці замовлень, управлінні запасами, складуванні та логістиці [13]. Асиміляція Інтернету речей (IoT) із хмарною системою дає змогу динамічно керувати операціями маршрутизації транспортних засобів шляхом взаємозв'язку, з'єднання та дій між різними компонентами ланцюга поставок], як представлено на рис. 1.1.

У галузі транспортної логістиці застосування штучного інтелекту (AI) зростає в різних сферах замовлення, обробки та транспортування товарів, як в роботі Таєбі П., Модірі М., Хатамі Фірузабаді С. М. А. та Мохташамі А. (2024) [48]. Автономні транспортні системи використовуються в інтралогістиці для

оптимізації альтернативних маршрутів. Машинне навчання (ML) використовується в Amazon для вибору ідеального розміру упаковки кожного відправлення. Розумна програма штучного інтелекту під назвою Eden була запущена глобальною американською роздрібною групою Walmart для оптимізації свого ланцюжка поставок шляхом перевірки свіжості фруктів і овочів. Використання мобільних додатків привело до інновацій у різних логістичних процесах роздрібної торгівлі електронними магазинами [48].

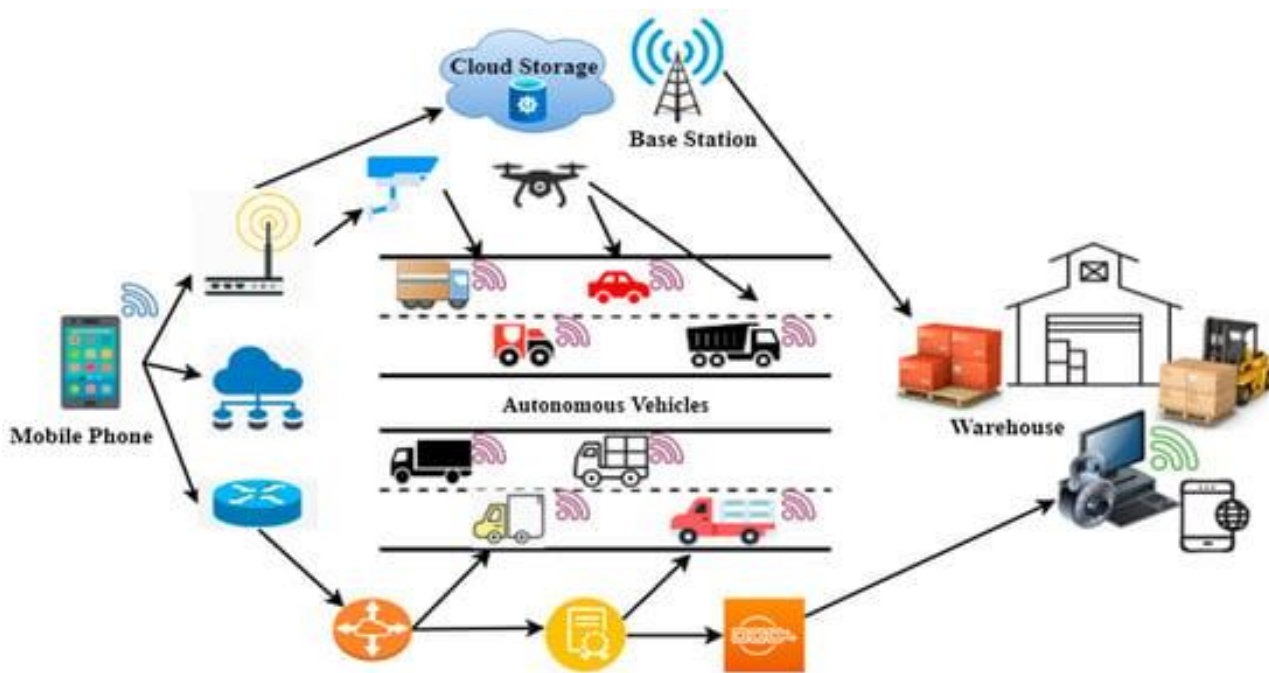


Рисунок 1.1. – Інтелектуальна система управління транспортуванням за допомогою Інтернету речей

Джерело: [48]

Проблема маршрутизації транспортного засобу (МТЗ) зосереджена на визначенні оптимального маршруту транспортного засобу для задоволення вимог клієнта з мінімальною відстанню (час або вартість). Цю концепцію було введено для пошуку оптимальних шляхів шляхом мінімізації відстаней, які проїжджають вантажівки для доставки бензину. Згодом багато повсякденних проблем транспортних засобів були сформульовані з різними логістичними

додатками. Зокрема, у МТЗ підтримується часовий інтервал для доставки з часовими вікнами для пошуку відповідних рішень для кількох реальних проблем у виробництві, плануванні та логістиці. Приймання та доставка з часовими вікнами з обмеженою кількістю транспортних засобів розглядаються для доставки кількох транспортних запитів.

Автори Таєбі П., Модірі М., Хатамі Фірузабadi С. М. А. та Мохташамі А. (2024) вказують на використання динамічної маршрутизації транспортного засобу із моделлю часових вікон для вирішення проблеми зниження вартості перевезення за допомогою інформації про подорожі в реальному часі [48]. Проблеми маршрутизації та диспетчеризації в реальному часі були вирішені авторами шляхом впровадження паралельних стратегій для повторної оптимізації маршруту та обчислень [48]. В своєму дослідженні науковці розробили модель для пошуку оптимального маршруту шляхом моделювання та регулярного оновлення плану маршруту відповідно до дорожнього руху в реальному часі в розумних містах.

Зовсім недавно дев'ять революційних технологій, таких як адитивне виробництво, штучний інтелект (AI), автоматизовані роботи, автономні транспортні засоби, аналітика великих даних, блокчейн, дрони, електромобілі (EV) та Інтернет речей (IoT), були визначені як нові революційні технології, які, як очікується, вплинуть на логістику та транспорт (Завадська О., Оксенюк К. (2024) [31]). Інтелектуальна хмарна технологія робить значний вплив на логістичний сектор, оскільки хмарні обчислення використовуються для автономної логістики для синхронізації потоку матеріалів та інформації в реальному часі.

Інші науковці Печені Л., Мешко П., Кампф Р., Гашпарік Й. (2020) вказують на підхід онлайнного планування, який поєднує якісні та кількісні методи дослідження з використанням операційних досліджень і штучного інтелекту для вирішення проблеми маршрутизації транспортних засобів для проблем логістики електронної комерції B2C [45]. Використовуючи інтелектуальну систему обробки зображень дорожнього руху та алгоритм найкоротшого шляху, можна

значно скоротити час у дорозі. Використовуючи теорію графів і алгоритм найкоротшого шляху, розроблена мобільна карта для пошуку найкоротшого та найшвидшого маршруту між двома місцями. Щоб зробити алгоритми маршрутизації транспортних засобів практичними, дані глобальної системи позиціонування (GPS) використовуються для алгоритмів, щоб забезпечити оптимальне рішення для реального сценарію [45].

Інтелектуальну систему моніторингу було розроблено з використанням GPS, Google Maps і хмарних обчислень, щоб приймати всі необхідні вхідні дані транспортних засобів, як-от їх місцезнаходження в реальному часі, рівень палива, стан водія та швидкість (рис. 1.2). Онлайн-картографічний сервіс був використаний для розробки динамічної системи маршрутизації транспортних засобів, щоб економічно ефективно реагувати на вимоги клієнтів у реальному часі з покращеними візуальними ефектами [48].

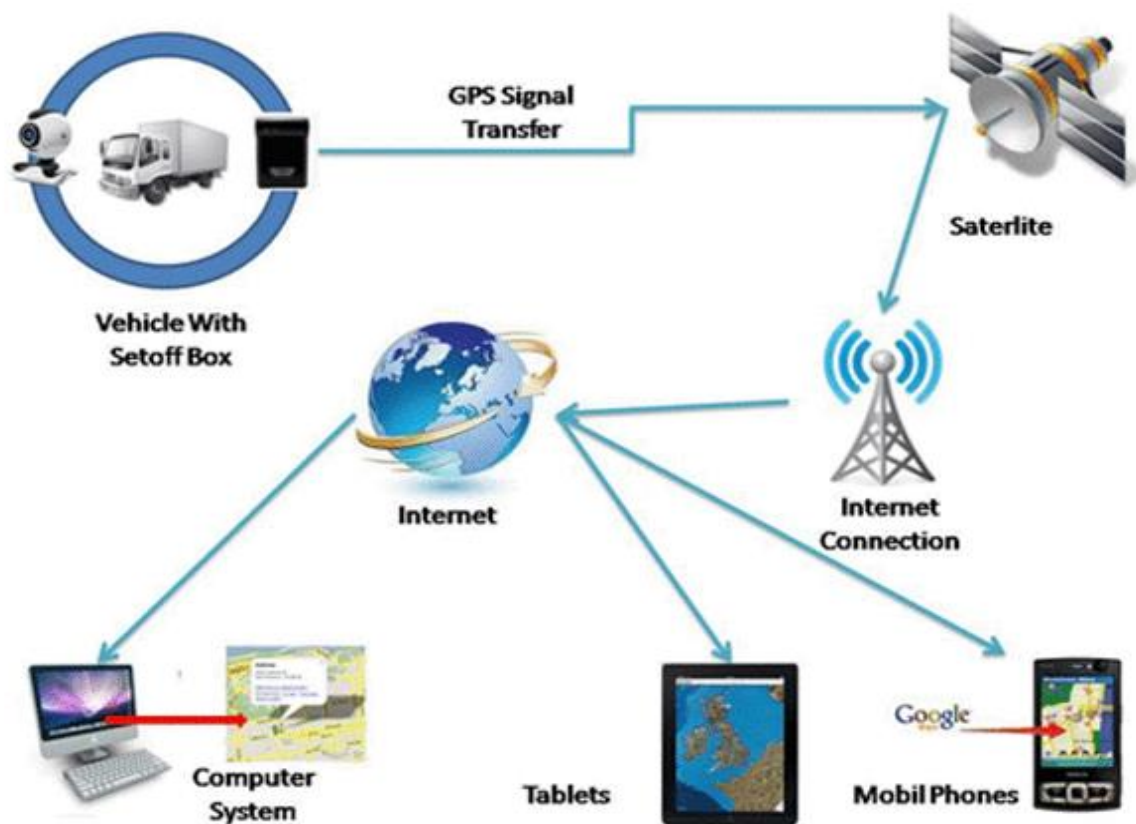


Рисунок 1.2. – Схема роботи системи навігації при управлінні транспортними потоками логістичної компанії

Джерело: [48]

З наведеного вище огляду літератури стало зрозуміло, що оптимізація динамічної маршрутизації транспортного засобу та планування може бути ефективним способом досягнення оптимального результату для кращої адаптивності та продуктивності. Таким чином, сучасні дослідження спрямовані на реалізацію інтелектуальної маршрутизації транспортного засобу на основі додатків для мережі роздрібних магазинів, щоб реагувати в умовах дорожнього руху в режимі реального часу.

У табл. 1.4 наведені етапи впровадження та вплив деяких логістичних інновацій на ланцюг поставок. Ця таблиця була складена для того, щоб проілюструвати, які конкретні зміни можуть відбутися в ланцюгах поставок під впливом новітніх технологій для розв'язку проблеми маршрутизації та диспетчеризації перевезень.

Таблиця 1.4. – Характеристика впливу логістичних інновацій на управління проблемами маршрутизації в ланцюзі постачання товарів

Використання, комерціалізація	Експериментальне впровадження, пробні проекти	Дослідження і наукові розробки, ранні прототипи
Бізнес-аналітика; мобільні технології і додатки; електромобілі	Оmnіканальна логістика; безпілотні транспортні засоби і дрони; водневі двигуни; 3D друк	Автономні вантажні автомобілі; групування автомобілів
Інтернет речей; автоматична ідентифікація і збір даних; електронна комерція	Вбудовані системи; інтелектуальне виробництво	Безповітряні шини; комунікація між машинами
Хмарні обчислення; машинний переклад	Логістика циркулярної економіки	Робототехніка

Джерело: сформовано автором

Вплив деяких інновацій у сфері логістики на ланцюг поставок може бути визначений як значний та значимий. Впровадження нових технологій, методів управління та стратегій може позитивно вплинути на продуктивність та ефективність ланцюга поставок. Таким чином, проаналізувавши літературні джерела це дозволяє нам сформулювати основні етапи розробки оптимальних маршрутів в транспортній логістиці, які представимо на рис. 1.3.



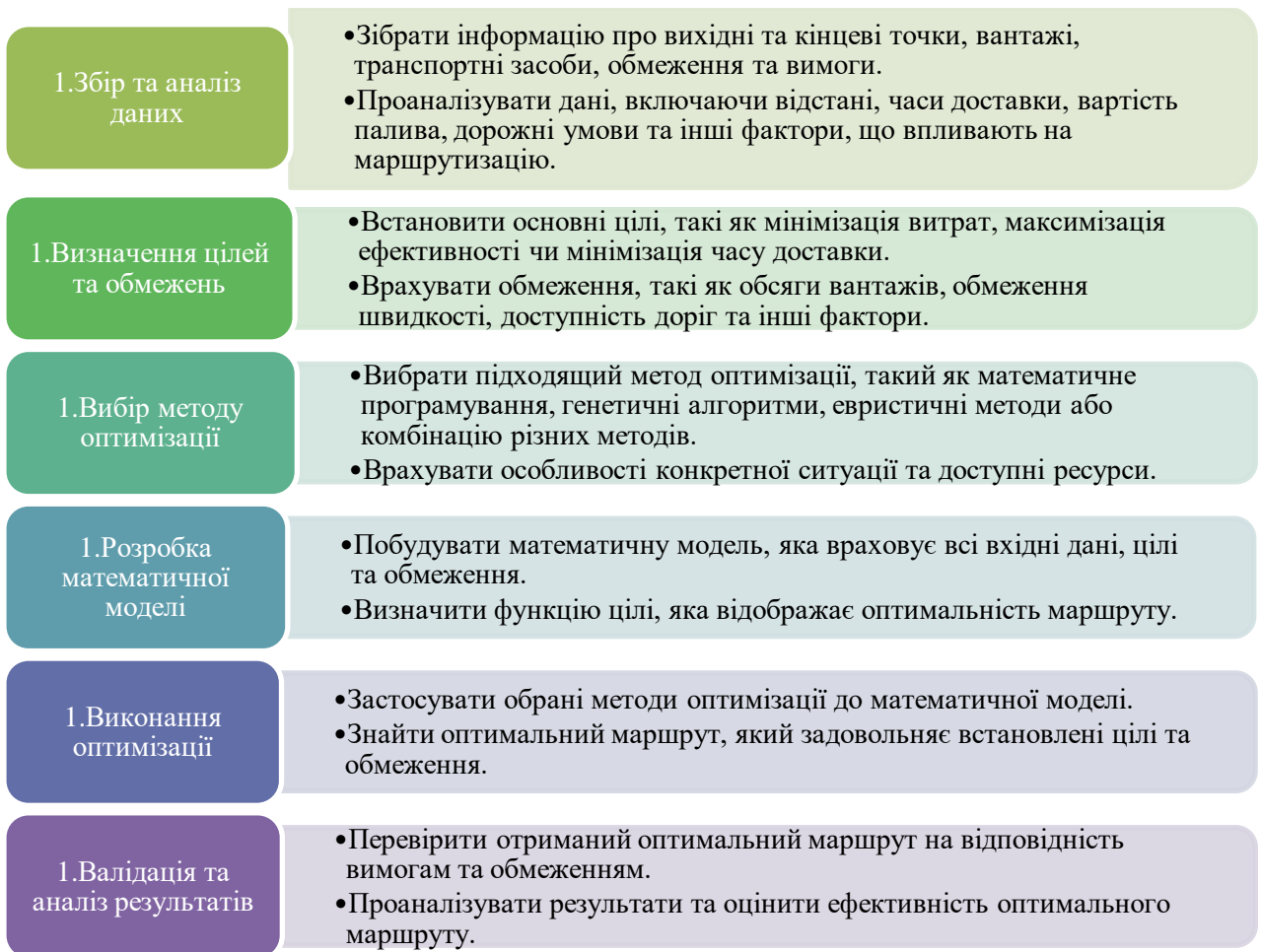


Рисунок 1.3. – Етапи розробки оптимальних маршрутів в транспортній логістиці

Джерело: розроблено автором

В процесах маршрутизації та диспетчеризації перевезень можна виділити ряд проблем, серед яких основними є складність координації так як міжнародні перевезення вимагають співпраці з різними сторонами, такими як перевізники, митні служби, логістичні партнери та інші. Саме координація всіх цих сторін може бути складною і вимагати додаткових зусиль. Також немало важним при міжнародному транспортуванні є митні процедури, адже перевезення через міжнародні кордони включають митні процедури, які можуть бути складними та часом затратними. В цьому випадку необхідно враховувати митні правила та регуляції кожної країни, а також забезпечити належну документацію та декларування товарів.

Також варто звернути уваги та різні правила та норми, оскільки кожна країна може мати власні правила та норми, що стосуються міжнародних перевезень. Це може включати обмеження на вагу, розмір або тип транспортного засобу, а також вимоги до документації та страхування.

Підводячи підсумки можна зазначити, що міжнародні перевезення вимагають глобального підходу до логістики, включаючи вибір оптимальних маршрутів, врахування транспортних засобів, термінів доставки та інших факторів. Це може бути складною задачею, особливо при великому обсязі перевезень та різних логістичних вимогах. На нашу точку зору, для подолання цих проблем можна використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для диспетчеризації та логістики, яке допомагає автоматизувати процеси, забезпечувати ефективну координацію та оптимізувати маршрути. Також важливо мати чітку комунікацію з усіма сторонами та використовувати електронні системи обміну даними для спрощення процесу документообігу та митних процедур.

### **1.3. Технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях**

Багато вітчизняних та міжнародних науковців, аналізуючи функціонування ланцюга постачання послуг з перевезення вантажів, зосередили свою увагу на системі диспетчеризації на автотранспортному підприємстві. Вони вважають, що ця система є вузьким місцем у транспортному процесі і пропонують розробити технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації. Впровадження таких засобів дозволить підприємству знизити витрати на транспортування до мінімуму.

Серед останніх публікацій, присвячених даному питанню, варто відзначити Ключев С.О., Микита А.Р., Цимбал О.В. (2023) [9], Гетьман А.В.,

Мусієнко В.А., Фомкін Д.В., Глобін А.В. (2024) [7], Кукушка І. (2024) [11], Відодо А.М., Відаянті Р., Віснуджати А., Анвар Н., Бансал С., Табассум Ф. та Рахаман М. (2024) [50], Ані Е.К., Олу-лаваль К.А., Оладжига О.К., Монтеро Д.Дж., Аделеке А.К. (2024) [30] та інші.

Як зазначають Гетьман А.В., Мусієнко В.А., Фомкін Д.В., Глобін А.В. (2024), технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях включають різні інноваційні рішення, які допомагають ефективно організовувати та керувати транспортними потоками. Основною метою є забезпечення оптимального маршруту та швидкого доставлення вантажу до місця призначення [7].

Міжнародна логістика постійно зазнає змін і еволюції через різні чинники, що спонукають до трансформації ланцюжка поставок. У все більш глобалізованому та пов'язаному світі компанії стикаються з проблемами та можливостями для підвищення ефективності та конкурентоспроможності. У цій статті ми досліджуємо поточний контекст міжнародної логістики, фактори, що зумовлюють зміни в галузі, виклики в управлінні ланцюгом поставок, технологічні інструменти для ефективної логістики та можливості зростання в секторі міжнародної логістики.

Зміни в міжнародній логістиці спонукають кілька факторів. Одним із головних факторів є зростаючий попит споживачів на швидшу та точнішу доставку. Технологічний прогрес дозволив запровадити більш ефективні логістичні системи, такі як використання дронів і автономних транспортних засобів для доставки продуктів.

Міжнародні науковці Печені Л., Мешко П., Кампф Р. та Гашпарік Дж. (2020) [45] зазначають, що іншим важливим фактором є поява нових тенденцій у міжнародній торгівлі, таких як електронна комерція та транскордонна торгівля. Експоненційне зростання електронної комерції породило більшу потребу в логістичних рішеннях для доставки товарів, придбаних в Інтернеті. Крім того, транскордонна торгівля викликала потребу в ефективній логістиці, яка дозволяє швидко та безпечно переміщувати товари між різними країнами.

Крім того, прогрес у інформаційно-комунікаційних технологіях забезпечив більшу автоматизацію та цифровізацію логістичних процесів. Використання систем управління складами, програмного забезпечення для планування ланцюга поставок, а також інструментів відстеження та відстеження значно підвищило ефективність міжнародної логістики.

Хоча міжнародна логістика пропонує численні можливості, вона також створює значні проблеми в управлінні ланцюгом поставок. Одним із найважливіших викликів є складність міжнародних логістичних процесів, які включають багато зацікавлених сторін, різні митні правила та координацію різних видів транспорту.

Крім того, відсутність видимості та відстеження вздовж ланцюга постачання може ускладнити прийняття обґрунтованих рішень. Це може призвести до затримок доставки, помилок управління запасами та втрати довіри клієнтів. Іншим викликом є ефективне управління запасами. Компанії повинні збалансувати потребу мати достатньо запасів для задоволення попиту з ризиком мати надлишок запасів, який може збільшити витрати та створити відходи.

Незважаючи на виклики, сектор міжнародної логістики пропонує широкі можливості для зростання. Зростання міжнародної торгівлі, спричинене глобалізацією та електронною комерцією, створює зростаючий попит на ефективні логістичні послуги.

Науковець Семененко Ю. (2024) у своєму останньому дослідженні «Використання інтернету речей у виробництві та логістиці» акцентує на те, що технологічний прогрес та інновації продовжують формувати ландшафт міжнародної логістики [19]. Використання таких технологій, як штучний інтелект, Інтернет речей (IoT) і робототехніка, відкриває величезні можливості для підвищення ефективності та продуктивності в ланцюгу поставок.

Сталий розвиток також є ключовою можливістю для міжнародного логістичного сектору. Застосування практик сталої логістики може не тільки зменшити вплив на навколишнє середовище, але й заощадити кошти та покращити репутацію компанії.

Клюєв С.О., Микита А.Р., Цимбал О.В. (2023) в науковому дослідженні «Аналіз системи моніторингу та диспетчерського регулювання наземного транспорту» детально досліджують систему GPS-моніторингу, вказують на її переваги та недоліки у роботі. В статті відзначається, що основне завдання диспетчерського контролю за транспортуванням вантажів - це виконання плану перевезень та нагляд за організацією передачі вантажу [9].

Таким чином, можна стверджувати, що технології та програмні засоби для маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності та безпеки транспортних процесів. Вони дозволяють оптимізувати маршрути, контролювати рух транспортних засобів, виконувати моніторинг та забезпечувати взаємодію між різними учасниками перевезень.

Проведені дослідження сучасних тенденцій постачання вантажів у міжнародному сполучанні дозволяють нам згрупувати технології та програмні засоби за сферою застосування та характеристиками, що представлено на рис. 1.4.

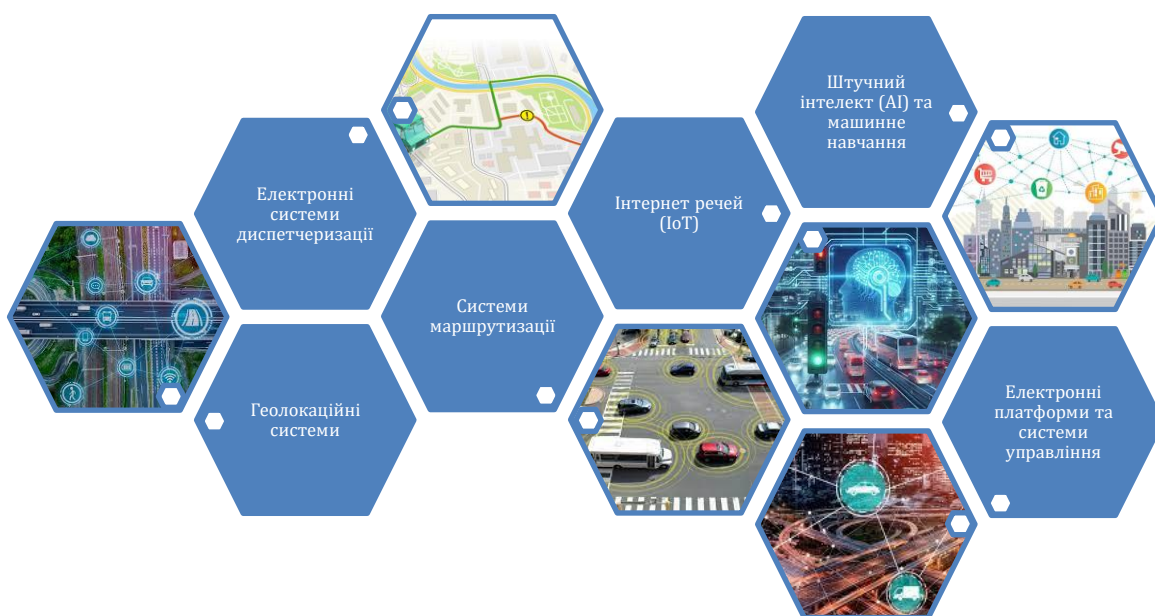


Рисунок 1.4. – Основні технології та програмні засоби в міжнародних перевезеннях

Джерело: розроблено автором

Україна активно розвивається в галузі транспорту та логістики, що вимагає ефективного використання інформаційних технологій для оптимізації маршрутів перевезень. Національні виробники інформаційних рішень в області маршрутизації перевезень пропонують різноманітні продукти та послуги, спрямовані на покращення ефективності транспортних процесів.

Вітчизняні розробники на українському ринку пропонують велику кількість програмних продуктів в області маршрутизації перевезень. Проведені дослідження дозволяють нам класифікувати їх наступним чином

1. Системи маршрутизації перевезень за побудовою їх за гео-зонами (див. рис. 1.5).

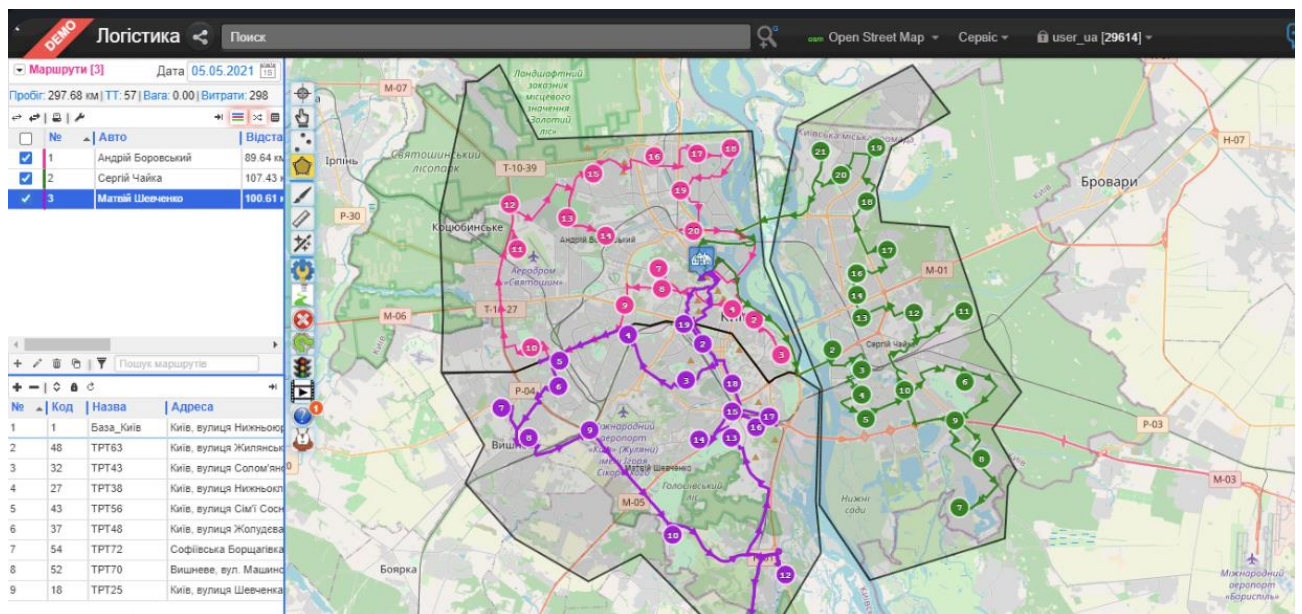


Рисунок 1.5. – Інтерфейс системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови їх за гео-зонами

Джерело: [31]

Система допомагає визначити найкоротший або найефективніший маршрут, враховуючи географічні зони, такі як зони обмеженого доступу, зони забороненого руху або зони з обмеженим швидкісним режимом. Система дозволяє в реальному часі відстежувати рух транспортних засобів або інших об'єктів, що переміщуються, і контролювати їх відповідність заданим

географічним зонам. Система може надсилати сповіщення або спрацьовувати автоматичні сигнали, якщо транспортний засіб або об'єкт виходить за межі заданої географічної зони.

2. Системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови за адресними групами (див. рис. 1.6).

Інформаційні системи, що містять функцію побудови маршрутів за адресними групами, є важливим інструментом для організації транспортних потоків та оптимізації маршрутів доставки, дозволяючи визначити найкоротший шлях від однієї адресної групи до іншої, ці системи забезпечують ефективне використання ресурсів та зменшення витрат часу та палива. Побудова маршрутів - функція дозволяє визначити найкоротший шлях від однієї адресної групи до іншої, враховуючи різні фактори, такі як дорожні умови, трафік, обмеження руху та інші.

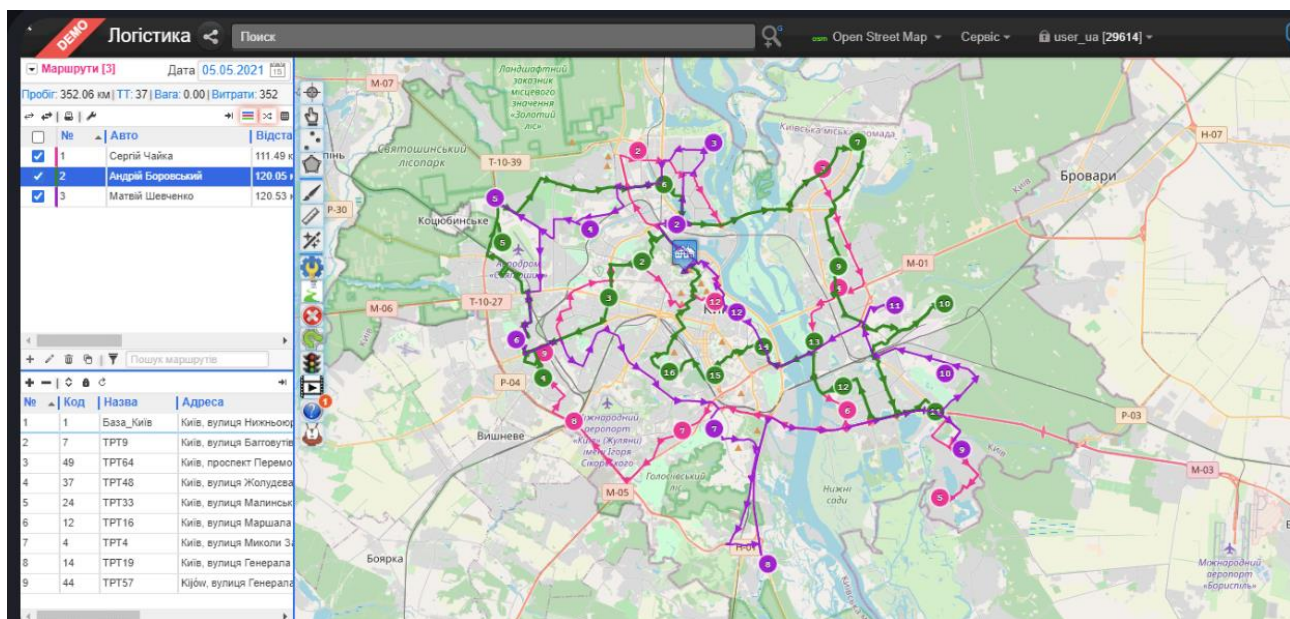


Рисунок 1.6. – Інтерфейс системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови за адресними групами

Джерело: [31]

3. Інформаційні системи перевезень з функціоналом побудови багаторейсової маршрутизації (див. рис. 1.7).

Інформаційні системи, що містять функцію побудови багаторейсової маршрутизації, використовуються для ефективного керування мережевим трафіком та оптимізації передачі даних. Такі системи дозволяють встановлювати та керувати маршрутами для передачі пакетів даних через різні шляхи в мережі. Це може бути корисно для забезпечення надійності, швидкості та ефективності передачі даних. Ця система дозволяє автоматично будувати та керувати багаторейсовими маршрутами в мережі. Вона використовує алгоритми маршрутизації для визначення оптимального шляху передачі даних через мережу. Багаторейсова маршрутизація дозволяє розподіляти трафік між різними маршрутами, що забезпечує більшу пропускну здатність та надійність мережі.

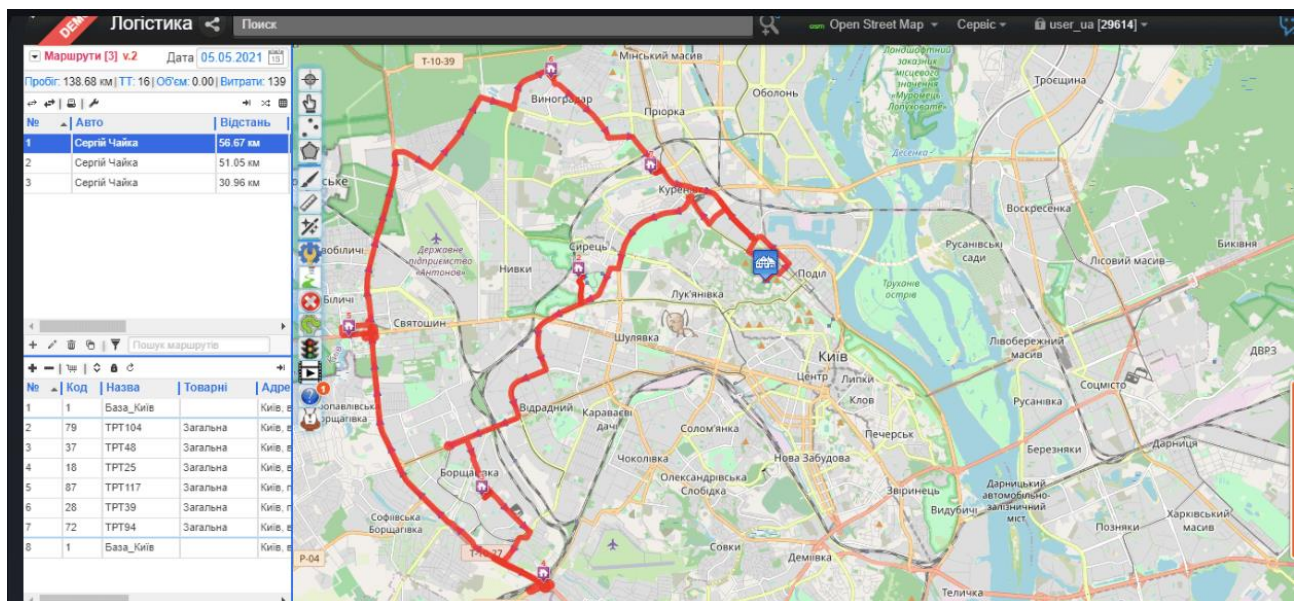


Рисунок 1.7. – Інтерфейс системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови багаторейсової маршрутизації

Джерело: [31]

Однією з таких інформаційних систем є Software-Defined Networking (SDN), яка використовує концепцію розділення управління мережею від передачі даних. SDN дозволяє централізовано керувати мережевими пристроями та встановлювати оптимальні маршрути для передачі даних [41].



Іншою інформаційною системою є Multiprotocol Label Switching (MPLS), яка використовує мітки для ідентифікації та маршрутизації пакетів даних. MPLS дозволяє побудувати багаторейсові маршрути та забезпечити якість обслуговування для різних типів трафіку [34].

Інші інформаційні системи, що містять функцію побудови багаторейсової маршрутизації, можуть включати такі компоненти як: протоколи динамічної маршрутизації, балансування навантаження, інструменти організації дорожнього руху, механізми якості обслуговування, системи моніторингу та управління мережею.

4. Інформаційні системи маршрутизації перевезень, що містять функцію побудови схем крос-докінгу (рис. 1.8).

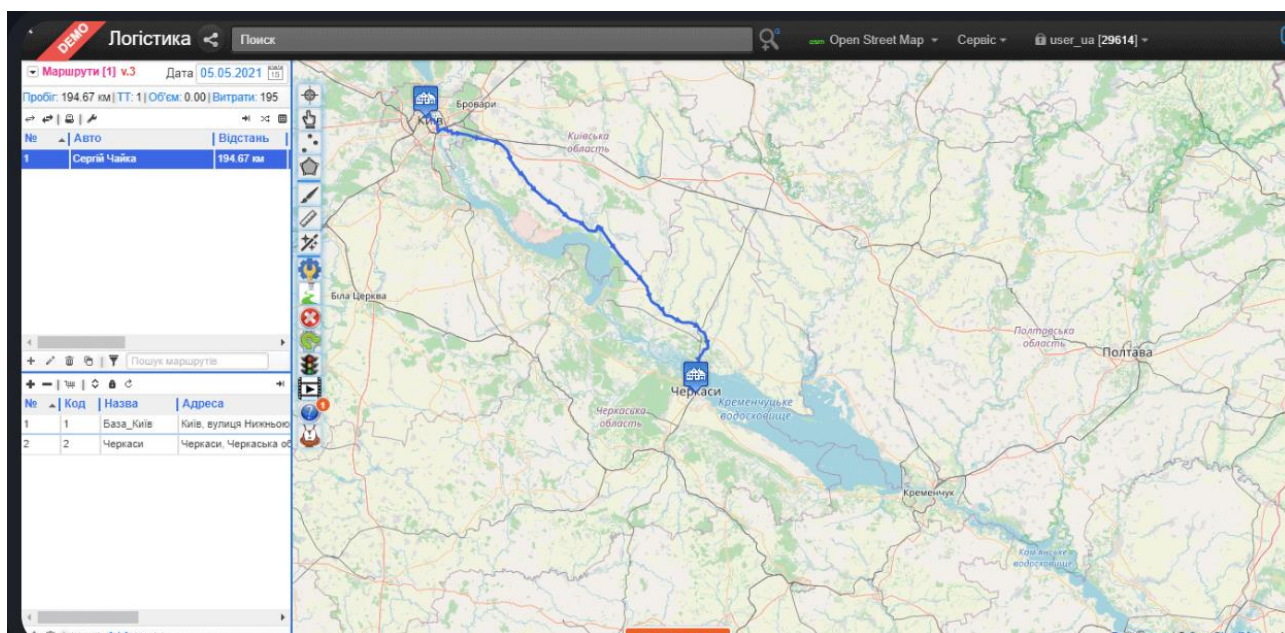


Рисунок 1.8. – Інтерфейс системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови схем через крос-докінг

Джерело: [31]

Системи з функцією крос-докінгу можуть масштабуватися від невеликих складів до великих логістичних центрів, забезпечуючи ефективну роботу у всіх випадках. Використання крос-докінгу дозволяє зменшити витрати на транспортування вантажів, зменшити час простою обладнання та зменшити

потребу в додатковому персоналі. Автоматизація процесів крос-докінгу дозволяє зменшити помилки, пов'язані з ручним введенням даних або неправильним маршрутизацією вантажів. Більшість сучасних систем з функцією крос-докінг можуть бути інтегровані з іншими інформаційними системами, такими як системи електронної комерції, системи управління складом або системи планування ресурсів підприємства. Системи з функцією крос-докінг можуть надавати детальну інформацію про продуктивність складу, час обробки замовлень, шляхи переміщення вантажів і інші показники, що дозволяє здійснювати аналіз даних і вдосконалювати процеси роботи складу.

5. Системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови за групами сумісності товарів (див. рис. 1.9).

Функція побудови за формою сумісності товарів дозволяє враховувати особливості вантажів при плануванні маршрутів та організації транспортних потоків. Це дозволяє оптимізувати витрати на транспортування, скоротити час на перевезення вантажів та зменшити ризик пошкодження товарів.

Завдяки вбудованим алгоритмам та можливостям налаштування, ці системи можуть адаптуватися до специфіки кожного бізнесу та логістичного процесу. Крім того, вони можуть інтегруватися з іншими системами підприємства, такими як системи управління складом, системи електронної комерції, системи обліку та звітності та інші, що забезпечує повний цикл управління товарними потоками від замовлення до видачі.

В загальному, використання інформаційних систем маршрутизації вантажу з функцією побудови за формою сумісності товарів дозволяє підвищити ефективність управління транспортними потоками, зменшити витрати на логістику та покращити якість обслуговування клієнтів.

В цілому, використання систем маршрутизації вантажу з функцією побудови за формою сумісності товарів дозволяє логістичним компаніям підвищити ефективність роботи, зменшити витрати та покращити якість обслуговування клієнтів.

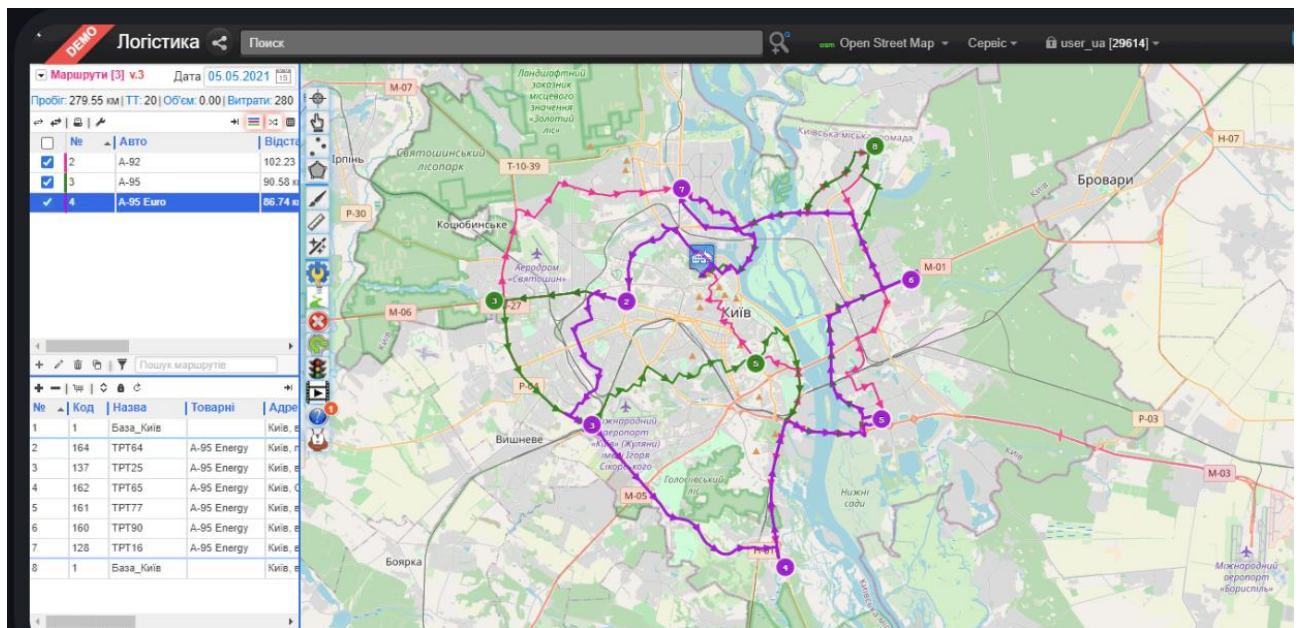


Рисунок 1.9. – Інтерфейс системи маршрутизації перевезень з функціоналом побудови за групами сумісності товарів

Джерело: [31]

Представлений опис інформаційних систем з різним функціоналом побудови маршрутизації дозволяє відзначити, що програмні рішення в області маршрутизації перевезень – це системи, які допомагають оптимізувати транспортні потоки, планувати маршрути та управляти транспортними засобами з різними вихідними даними побудови оптимальних маршрутів. Вони використовують алгоритми для визначення найефективніших маршрутів, враховуючи різні фактори, такі як відстань, час, витрати на паливо, транспортні засоби та інше.

На міжнародному ринку розробки програмних продуктів можна виділити наступні програмні рішення в області маршрутизації перевезень є: Oracle Transportation Management, SAP Transportation Management, MercuryGate, JDA Transportation Management, Manhattan TMS, Infor SCM, Descartes, Transporeon та інші [30].

Використання програмних рішень в області маршрутизації перевезень дозволяє компаніям підвищити ефективність транспортних операцій, зменшити витрати, підвищити якість обслуговування клієнтів та забезпечити стратегічне

планування. Таким чином, основними функціями, які покладені на данні програмні рішення можна представити в табл. 1.5.

Таблиця 1.5. – Основні функції програмних рішень в області маршрутизації перевезень

№	Функція	Характеристика
1	Планування маршрутів	Визначення найефективніших маршрутів для перевезення вантажів, враховуючи різні фактори, такі як відстань, час, витрати на паливо, транспортні засоби та інше.
2	Оптимізація завантаження	Визначення оптимального завантаження транспортних засобів, щоб зменшити порожній пробіг та підвищити ефективність використання транспортних ресурсів.
3	Управління транспортними засобами	Відстеження руху транспортних засобів, моніторинг їх стану та планування технічного обслуговування.
4	Моніторинг доставки	Відстежування переміщення вантажів у режимі реального часу, забезпечення своєчасної доставки та контроль за виконанням замовлень.
5	Аналітика та звітність	Збір та аналіз даних про транспортні потоки, витрати, час та інші показники, що дозволяє здійснювати стратегічне планування та прийняття управлінських рішень.

Джерело: розроблено автором

Отже, сучасні технології відіграють важливу роль в управлінні транспортними потоками логістичних компаній. Розширені інструменти забезпечують видимість розташування автопарку в режимі реального часу, відстежують роботу водія та оптимізують планування маршруту. Використання GPS і програмне забезпечення для оптимізації маршруту дозволяє зменшити пробіг і споживання палива, а технології диспетчеризації вантажівок можуть підвищити ефективність, забезпечити точність даних і надавати кращі послуги клієнтам.

Підводячи підсумки зазначимо, що галузь логістики постійно розвивається, і для диспетчерів вантажівок важливо бути в курсі галузевих знань. У світі високої конкуренції дуже важливо оптимізувати управління транспортом і всю його діяльність, щоб досягти видимості продукту і, таким чином, задоволення клієнтів.

Саме транспортне планування дозволяє оптимізувати щоденні або тижневі транспортні плани шляхом консолідації навантаження, вибору транспорту, вхідної та вихідної інтеграції, включаючи маршрутизацію звичайних перевізників. Можна створювати щоденні або багатоперіодні транспортні плани, а також тактичне транспортне планування зі сценаріями «що, якщо», покращеним дизайном автопарку та ємністю. Повний спектр конкретних потреб покривається, знижуючи витрати та покращуючи рівень обслуговування клієнтів.

## **Висновки до розділу 1**

Теоретична частина кваліфікаційної роботи присвячена питанням маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях. Проведені дослідження дозволяють зробити ряд висновків.

Досліджуючи поняття та сутність маршрутизації в логістиці було з'ясовано, що маршрутизація – це процес планування та оптимізації маршрутів для перевезення товарів або ресурсів від пункту відправлення до пункту призначення. Це ключовий елемент логістики, який впливає на ефективність, вартість та час доставки.

Були визначені основні аспекти маршрутизації, якими є оптимізація маршрутів, вибір транспортних засобів, планування доставки, що включає визначення оптимального часу доставки, враховуючи робочий час, обмеження трафіку та інші фактори, моніторинг та управління.

Аналіз питання сучасних тенденцій та проблем диспетчеризації в міжнародних перевезеннях дозволив встановити основні переваги ефективної маршрутизації, якими є зниження витрат, оскільки оптимізація маршрутів дозволяє скоротити витрати на паливо, час у дорозі, знос транспортних засобів

та інші витрати, покращення обслуговування клієнтів, зниження впливу на навколишнє середовище.

В свою чергу вирішення проблеми маршрутизації допомагають сучасні інформаційні технології. Так, в роботі описані сучасні тенденції в сфері маршрутизації перевезень, яким виступають використання штучного інтелекту (AI), автоматизація, інтеграція з електронною комерцією.

У підсумку зазначено, що ефективна маршрутизація є ключовим фактором успіху в логістиці. Завдяки оптимізації маршрутів, вибору оптимальних транспортних засобів та використанню сучасних технологій, компанії можуть зменшити витрати, покращити ефективність та підвищити рівень обслуговування клієнтів.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ОРГАНІЗАЦІЇ МАРШРУТІВ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ В МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

#### 2.1. Загальна характеристика підприємства ТОВ «МАГТРАНС»

У сучасному світі міжнародні автомобільні перевезення відіграють ключову роль у глобальній економіці, забезпечуючи ефективний рух товарів між країнами. Україна, як і багато інших країн, має значні потенціальні можливості у сфері міжнародних автоперевезень. Розглянемо структуру та види діяльності українського підприємства, що спеціалізується на міжнародних автомобільних перевезеннях.

Представимо детально загальну характеристику транспортно-експедиторського товариства з обмеженою відповідальністю, що займається перевезенням та експедиторством вантажів по Україні та за кордон «МАГТРАНС» (далі ТОВ «МАГТРАНС»). Автопарк компанії налічує 62 сідлових тягачів марок Mercedes та Scania року випуску від 2015 р. Та 65 причіпів рефрижераторів марки Schmitz SKO. Компанія займається наданням послуг з перевезення та експедиторства готової продукції.

Структура ТОВ «МАГТРАНС» складається з декількох ключових підрозділів (рис. 2.1):

1. Диспетчерська служба: цей відділ відповідає за планування маршрутів, розподіл транспортних засобів та координацію дій водіїв. Вона забезпечує безперебійну роботу всього автопарку і вчасну доставку вантажів.

2. Відділ логістики: цей відділ відповідає за оптимізацію ланцюга постачання, вибір оптимальних маршрутів, складське управління та

координацію документообігу. Він грає ключову роль у забезпеченні ефективності та економічності автоперевезень.

3. Фінансовий відділ: цей відділ відповідає за фінансове планування, облік та аналіз витрат, розрахунок вартості перевезень і ведення фінансової звітності.

4. Технічний відділ: відповідає за технічний стан автопарку, ремонт і технічне обслуговування автотранспортних засобів, а також впровадження нових технологій та методів управління транспортними процесами.

5. Відділ маркетингу і продажів: відповідає за пошук нових клієнтів, рекламну кампанію, визначення цінової політики та розвиток стратегій продажів.

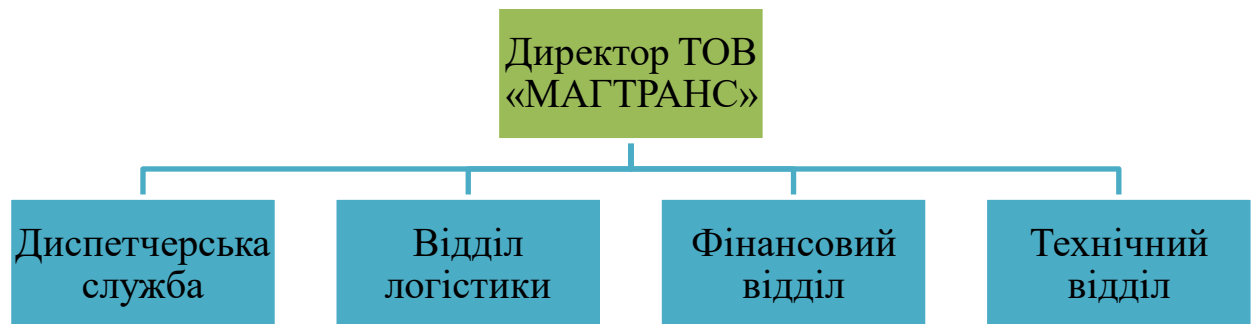


Рисунок 2.1. – Організаційна структура ТОВ «МАГТРАНС»

Джерело: розроблено автором на основі [12]

Відділ логістики відіграє ключову роль на ТОВ «МАГТРАНС». Вона забезпечує оптимальне планування маршрутів, вибір транспортних засобів, складське управління, а також координацію всіх логістичних процесів від приймання замовлення до доставки товарів.

Відділ логістики також відповідає за вирішення різних проблем, пов'язаних з логістикою, таких як вирішення питань митного оформлення, вибір оптимальних маршрутів доставки, врегулювання транспортних питань та забезпечення відповідності всіх перевезень міжнародним стандартам та вимогам.



В цілому, успішна діяльність ТОВ «МАГТРАНС», яке спеціалізується на міжнародних автомобільних перевезеннях, залежить від ефективного управління, оптимізації логістичних процесів та високої організаційної культури.

Оптимізація логістичних процесів є ключовим аспектом успішної діяльності підприємства, спеціалізованого на міжнародних автомобільних перевезеннях. Це означає постійне покращення всіх ланцюгів постачання та вирішення проблем, що виникають під час перевезень. Наприклад, використання сучасних технологій у сфері транспорту та логістики, таких як системи GPS, дозволяє забезпечити точне відстеження місцезнаходження транспортних засобів і вчасну доставку товарів.

Успішна діяльність підприємства також залежить від високої організаційної культури, яка сприяє співпраці та взаєморозумінню серед всього персоналу. Важливо забезпечити чітку комунікацію між різними відділами та рівнями управління, щоб уникнути непорозумінь і запевнити спільні зусилля у досягненні цілей підприємства.

Підприємство повинно постійно адаптуватися до змін на ринку та впроваджувати стратегії розвитку, спрямовані на розширення свого впливу та покращення якості послуг. Це може включати розширення автопарку, розвиток нових ринків збуту, вдосконалення логістичних процесів та впровадження новітніх технологій.

ТОВ «МАГТРАНС», що займається міжнародними автомобільними перевезеннями, має значний потенціал у глобальній економіці. Його успішна діяльність залежить від ефективного управління, оптимізації логістичних процесів, високої організаційної культури та стратегій розвитку. Розуміння цих аспектів дозволить підприємствам досягти високої конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

Логістика в сучасному бізнесі відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та конкурентоспроможності підприємства. Для підприємства, що спеціалізується на міжнародних автомобільних перевезеннях, логістична

діяльність є особливо важливою, оскільки вона впливає на всі аспекти виробничо-комерційної діяльності. Розглянемо зміст логістичної діяльності та її ключові аспекти на підприємстві міжнародних автомобільних перевезень.

На підприємстві реалізуються різноманітні логістичні операції і процеси, включаючи (рис. 2.2):

1. Планування маршрутів. На даному етапі визнаються оптимальні маршрути для перевезення вантажу з урахуванням різних факторів, таких як відстань, час, вартість та умови доріг;

2. Митне оформлення. Організація необхідної документації та виконання всіх необхідних формальностей для здійснення митного контролю під час міжнародних перевезень.

3. Складське управління. Контроль за зберіганням і переміщенням товарів на складах, оптимізація запасів та використання простору складу.

4. Координація транспорту. Організація транспорту для перевезення товарів, включаючи вибір транспортних засобів, узгодження графіків та контроль за доставкою.

5. Управління інформацією. Збір, аналіз та обробка інформації про всі логістичні процеси з метою прийняття обґрунтованих рішень та вдосконалення діяльності підприємства.



Рисунок 2.2. – Логістичні бізнес-процеси на ТОВ «МАГТРАНС»

Джерело: розроблено автором на основі [12]

Зауважимо, що відділ логістики відіграє ключову роль на ТОВ «МАГТРАНС», яке орієнтоване на здійснення міжнародних автомобільних перевезень. Він відповідає за планування, координацію та контроль всіх логістичних процесів, що відбуваються в рамках діяльності підприємства. Відділ логістики забезпечує ефективну та безперебійну роботу у всіх аспектах логістичної діяльності, включаючи складське управління, планування маршрутів, митне оформлення та координацію транспорту.

У цілому, успіх ТОВ «МАГТРАНС» при здійсненні міжнародних автомобільних перевезень залежить від ефективності логістичних операцій, адаптивності до змін на ринку та вміння ефективно управляти всіма аспектами своєї діяльності.

Зазначимо, що транспортно-логістична система є ключовим елементом успішної діяльності ТОВ «МАГТРАНС», яке спеціалізується на міжнародних автомобільних перевезеннях. Ця система охоплює широкий спектр завдань, включаючи планування маршрутів, керування транспортними засобами, організацію складського управління та координацію логістичних процесів. Давайте розглянемо детальніше транспортно-логістичну систему цього підприємства.

Основним завданням транспортно-логістичної системи є забезпечення ефективного та безперебійного руху вантажів між країнами, а також оптимізація всіх логістичних процесів, що пов'язані з цим. Це включає в себе вибір оптимальних маршрутів, контроль за транспортними засобами, організацію складського управління та вирішення будь-яких проблем, що можуть виникнути під час перевезення.

Матеріально-технічна база підприємства ТОВ «МАГТРАНС», включає в себе автопарк транспортних засобів, складські приміщення, технічне обладнання для технічного обслуговування автомобілів, а також інформаційні та комунікаційні системи для забезпечення взаємодії між всіма відділами та підрозділами підприємства.

Перелік послуг, що надає ТОВ «МАГТРАНС» залежно від потреб замовника та специфікації представимо на рис. 2.3.

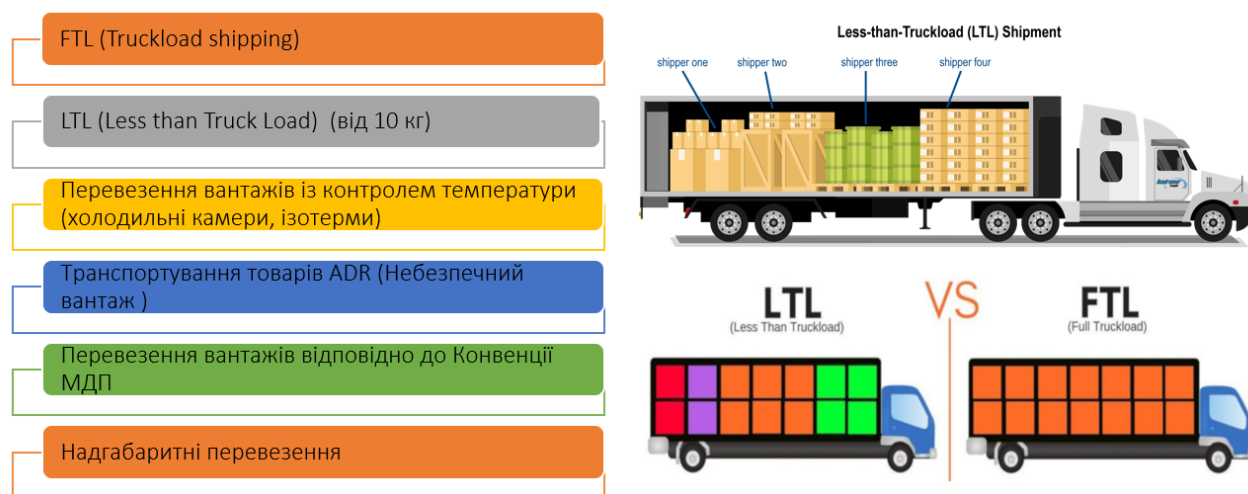


Рисунок 2.3. Перелік послуг ТОВ «МАГТРАНС»

Джерело: розроблено автором на основі [12]

Основні показники діяльності ТОВ «МАГТРАНС» включають в себе кількість виконаних перевезень, відстань, пройдену транспортними засобами, час доставки вантажів, витрати на технічне обслуговування автомобілів та загальні витрати на здійснення транспортно-експедиторської діяльності.

Витрати на здійснення транспортно-експедиторської діяльності включають в себе витрати на паливо та мастила для транспортних засобів, витрати на зарплату працівників, витрати на технічне обслуговування та ремонт автомобілів, витрати на митне оформлення та страхування вантажів, а також витрати на адміністративне управління та інші адміністративні витрати.

Підводячи підсумки зазначимо, що «МАГТРАНС»- українська транспортна компанія, яка працює на міжнародному ринку перевезень із 2008 року. Компанія має власний парк вантажних автомобілів MAN TGX (Euro 5-6) з напівпричепами об'ємом 100м<sup>3</sup>. Основною сферою діяльності є реалізація напрямків Європейський Союз – Україна - Європейський Союз.

Для зручності клієнтів, увесь автопарк «МАГТРАНС» обладнано системою GPS-моніторингу, що дозволяє відслідковувати вантаж у режимі

реального часу в форматі 24/7 на території України. Наразі, нажаль, відслідковувати вантаж за межами України є проблематичним. ТОВ «МАГТРАНС» – це команда висококваліфікованих спеціалістів із багаторічним досвідом роботи у галузі транспорту та логістики. Менеджери мінімізують участь клієнта в процесі перевезення, а водії швидко та якісно доставляють товар у будь-який пункт призначення.

## **2.2. Аналіз фінансово-економічного стану підприємства ТОВ «МАГТРАНС»**

Проблема оцінки продуктивності займає важливе місце у системі аналізу діяльності підприємств. Вона займає ключове положення в економічній теорії та практиці. Загальне поняття ефективності досить широке і використовується в різних сферах.

ТОВ «МАГТРАНС» є ключовим гравцем у галузі транспортних послуг. Аналіз його виробничих та фінансових показників є ключовим для оцінки його ефективності та конкурентоспроможності на ринку.

Для компанії ТОВ «МАГТРАНС» виробничі показники включають обсяги перевезень, швидкість доставки, стан автопарку та інфраструктури. Обсяг перевезень є ключовим показником ефективності діяльності компанії, який визначається як сума вантажів, що перевозяться протягом певного періоду. Швидкість доставки впливає на задоволення клієнтів і конкурентоспроможність компанії. Інвестиції в стан автопарку та інфраструктури також є важливими, оскільки вони можуть покращити продуктивність та знизити витрати на обслуговування.

Щодо фінансових показників, для компанії ТОВ «МАГТРАНС» це прибуток, оборотність активів, коефіцієнти ліквідності та фінансової стійкості. Прибуток відображає фінансову ефективність компанії та її здатність генерувати

прибуток від своєї діяльності. Оборотність активів вказує на ефективне використання активів компанією. Коефіцієнти ліквідності та фінансової стійкості відображають фінансову здатність компанії виконувати свої зобов'язання перед кредиторами та оптимальне співвідношення між власним та залученим капіталом.

Проведемо практичний аналіз фінансової звітності ТОВ «МАГТРАНС» на основі фінансових показників форми балансу 2, що представимо в табл. 2.1 та 2.2.

Таблиця 2.1. -Горизонтальний аналіз активів ТОВ «МАГТРАНС»

Актив	На кінець 2022 р., тис. грн	На кінець 2023 р., тис. грн	Абсолютне відхилення +/-	Відносне відхилення, %
<b>I. Необоротні активи</b>				
Нематеріальні активи	44,9	34,6	-10,30	-22,94
Первісна вартість	55,6	55,6	0,00	0,00
Накопичена амортизація	( 10,7 )	( 21,0 )	-10,30	+96,26
Незавершені капітальні інвестиції	-	-	-	-
Основні засоби :	25558,5	33545,9	+7987,40	+31,25
первісна вартість	48883,5	69426,8	+20543,30	+42,03
знос	23325,0	35880,9	-12555,90	+53,83
Інші необоротні активи	343,5	1340,6	+997,10	+290,28
Усього за розділом I	25946,9	34921,1	+8974,20	+34,59
<b>II. Необоротні активи</b>				
Запаси :	17,5	105,1	+87,60	+500,57
у тому числі готова продукція	-	-	-	-
Поточні біологічні активи	-	-	-	-
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	15283,4	14521,4	-762,00	-4,99
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	937,4	1749,5	+812,10	+86,63
у тому числі з податку на прибуток	-	-	-	-
Інша поточна дебіторська заборгованість	2328,0	5174,0	+2846,00	+122,25
Поточні фінансові інвестиції	-	-	-	-
Гроші та їх еквіваленти	1363,9	18470,2	+17106,30	+1254,22
Витрати майбутніх періодів	867,4	1999,6	+1132,20	+130,53
Інші оборотні активи	73,9	458,7	+384,80	+520,70
Усього за розділом II	20871,5	42478,5	+21607,00	+103,52
Баланс	46 818,4	77 399,6	+30581,20	+65,32

Джерело: розроблено автором на основі [12]

Таблиця 2.2. – Горизонтальний аналіз пасивів ТОВ «МАГТРАНС»

Пасив	На кінець 2022 р., тис. грн	На кінець 2023 р., тис. грн	Абсолютне відхилення +/-	Відносне відхилення, %
1	3	4		
<b>I. Власний капітал</b>				
Зареєстрований (пайовий) капітал	1401,00	6000,00	4 599,00	+328,27
Додатковий капітал	-	-	-	-
Резервний капітал	-	-	-	-
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	12171,10	21825,30	9 654,20	+79,32
Неоплачений капітал	( - )	4099,00	4 099,00	+100
Усього за розділом I	13582,10	23726,3	10 144,20	+74,69
<b>II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення</b>				
<b>III. Поточні зобов'язання</b>				
Короткострокові кредити банків	-	-	-	-
Поточна кредиторська заборгованість за:				
товари, роботи, послуги	18036,40	27783,4	9 747,00	+54,04
розрахунками з бюджетом	383,90	822,00	438,10	+114,12
у тому числі з податку на прибуток	383,90	-	383,90	+100
розрахунками зі страхування	18,50	29,00	10,50	+56,76
розрахунками з оплати праці	219,70	260,70	41,00	+18,66
Доходи майбутніх періодів	-	-	-	-
Інші поточні зобов'язання	11169,60	24029,3	12 859,70	115,13
Усього за розділом III	30828,10	52924,4	22 096,30	71,68
<b>IV. Зобов'язання, пов'язані з необоротними активами, утримуваними для продажу, та групами вибуття</b>				
Баланс	46818,4	77399,6	+30581,20	+65,32

Джерело: розроблено автором на основі [12]

Горизонтальний аналіз активів вказує на позитивну тенденцію в розвитку підприємства, збільшення вартості активів та можливої оптимізації управління ресурсами. Загальний розподіл показує від'ємне абсолютне та відносне відхилення, що може бути наслідком зменшення вартості цих активів або збільшення амортизаційних відрахувань. Особливо значним є зростання накопиченої амортизації на 96.26%, що може свідчити про стратегічне

розподілення активів підприємства або технічні оновлення. Основні засоби показують значний ріст як в абсолютних, так і відносних виразах.

Зауважимо, що збільшення переважно пов'язане зі збільшенням їх первісної вартості, що може вказувати на активні інвестиційні стратегії або розвиток інфраструктури підприємства. Значний ріст у інших оборотних активах, який становить 290.28%, свідчить про можливе розширення бізнесу або придбання нових активів для підтримки операцій. Загальна ситуація показує позитивну динаміку, зі збільшенням загальних активів на 65.32%. Це може бути показником стійкого фінансового розвитку підприємства та його здатності до збільшення вартості активів.

Горизонтальний аналіз пасивів ТОВ «МАГТРАНС» вказує на певні позитивні тенденції у фінансовій сфері підприємства, такі як збільшення капіталу та зменшення довгострокових зобов'язань. Значний ріст у пайового капіталу на 328.27% свідчить про можливу емісію нових акцій або збільшення вартості існуючих акцій, що може бути результатом збільшення діяльності або підвищення інвестицій. Ріст у непокритих збитках на 79.32%, що може свідчити про прибутковий рік або політику накопичення прибутку для подальшого розвитку підприємства. Загальна ситуація показує позитивну динаміку, зі збільшенням загальних пасивів на 65.32%. Це може бути показником зростання фінансової стійкості підприємства, але також вимагає уваги до ефективного управління зобов'язаннями та капіталом. На рис. 2.4 представимо фінансові результати діяльності ТОВ «МАГТРАНС» за 2020 – 2023 рок.

Також в ТОВ «МАГТРАНС» встановленні високі виробничі показники та відповідальне ставлення щодо зобов'язань перед клієнтами. За статистикою доставка товарів відбувається точно в строк, не дивлячись на перешкоди на шляху.

Зазначимо, що у 2023 році ТОВ «МАГТРАНС» перевезла загалом 44640 т/рік. На рис. 2.5 представимо частку країн в загальному обсязі перевезень вантажу у міжнародному сполученні, а на рис. 2.6 за географією перевезень у 2023 році.



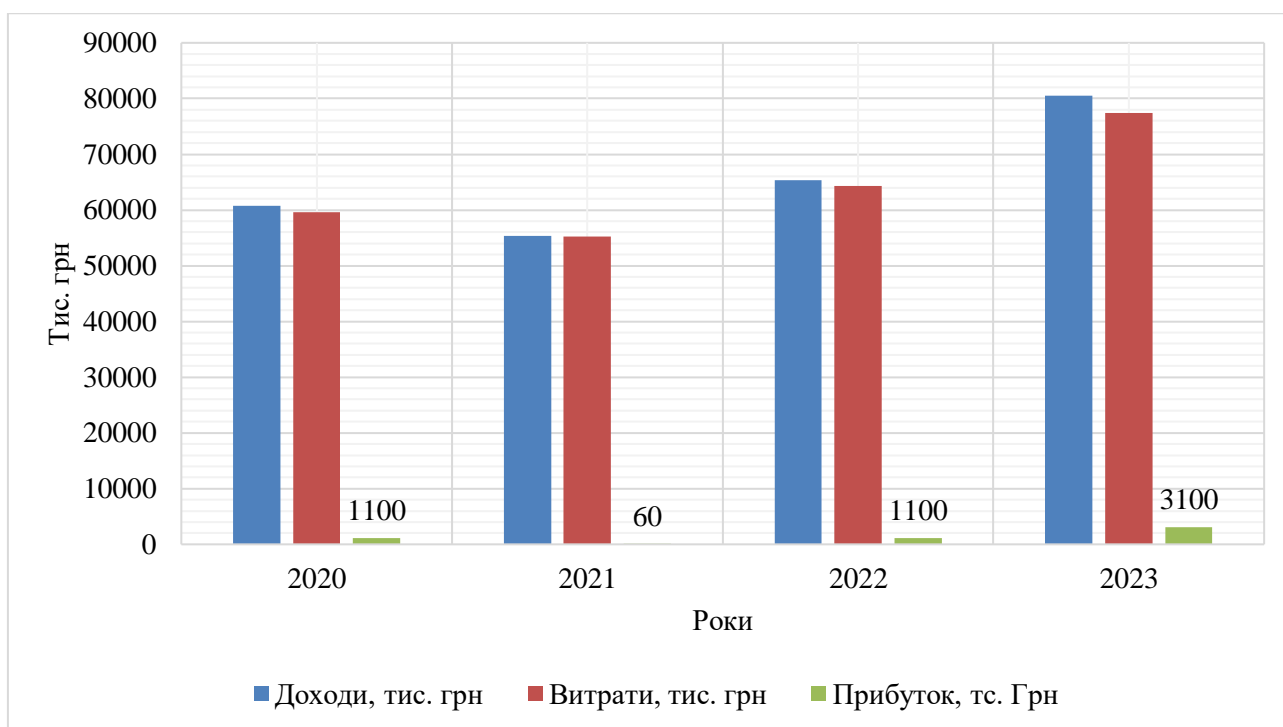


Рисунок 2.4. – Фінансові результати діяльності ТОВ «МАГТРАНС» за 2022 – 2023 роки

Джерело: розроблено автором на основі [12]

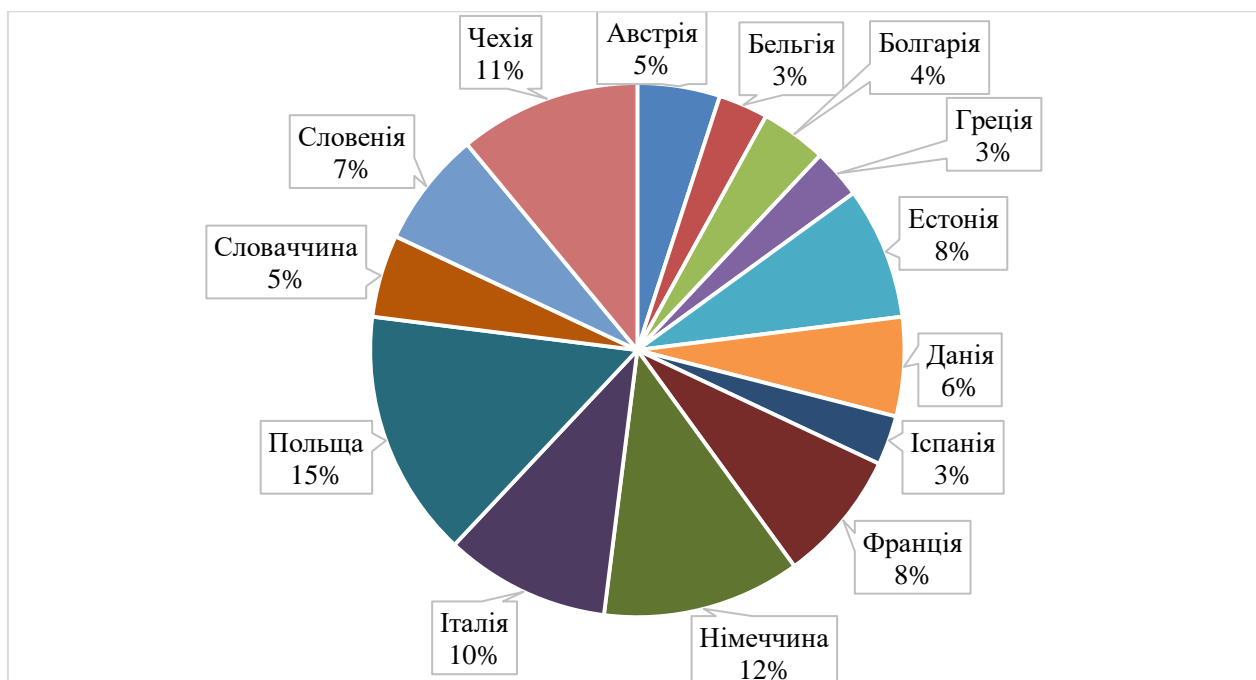


Рисунок 2.5. – Частка перевезеного вантажу за країнами транспортування у міжнародному сполученні у 2023 році

Джерело: розроблено автором на основі [12]

В ТОВ «МАГТРАНС» високо ціниться людська праця як в фінансовому, так і в етичному еквіваленті, через це спостерігається низька плинність кадрів та стійкий алгоритм виконання роботи. Кожен відділ відповідає виключно за власні зобов'язання та не делегує свої обов'язки на інші відділи компанії, що допомагає зберегти безперебійне та вчасне виконання кожного виду роботи.

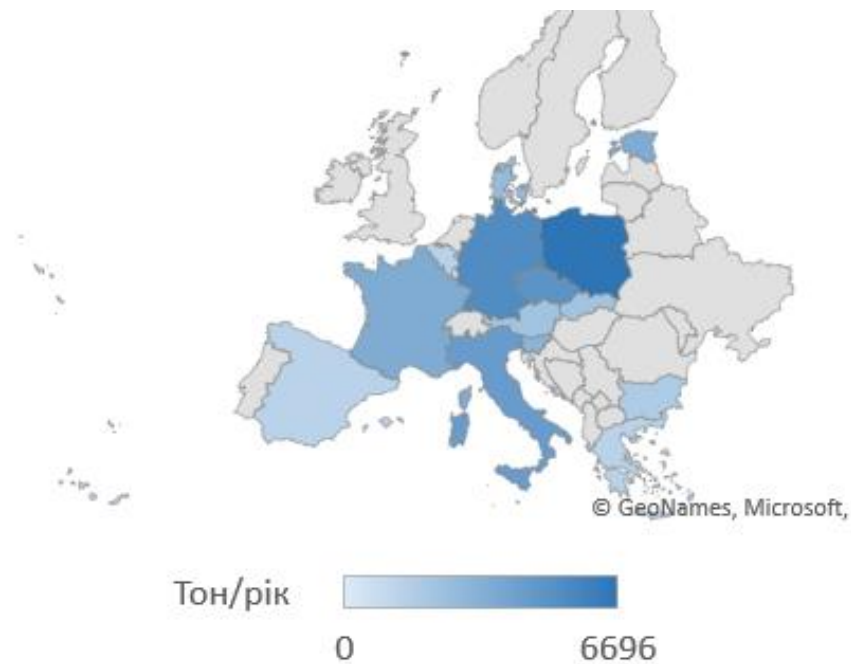


Рисунок 2.6. – Географія перевезень вантажу ТОВ «МАГТРАНС» у міжнародному сполученні у 2023 році  
Джерело: розроблено автором на основі [12]

Географія перевезень вантажу для ТОВ «МАГТРАНС» у міжнародному сполученні має надзвичайно важливе значення. Це допомагає компанії визначити потенційні ринки збуту та постачання, де вона може запропонувати свої послуги. Знання географії дозволяє компанії розробляти ефективніші маршрути, скорочуючи час доставки та витрати на паливо. Оптимізовані маршрути, ефективне використання транспортних засобів та правильний вибір партнерів допомагають зменшити витрати на перевезення. Правильне планування маршрутів та використання ресурсів дозволяє компанії обробляти більше вантажів, що збільшує її пропускну спроможність. В свою чергу ефективні

маршрути та логістичні процеси допомагають скоротити час доставки, що підвищує задоволення клієнтів.

У підсумку зазначимо, що ТОВ «МАГТРАНС» може адаптувати свої послуги до різних географічних умов, що робить її більш гнучкою та конкурентоспроможною. Розширення географії перевезень дозволяє компанії збільшувати обсяг перевезень та отримувати більший прибуток.

Таким чином географія перевезень вантажу для ТОВ «МАГТРАНС» - це ключовий фактор для успіху транспортної компанії у міжнародному сполученні. Компанії, які розуміють географічні особливості та ризики, можуть розробити ефективніші стратегії, оптимізувати свої операції та досягти конкурентної переваги.

Підсумовуючи аналіз фінансових та виробничих показників компанії ТОВ «МАГТРАНС», можемо зробити висновок, що компанія досі знаходиться на стадії розвитку, але і на даний час знаходиться гарному становищі. Через ситуацію в країні розвиток компанії відбувається повільніше ніж до початку війни, але не дивлячись на події ТОВ «МАГТРАНС» лишається конкурентною компанією на ринку міжнародних перевезень з високими показниками дохідності.

### **2.3. Комплексний аналіз організації логістичних бізнес-процесів ТОВ «МАГТРАНС» та ідентифікація «вузьких місць» в процесах маршрутизації та диспетчеризації**

Комплексний аналіз організації логістичних бізнес-процесів в сучасних умовах є важливою складовою успішного функціонування будь-якого підприємства. Особливо важливо це стає в контексті компаній, таких як ТОВ «МАГТРАНС», які займаються логістикою, де оптимізація процесів може прямо вплинути на їх конкурентоспроможність і прибутковість.

ТОВ «МАГТРАНС» є провідною транспортною компанією, що спеціалізується на перевезенні готової продукції як в межах України, так і за її межами. Успішність цієї компанії в значній мірі залежить від ефективності її логістичних бізнес-процесів. У цьому есе ми розглянемо деякі ключові аспекти її діяльності та проаналізуємо їх.

Перший етап логістичного бізнес-процесу включає прийом замовлень від клієнтів та планування оптимальних маршрутів. Наприклад, клієнт може замовити перевезення партії товарів з Києва до Львова. В цьому випадку важливо враховувати різноманітні фактори, такі як відстань, тип транспорту, обсяг та характер вантажу, а також наявність дорожніх обмежень чи перешкод на маршруті.

Наступним кроком є забезпечення необхідного транспорту для виконання замовлень. Компанія повинна мати достатню кількість вантажівок або інших засобів транспорту, які відповідають потребам клієнтів. Наприклад, для перевезення великих обсягів товарів на великі відстані можуть використовуватися вантажівки з великими причепами або залізничний транспорт.

Самий важливий етап - це фактичне виконання перевезень. Компанія повинна гарантувати своїм клієнтам швидкі, безпечні та надійні доставки. Важливо вести постійний моніторинг процесу, включаючи відстеження руху транспорту та сповіщення про можливі затримки чи проблеми.

Після прибуття вантажів на пункт призначення важливо забезпечити їх ефективну обробку та зберігання. Це може включати розподіл товарів по складах або їх перевантаження на інші види транспорту для подальшої доставки.

Останній етап логістичного бізнес-процесу включає обробку необхідної документації та оплату послуг. Компанія повинна забезпечити вчасну випуску рахунків, складання відповідної звітності та вирішення будь-яких питань, пов'язаних з оплатою чи фінансовими транзакціями.

Контроль якості є критичним аспектом логістичних бізнес-процесів компанії ТОВ «МАГТРАНС». Це включає не лише перевірку фізичного стану

вантажів при їх прибутті, а й забезпечення відповідності процесів та обслуговування стандартам якості компанії. Ретельний контроль може запобігти втратам, пошкодженням вантажів та забезпечити задоволення клієнтів.

Обслуговування клієнтів також є важливим елементом логістичних бізнес-процесів. Комунікація з клієнтами під час усього процесу перевезень, вирішення їхніх запитань та проблем, а також надання необхідної інформації є ключовими для задоволення їхніх потреб і побудови довгострокових відносин.

Сучасні технології можуть великою мірою полегшити та оптимізувати логістичні процеси компанії. Наприклад, використання систем GPS для відстеження маршрутів та руху транспорту, програмного забезпечення для автоматизації управління складами та інвентаризації, а також електронних систем обробки документів можуть значно підвищити ефективність та точність логістичних процесів.

Ефективне управління витратами є ключовим аспектом успішної логістики. Це включає в себе раціональне використання ресурсів, оптимізацію маршрутів для зменшення витрат на паливо та зношення транспортних засобів, а також управління запасами для мінімізації втрат через непотрібний залишок або знецінення товарів.

У сучасному світі екологічна стійкість стає все більш важливим аспектом діяльності будь-якої компанії, включаючи транспортні. Компанія ТОВ «МАГТРАНС» може зосередитися на зменшенні викидів шкідливих речовин, оптимізації маршрутів для зменшення вибуття вуглецю, а також використанні екологічно чистих видів транспорту. Крім того, соціальна відповідальність передбачає створення комфортних умов праці для працівників, дотримання стандартів безпеки й забезпечення їхнього соціального захисту.

У логістиці часто зустрічаються різноманітні ризики, такі як затримки в доставці, пошкодження товарів, втрата вантажу тощо. Компанія повинна мати систему аналізу та прогнозування ризиків, яка дозволить їй вчасно виявляти потенційні проблеми та розробляти стратегії їх управління.

Неперервність бізнесу є важливою складовою логістичних процесів. Компанія повинна мати плани надзвичайних ситуацій, які дозволять їй швидко реагувати на непередбачувані події, такі як природні катастрофи, стихійні лиха або політичні нестабільності.

Логістичні процеси ніколи не можуть бути повністю завершеними. Компанія повинна постійно аналізувати свою діяльність, виявляти проблемні моменти та шукати шляхи їх вдосконалення. Це може включати в себе впровадження нових технологій, навчання персоналу, оптимізацію процесів та пошук нових ринків збуту.

Аналіз логістичних бізнес-процесів компанії ТОВ «МАГТРАНС» демонструє її великий потенціал для досягнення успіху в сучасному ринковому середовищі. Шляхом постійного вдосконалення та інновацій компанія може забезпечити не лише ефективне функціонування своєї діяльності, але й стати лідером у своїй галузі та задовольнити потреби своїх клієнтів у найкращий спосіб.

Логістичні бізнес-процеси компанії ТОВ «МАГТРАНС» представляють собою складну систему, що потребує постійного вдосконалення та оптимізації. Аналіз цих процесів дозволяє ідентифікувати можливість для покращень та забезпечує конкурентні переваги на ринку. Шляхом впровадження нових технологій, підвищення якості обслуговування та оптимізації витрат компанія може забезпечити стабільний розвиток і задоволення потреб своїх клієнтів.

У зв'язку зі своєю спеціалізацією на перевезеннях як в межах країни, так і за її межами, компанія ТОВ «МАГТРАНС» звертає особливу увагу на глобальну логістику. Це включає в себе розробку оптимальних маршрутів для міжнародних перевезень, враховуючи різноманітні аспекти, такі як митні формальності, тарифи, законодавство щодо транспортних засобів тощо. Глибоке розуміння міжнародних торговельних відносин і вимог клієнтів є ключем до успіху в цій сфері.

Ефективна логістика часто ґрунтується на добре налагоджених партнерських відносинах та ланцюжку постачання. Компанія ТОВ

«МАГТРАНС» може співпрацювати з різними постачальниками послуг та постачальниками, щоб забезпечити повну інтеграцію та координацію усіх етапів логістичного процесу. Це дозволяє знизити час доставки, витрати та підвищити загальну ефективність.

В сучасному світі дані відіграють ключову роль у прийнятті стратегічних рішень. Компанія «МАГТРАНС» може використовувати аналітичні інструменти для збору та аналізу даних про свою діяльність, включаючи дані про перевезення, витрати, ризики та вимоги клієнтів. На основі цих даних вона може розробляти стратегії оптимізації та приймати обґрунтовані рішення для підвищення ефективності та конкурентоспроможності.

У сучасному конкурентному середовищі інновації стають ключовим чинником успіху. Компанія ТОВ «МАГТРАНС» може активно інвестувати в дослідження та розробки нових технологій, процесів та рішень, що дозволить їй отримати конкурентну перевагу на ринку. Наприклад, впровадження автономних транспортних засобів, використання штучного інтелекту для прогнозування попиту та оптимізації маршрутів або використання блокчейн-технологій для забезпечення безпеки та прозорості у логістичних процесах.

Аналіз і вдосконалення логістичних бізнес-процесів компанії «МАГТРАНС» є постійним і динамічним процесом, який вимагає постійного вдосконалення та адаптації до змін у сучасному світі. За допомогою правильної стратегії та ефективного управління компанія може забезпечити стабільний розвиток і успіх на ринку логістики.

Тема ідентифікації та ліквідації «вузьких місць» в компанії ТОВ «МАГТРАНС» є надзвичайно важливою в контексті її ефективності та конкурентоспроможності на ринку. В умовах постійних змін та розвитку, ідентифікація та вирішення проблемних питань у власній діяльності стає ключовим аспектом успіху. Далі розглянемо процес виявлення та подолання «вузьких місць» у компанії ТОВ «МАГТРАНС».

Однак для досягнення максимального ефекту необхідно проводити не лише загальний огляд процесів, але й ідентифікувати «вузькі місця», тобто ті елементи ланцюга, які затрудняють або обмежують ефективність всієї системи.

ТОВ «МАГТРАНС», як логістична компанія, має справу зі складними та мінливими бізнес-процесами, що включають в себе перевезення, складське зберігання, управління запасами та багато іншого. Проведення комплексного аналізу такої організації стає ключовим етапом у вдосконаленні її діяльності.

Одним із типових «вузьких місць» може бути недостатня ефективність маршрутизації транспорту. Наприклад, якщо певний маршрут виявляється недостатньо оптимізованим з точки зору витрат пального або часу, це може призвести до збитків і незадоволення клієнтів. Іншим «вузьким місцем» може бути нестабільність постачальників або партнерів, що може порушити планування та заважати своєчасній доставці товарів.

Далі, після ідентифікації «вузьких місць», необхідно вжити заходів для їх усунення або зменшення впливу на діяльність компанії. Наприклад, враховуючи проблему з нестабільністю постачальників, можна розглянути можливість диверсифікації постачальницької бази або впровадження додаткових контрактних угод, що передбачають штрафи за запізнення. Щодо ефективності маршрутизації, компанія може інвестувати у розвиток аналітичних систем для оптимізації маршрутів та використання розумних технологій для моніторингу та управління флотом.

Завершальним етапом буде впровадження і відстеження запропонованих рішень, а також постійний моніторинг процесів з метою виявлення нових «вузьких місць» та їхнього вирішення. Такий цикл постійного удосконалення є ключем до успішного функціонування логістичної компанії в сучасному конкурентному середовищі.

Перш за все, важливо зрозуміти, що таке «вузькі місця» у контексті бізнесу. Це можуть бути будь-які аспекти діяльності компанії, які гальмують її розвиток або спричиняють неефективність. Наприклад, це може бути застаріла



технологічна база, недостатня кваліфікація персоналу, неефективні процеси управління, недоліки в постачанні чи логістиці тощо.

Щоб ідентифікувати ці «вузькі місця», компанія ТОВ «МАГТРАНС» може використовувати різноманітні методи. Наприклад, аналізувати внутрішні процеси та процедури, проводити опитування персоналу для виявлення проблемних питань, здійснювати аудит діяльності з метою виявлення слабких місць. Важливо також враховувати зовнішнє середовище, конкурентні переваги та недоліки в порівнянні з іншими учасниками ринку.

Після ідентифікації «вузьких місць» настає етап їх ліквідації. Цей процес може включати в себе впровадження нових технологій, навчання персоналу, оптимізацію процесів, реорганізацію внутрішньої структури компанії тощо. Важливо при цьому пам'ятати про постійне вдосконалення і оновлення, оскільки сьогоденні «вузькі місця» можуть стати завтрашніми конкурентними перевагами.

Для успішної ліквідації «вузьких місць» важливо також залучати всіх зацікавлених сторін, від менеджменту до звичайних працівників. Кожен має розуміти свою роль у цьому процесі та бути готовим до змін і нововведень.

У вирішенні проблем компанії ТОВ «МАГТРАНС» може допомогти також залучення зовнішніх консультантів чи експертів, які мають досвід у подібних справах і можуть принести нові погляди та ідеї.

Зважаючи на те, що конкретні «вузькі місця» можуть відрізнятися залежно від галузі та специфіки діяльності компанії, наведу приклад одного такого «вузького місця» та можливі шляхи його ліквідації.

Проведений аналіз дозволив з'ясувати, що ТОВ «МАГТРАНС» має застарілу технологічну базу для відстеження та контролю за рухом транспортних засобів. Їхня система відстеження застаріла та неефективна, що призводить до затримок у доставці товарів та неефективного управління флотом автотранспорту.

Компанія може вирішити це проблемне питання шляхом інвестування в сучасну технологічну платформу для відстеження та контролю за транспортними

засобами. Це може включати в себе впровадження GPS-систем в кожен транспортний засіб, що дозволить в реальному часі відстежувати їх рух та виявляти будь-які затримки чи проблеми на маршруті.

Постачальники повинні навчити свій персонал використовувати нові технології та системи ефективно. Це може включати навчання використанню нових програмних продуктів, організацію тренінгів з використання GPS-систем, а також створення стандартів та процедур для використання цих нових інструментів.

Впровадження нової технологічної бази може також вимагати перегляду та оптимізації внутрішніх процесів компанії. Наприклад, потрібно може бути переглянути та оптимізувати маршрути доставки, враховуючи нові можливості відстеження та контролю.

Після впровадження нових технологій важливо здійснювати постійний моніторинг їх ефективності та шукати можливості для подальшого вдосконалення. Це може включати в себе збір та аналіз даних про рух транспортних засобів, а також отримання зворотного зв'язку від клієнтів щодо якості та швидкості доставки.

Ці заходи допоможуть компанії ТОВ «МАГТРАНС» ліквідувати «вузьке місце» у вигляді застарілої технологічної бази та покращити ефективність своєї діяльності. Зважаючи на те, що «вузькі місця» можуть бути різноманітними в залежності від конкретної ситуації компанії, ось ще один приклад "вузького місця" та можливі шляхи його ліквідації:

У компанії ТОВ «МАГТРАНС» також є проблема з недостатньою автоматизацією в обробці документації та звітності. Ручне ведення документів та звітів призводить до затримок у вирішенні питань, помилок у документації та втрати часу працівників.

Компанія може розглянути впровадження спеціалізованих програмних продуктів для автоматизації обробки документів та звітності. Це може включати системи управління документами, електронні платформи для обміну даними з

клієнтами та постачальниками, а також програми для автоматизації бухгалтерського обліку.

Компанія повинна навчити свій персонал використовувати нові електронні системи та процедури обробки документів. Крім того, може бути необхідно провести культурні зміни в компанії, спрямовані на підвищення уваги до якості документації та відповідальності за її точність.

Компанія повинна розробити стандарти та процедури для обробки документів та звітності, щоб забезпечити їхню єдність та точність. Це може включати в себе встановлення чітких термінів та вимог до подання документів, стандартизацію форматів та шаблонів документів, а також регулярну перевірку процесів на відповідність стандартам.

Після впровадження нових систем і процедур важливо здійснювати постійний моніторинг їх ефективності та результативності. Це дозволить вчасно виявляти будь-які проблеми чи недоліки в процесі обробки документів та вносити корективи для їх вирішення.

Ці заходи допоможуть компанії ТОВ «МАГТРАНС» ліквідувати «вузьке місце» у вигляді недостатньої автоматизації в обробці документації та покращити ефективність своєї діяльності.

Зважаючи на різноманітність можливих «вузьких місць», представимо ще один приклад та шляхи його ліквідації:

Ще одним «вузьким місцем» компанії ТОВ «МАГТРАНС» є проблема зі злагодженістю між відділами, що може призводити до затримок у процесі прийняття рішень, неправильного розподілу завдань та недоліків у взаємодії між командами.

Важливо створити ефективні механізми комунікації між відділами, такі як регулярні наради, спільні проекти або використання спеціалізованих комунікаційних інструментів. Це допоможе уникнути непорозумінь та забезпечити взаємодію між різними командами.

Компанія може розробити стандартні процедури та протоколи для взаємодії між відділами, які визначатимуть ролі та відповідальності кожної

сторони. Це сприятиме ясній та ефективній роботі команд у межах загальних цілей компанії.

Керівництво компанії повинно активно втручатися та сприяти співпраці між відділами. Це може включати проведення спільних тренінгів, регулярні зустрічі або впровадження систем мотивації, що стимулюють співпрацю.

Важливо створити спільне розуміння цілей та цінностей компанії серед всіх працівників. Це сприятиме взаєморозумінню та спільним зусиллям у досягненні поставлених завдань.

Ці заходи допоможуть компанії ТОВ «МАГТРАНС» ліквідувати «вузьке місце» у вигляді недостатньої координації між відділами та забезпечити більш ефективну роботу всієї організації.

Отже, ідентифікація та ліквідація «вузьких місць» у компанії ТОВ «МАГТРАНС» - це постійний процес, який вимагає уваги та зусиль кожного члена команди. Тільки шляхом постійного вдосконалення та адаптації компанія може забезпечити свій успіх та стабільний розвиток на ринку.

## **Висновки до розділу 2**

Аналітична частина кваліфікаційної роботи присвячена аналізу діяльності ТОВ «МАГТРАНС» з організації маршрутів та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях. Проведені дослідження дозволяють зробити ряд висновків.

Аналіз діяльності ТОВ «МАГТРАНС» на ринку транспортно-логістичних послуг в Україні виявив, що українська транспортна компанія успішно функціонує на міжнародному ринку перевезень із 2008 року та має власний парк вантажних автомобілів MAN TGX (Euro 5-6) з напівпричепами об'ємом 100м<sup>3</sup>. Основною сферою діяльності є реалізація напрямків Європейський Союз – Україна - Європейський Союз.

Для зручності клієнтів, увесь автопарк «МАГТРАНС» обладнано системою GPS-моніторингу, що дозволяє відслідковувати вантаж у режимі реального часу в форматі 24/7 на території України. Наразі, проведені дослідження виявили проблему, що відслідковувати вантаж за межами України є недоступним.

Загалом ТОВ «МАГТРАНС» – це команда висококваліфікованих спеціалістів із багаторічним досвідом роботи у галузі транспорту та логістики. Менеджери мінімізують участь клієнта в процесі перевезення, а водії швидко та якісно доставляють товар у будь-який пункт призначення.

Аналіз фінансово-економічних показників діяльності ТОВ «МАГТРАНС» показав на прибутковість діяльності компанії. Навіть на початку повномасштабного вторгнення в Україну компанія вела свою діяльність і більшість вантажів транспортувались як гуманітарний вантаж.

Аналіз діяльності за 2023 рік виявив, що підприємство у міжнародному сполученні перевезло 44640 тон вантажу. Основними країнами транспортування були Польща, Німеччина, Італія, країни Балтії та багато інших. У підсумку зазначимо, що ТОВ «МАГТРАНС» може адаптувати свої послуги до різних географічних умов, що робить її більш гнучкою та конкурентоспроможною. Розширення географії перевезень дозволяє компанії збільшувати обсяг перевезень та отримувати більший прибуток.

Під час проведення ідентифікації «вузьких місць» було виявлено деякі проблеми у процесах логістики, такі як застарілі засоби документообігу, недоліки в організації маршрутів та комунікації між відділами компанії.

Аналіз логістичних бізнес-процесів компанії ТОВ «МАГТРАНС» відображає важливість оптимізації та постійного вдосконалення у сучасній транспортній і логістичній галузі. Забезпечення ефективного керування замовленнями, оптимізація маршрутів, контроль якості, застосування новітніх технологій та стратегій, співпраця з партнерами та постійне вдосконалення процесів - усе це допомагає компанії не лише забезпечити своїм клієнтам високий рівень сервісу, але й залишатися конкурентоспроможною на ринку.

Постійне прагнення до інновацій та удосконалення є ключем до успіху в галузі логістики, дозволяючи компанії пристосовуватися до змін в економічному, технологічному та соціальному середовищі та забезпечувати стабільний розвиток у майбутньому.

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «МАГТРАНС»

#### **3.1. Організаційно-економічні напрямки підвищення ефективності діяльності ТОВ «МАГТРАНС» у процесах маршрутизації та диспетчеризації транспорту**

Важливою умовою вдосконалення управління та оптимізації вантажних перевезень є підвищення наукової обґрунтованості методів прийняття рішень на всіх рівнях планування управління. Для успішного вирішення даної проблеми необхідно провести правильне соціально-економічне обґрунтування ефективності впровадження кожного прогресивного технічного рішення.

На даному етапі процес розвитку системи транспортної логістики на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС» функціонує не ефективно і потребує оптимізації та вдосконалення для покращення її функціонування в майбутньому.

У результаті моніторингу системи транспортної логістики, аналізу практики прийняття управлінських рішень у цій сфері та дослідження ефективності її функціонування виявлено наступні проблеми моніторингу руху автотранспорту ТОВ «МАГТРАНС», які зобразимо графічно на рис. 3.1.

Враховуючи ці проблеми, ТОВ «МАГТРАНС» може розглянути можливість оновлення своєї системи моніторингу транспорту до сучасних систем, які мають більш широкий набір функцій, кращу точність, надійність та інтеграцію.

Ефективна система управління транспортуванням має вирішальне значення в сучасному корпоративному середовищі, яке постійно змінюється, коли ланцюги поставок охоплюють кілька континентів, а вимоги клієнтів будуть

тільки зростати. Планування маршруту, вибір перевізника, аудит вантажів і моніторинг продуктивності – це лише деякі з багатьох завдань транспортних операцій, які система управління транспортом (TMS) може оптимізувати та вдосконалити.

•Обмежена функціональність	•Низька точність	•Відсутність інтеграції	•Відсутність підтримки	•Висока вартість обслуговування
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Існуюча система має обмежений набір функцій, наприклад, відсутність можливості відстеження в режимі реального часу за кордоном, обмежені можливості звітності та аналізу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ GPS-трекери мати низьку точність позиціонування, що призводить до неточної інформації про місцезнаходження транспортного засобу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Система не сумісна з іншими системами, що ускладнює їх використання в комплексі з іншими логістичними системами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Виробник системи не завжди дає можливість підтримки, що ускладнює її обслуговування та оновлення.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ Обслуговування систем неоправдано дороге, оскільки їх запчастини є рідкісними та дорогими.</li> </ul>

Рисунок 3.1. – Існуючі проблеми моніторингу руху автотранспорту ТОВ «МАГТРАНС»

Джерело: розроблено автором

TMS – це програмне забезпечення, яке автоматизує та оптимізує планування, виконання та відстеження завдань, пов'язаних із транспортуванням, у ланцюжку постачання. TMS забезпечує видимість транспортних процесів у реальному часі в поєднанні з іншими системами, такими як системи управління складом (WMS) і планування ресурсів підприємства (ERP). Це дозволяє компаніям оптимізувати свої логістичні операції та приймати зважені рішення.

Системи управління транспортом (TMS системи, Transport management System) є новим явищем для багатьох підприємств в Україні. Проте, зростають вимоги до швидкості та точності доставки, і все більше підприємств розуміють, що TMS система управління транспортом є невідкладною потребою та умовою конкурентоспроможності для транспортних підприємств, дистриб'юторів та поштових операторів.



Після вивчення ринку програм автоматизації транспортної логістики, проведемо порівняльний аналіз 5 найпоширеніших та схожих за функціоналом TMS програм. Оцінка програмних комплексів буде здійснюватися на основі кількісних показників та експертної оцінки за допомогою методу відносних переваг для транспортних підприємств.

Порівняльний аналіз зробимо на основні розрахунку наступних критеріїв, які представлені на рис. 3.2.



Рисунок 3.2. – Критерії вибору TMS на ТОВ «МАГТРАНС» для підвищення маршрутизації та диспетчеризації

Джерело: розроблено автором

Далі більш детально представимо методику розрахунку представлених вище критеріїв вибору TMS на ТОВ «МАГТРАНС».

**Критерій 1.** Кількість реалізованих функцій.

Кількісний показник потребує уважного аналізу, оскільки може змінюватися в залежності від актуальних потреб кінцевого користувача (підприємства). Кількість функцій, що включені в систему, може бути збільшена

або зменшена. Результати порівняльного аналізу функціональних можливостей були систематизовані та представлені у вигляді табл. 3.1.

Таблиця 3.1. – Аналіз українських TMS систем керування транспортом для підвищення маршрутизації та диспетчеризації

Функції	TMS система				
	ABM Rinkai	Ant Logistics	Qguar TMS	ITOGO.TMS	Logist.ua
1. Автоматичне планування маршрутів	+	+	+	+	+
2. Облік умов доставки:					
2.1. габарити та тип транспортного засобу	+	+	+	+	+
2.2. тип товару, вага, габарити	+	+	+	+	+
2.3. тимчасові вікна в роботі точок доставки	+	+	+	+	+
2.4. категорії доріг, обмеження швидкості	-	+	-	-	+
2.5. наявність обов'язкових точок доставки	-	+	+	+	+
2.6. проїзд у певній геозоні	-	+	-	+	-
3. Визначення порядку завантаження/розвантаження	+	-	+	+	+
4. Повідомлення про час прибуття на точку доставки	+	+	+	+	+
5. Онлайн контроль руху транспортного засобу	+	+	+	+	+
6. Реєстрація відхилень руху за маршрутом	+	+	+	+	+
7. Обслуговування інтермодальних перевезень	-	-	+	-	-
8. Обслуговування ADR (European Agreement on Transport of Dangerous, небезпечних вантажів)	-	-	+	-	-
9. План-факт аналіз	+	+	+	+	+
10. Оцінка транспортних витрат	+	+	+	+	+
11. Управління повіреною тарою	-	-	+	-	-
12. Контроль заправок ПММ (паливно-мастильних матеріалів)	-	-	-	+	+
13. Контроль температурного режиму у кузові	-	-	-	+	+
14. Мобільний додаток	+	+	+	+	+
Підсумкова кількість функцій	12	12	14	14	15

Джерело: розроблено автором

Згідно з наведеними вище даними, TMS система Logist.ua має найбільшу кількість функцій, які є значними в комерційній діяльності транспортного підприємства. Серед функцій Logist.ua, які не мають інших програмних рішень, варто відзначити можливість контролю заправки палива (паливно-мастильними матеріалами) і контроль температурного режиму в кузові.

#### Критерій 2. Інтеграція із зовнішніми даними.

Оцінка буде розраховуватись за 10-бальною шкалою. Цей критерій вимагає оцінки за шкалою від 1 до 10, де 10 - найвищий бал. Фактори, що впливають на оцінку – це кількість програм, адже чим більше програм TMS може інтегрувати, тим вищий бал. Це може включати: ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management), WMS (Warehouse Management System), GPS-трекери, Системи планування маршрутів, Системи обміну електронними документами, Інші системи, що використовуються на транспортному підприємстві. Також важливим є не тільки кількість, але й якість інтеграції. TMS має бути здатна обмінюватися даними з іншими системами в реальному часі, автоматично оновлювати інформацію та забезпечувати безперебійний обмін даними. Наявність стандартних API (Application Programming Interfaces) для інтеграції з іншими системами спрощує процес налаштування та зменшує витрати на інтеграцію.

#### Критерій 3. Максимальна кількість заявок (замовлень) на добу.

Цей критерій вимірюється кількісно, тобто вказує на максимальну кількість заявок, які TMS може обробити за добу. Максимальна кількість заявок безпосередньо залежить від масштабу розгортання системи. Для невеликих підприємств з обмеженим обсягом перевезень достатньо TMS, яка може обробляти 100-200 заявок на добу. Для великих транспортних компаній, що обслуговують тисячі клієнтів, потрібна TMS, здатна обробляти тисячі заявок на добу. Крім масштабу, на цей показник можуть впливати швидкість обробки заявок, так як TMS має бути здатна обробляти заявки швидко, щоб забезпечити своєчасне виконання замовлень; ефективність алгоритмів, що дозволяють TMS

обробляти більшу кількість заявок та наявність ресурсів для обробки великої кількості заявок такі як сервери, мережева інфраструктура, персонал.

#### Критерій 4. Складність застосування.

Цей критерій вимірюється за шкалою від 1 до 10, де 1 - найпростіша інтеграція, а 10 - найскладніша. Зауважимо, що фактори, що впливають на оцінку це інтуїтивність інтерфейсу, так як TMS з простим і зрозумілим інтерфейсом буде легше освоїти, що знижує складність застосування. Важливим також є наявність інструкцій та довідки, що спрощує процес освоєння TMS. Система, яка легко налаштовується під потреби конкретного підприємства, спрощує процес інтеграції. Якщо TMS легко інтегрується з існуючими системами на підприємстві, це знижує складність застосування, а TMS, яка вимагає високого рівня технічної підготовки для налаштування та використання, буде складнішою в застосуванні.

#### Критерій 5. Трудомісткість навчання персоналу.

Цей критерій також оцінюється за шкалою від 1 до 10, де 1 - найменша трудомісткість, а 10 - найбільша. Чим складніша TMS, тим більше часу потрібно для навчання персоналу. Наявність якісних навчальних матеріалів, таких як інструкції, відеоуроки, онлайн-курси, значно спрощує процес навчання. Наявність технічної підтримки від постачальника TMS, яка допомагає персоналу освоїти систему, знижує трудомісткість навчання. Досвід персоналу в роботі з аналогічними системами впливає на трудомісткість навчання. Чим більше персоналу потрібно навчити, тим більше часу і зусиль це вимагає. При виборі TMS важливо враховувати не тільки функціональність, але й складність застосування та трудомісткість навчання персоналу.

#### Критерій 6. Підтримка клієнтів.

Оцінний параметр за 10-бальною шкалою. Якісна підтримка клієнтів є важливим фактором успішного впровадження та використання TMS. Враховує показники інтеграції із соціальними мережами, поштою, наявність шаблонів відповідей та бази знань, багатомовність, управління призначеннями,

самообслуговування клієнтів, зворотний зв'язок, моніторинг у режимі реального часу та повідомлення клієнтів.

Критерій 7. Вартість покупки та впровадження Один з головних факторів вибору, вимірюється у грошових одиницях. Для ABM Rinkai TMS, Ant Logistics, Qguar TMS та Logist.ua було взято місячний тариф на 150 машин, а для ITOGO.TMS - базовий пакет постачання (1 серверна одиниця та 1 клієнтська ліцензія).

Для отримання більш докладної інформації та оцінки п'яти обраних TMS систем, дані аналізу, які були узагальнені та включені до табл. 3.2.

Таблиця 3.2. - Роль критеріїв у виборі альтернативних варіантів TMS систем

Критерій вибору	ABM Rinkai	Ant Logistics	Qguar TMS	ITOGO.TMS	Logist.ua	Значення критерію (max. 10)
Кількість функцій	12	12	14	14	15	6
Інтеграція із зовнішніми даними, бали (max. 10)	8	7	8	6	8	8
Максимальна кількість заявок на добу	1100	1000	1000	1200	1200	7
Складність застосування, бали (max. 10)	1	1	2	1	1	9
Трудомісткість навчання персоналу, бали (max. 10)	4	4	6	6	5	10
Підтримка клієнтів, бали (max. 10)	3	9	8	8	9	8
Вартість покупки корпоративної версії, дол.	500	1499	460	3010	200	10

Джерело: розраховано автором

Результати розрахунку вагових коефіцієнтів за розглянутими критеріями представимо в табл. 3.3 та зобразимо графічно порівняння за отриманими оцінками по кожному з критеріїв на рис. 3.3.

Таблиця 3.3. - Об'єднана вагова матриця варіантів

Критерії	ABM Rinkai	Ant Logistics	Qguar TMS	ITOGO.TMS	Logist.ua
Кількість функцій	0,179	0,179	0,209	0,209	0,224
Інтеграція із зовнішніми даними	0,216	0,189	0,216	0,162	0,216
Максимальна кількість заявок на добу	0,200	0,182	0,182	0,218	0,218
Складність застосування	0,205	0,205	0,182	0,205	0,205
Трудомісткість навчання персоналу	0,240	0,240	0,160	0,160	0,200
Підтримка клієнтів	0,081	0,243	0,216	0,216	0,243
Вартість покупки корпоративної версії	0,113	0,038	0,123	0,019	0,283
Оцінка	1,234	1,276	1,288	1,189	1,590

Джерело: розраховано автором

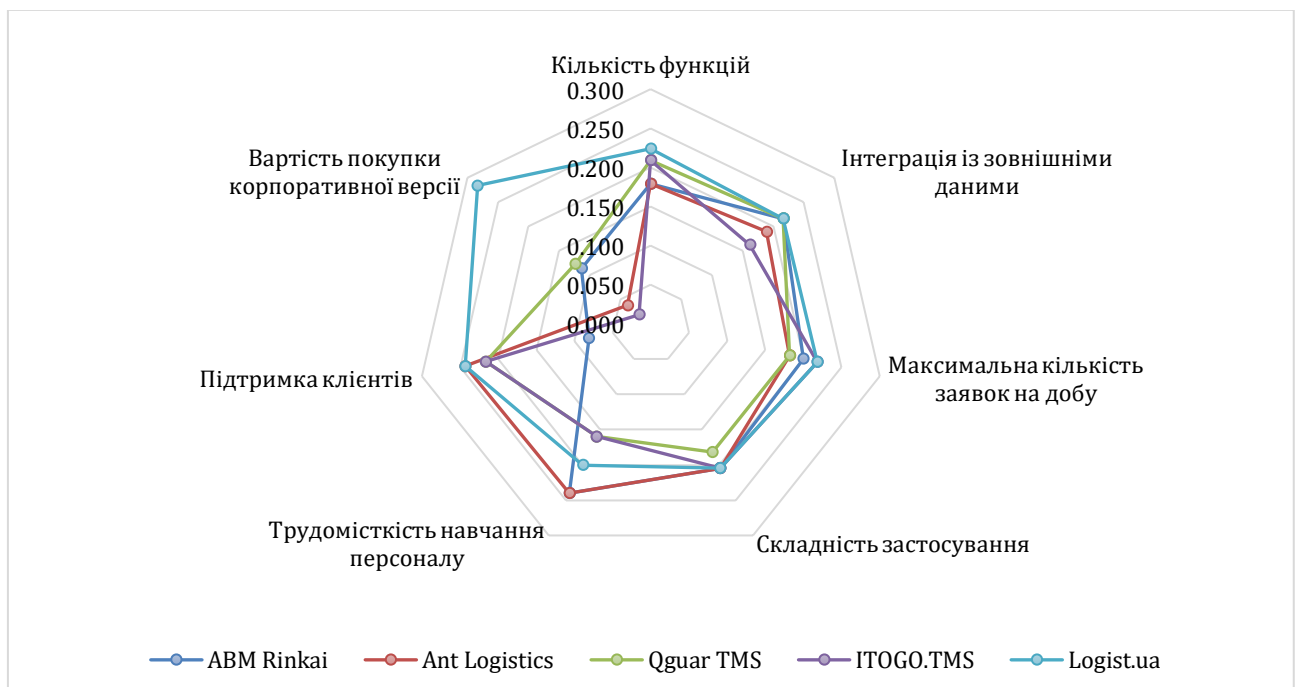


Рисунок 3.3. – Результати оцінок по кожному з критеріїв програмних продуктів TMS

Джерело: розроблено автором

За даними таблиці можна зробити висновок, що система управління транспортом TMS Logist.ua є найбільш оптимальним варіантом TMS системи для ТОВ «МАГТРАНС» та має найбільшу оцінку рівній 1,590 (рис. 3.4).

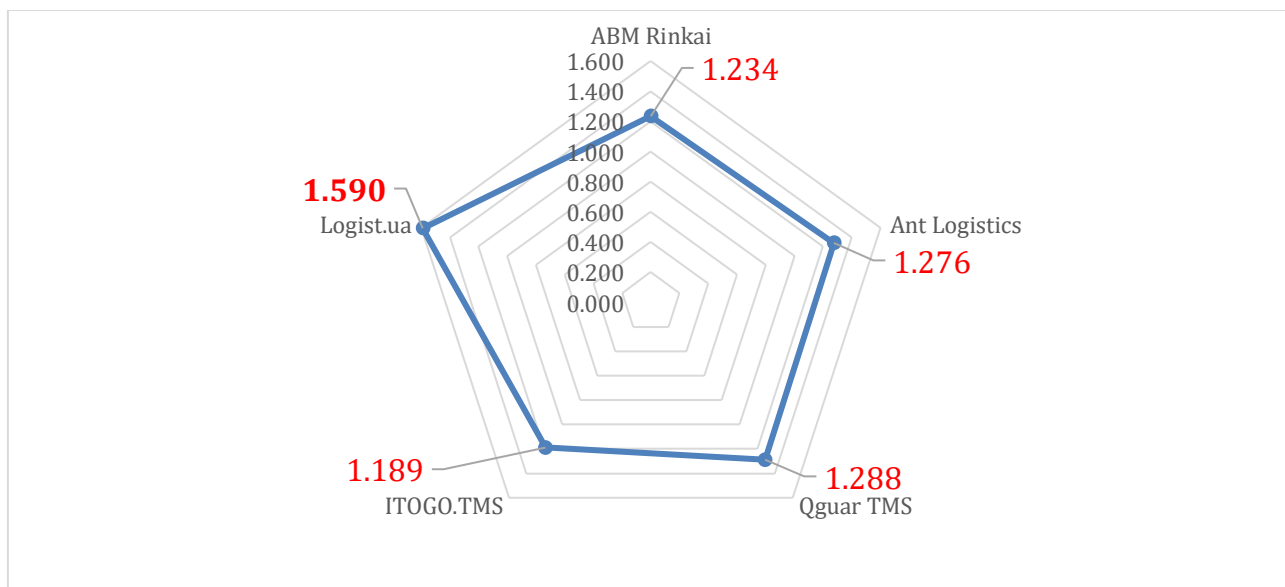


Рисунок 3.4. – Загальні оцінки вибору програмних продуктів TMS за розрахованими критеріями впливу

Джерело: розроблено автором

Таким чином, можна стверджувати, що використання даної системи дозволить забезпечити ефективне управління транспортними потоками та оптимізувати логістичні процеси компанії. Враховуючи це, рекомендується розглянути можливість впровадження TMS Logist.ua для поліпшення роботи ТОВ «МАГТРАНС».

Програма автоматизації транспортної логістики Logist.ua від компанії-розробника SystemGroup відзначається багатою функціональністю, найменшою вартістю купівлі, високим рівнем інтеграції та високим рівнем підтримки клієнтів, широкими можливостями інтеграції із зовнішніми даними замовника та гнучкістю параметрів налаштування відповідно до потреб компанії.

Також вагомою перевагою при виборі TMS системи є наявність таких додаткових функцій як контроль заправок ПММ, що вимагають особливих умов

перевезення). Серед переваг варто відзначити і невеликий термін окупності Logist.ua, який складає від 3-х місяців до 1,5 року.

Однією з вагомих переваг при виборі TMS системи є можливість контролю заправок ПММ, які потребують спеціальних умов перевезення. Також варто відзначити невеликий термін окупності Logist.ua.

### **3.2. Розробка проекту оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» на основі концепції сіткового планування**

Сіткове планування дозволяє отримати комплексне уявлення про структуру проекту, його тривалість, критичні елементи та резерви часу. Це дає можливість приймати обґрунтовані управлінські рішення для ефективної реалізації проекту.

Сіткове планування та графік Ганта є ефективними інструментами для планування та управління проектами оптимізації маршрутизації та диспетчеризації. Сіткове планування дозволяє представити проект у вигляді мережевої моделі, де кожна робота (або подія) є вузлом, а зв'язки між ними - логічними залежностями. Також допомагає визначити критичний шлях проекту, тобто послідовність взаємопов'язаних робіт, які визначають загальну тривалість проекту. Дає можливість оцінити резерви часу для окремих робіт та використовувати їх для оптимізації, забезпечує гнучкість при внесенні змін до плану проекту.

В свою чергу такий інструментарій сіткового планування як Графік Ганта є наочним інструментом для відображення запланованих робіт у часі, дозволяє візуалізувати тривалість кожної роботи, їх взаємозв'язки та послідовність виконання, допомагає ефективно розподіляти ресурси (людські, фінансові, технічні) протягом усього проекту та дає можливість відстежувати фактичний хід виконання робіт порівняно з плановим графіком.



Застосування сіткового планування та графіка Ганта при оптимізації маршрутизації та диспетчеризації на ТОВ «МАГТРАНС» дозволить:

- комплексно спланувати всі необхідні роботи з урахуванням їх взаємозв'язків;
- своєчасно виявляти та усувати вузькі місця, що впливають на ефективність процесів;
- координувати дії різних підрозділів та забезпечувати злагоджену роботу команди;
- оперативно реагувати на зміни та коригувати план проекту при необхідності;
- контролювати виконання робіт та вчасно приймати управлінські рішення.

Таким чином, застосування сіткового планування та графіка Ганта є ключовим для успішної реалізації проектів з оптимізації маршрутизації та диспетчеризації.

Перед розробкою сіткового плану впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації розглянемо основні елементи сіткової моделі:

Роботи (активності) - завдання, які необхідно виконати в ході проекту. Роботи зображуються у вигляді вузлів або стрілок на сітковій діаграмі.

Залежності між роботами - логічні зв'язки, які визначають послідовність виконання робіт. Існують різні типи залежностей: закінчення-початок, початок-початок, закінчення-закінчення.

Події - моменти часу, які позначають початок або закінчення робіт. Події зображуються у вигляді вузлів на сітковій діаграмі.

Критичний шлях - послідовність робіт, які визначають мінімальну тривалість проекту. Роботи на критичному шляху не мають резервів часу.

Резерви часу - запас часу, який є у деяких роботах поза критичним шляхом. Резерви використовуються для оптимізації плану, нівелювання затримок.

Загалом, переваги сіткового планування можна представити графічно на рис. 3.5.



Рисунок 3.5. – Переваги сіткового планування при управлінні проектами на підприємстві

Джерело: розроблено автором

Таким чином можна зазначити, що сіткове планування є потужним інструментом для управління складними проектами, забезпечуючи ефективну координацію робіт та прийняття обґрунтованих рішень.

Перелік основних робіт проекту впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» представлені в табл. 3.4. Мережевий графік проекту - на рис. 3.6.

Для графічного зображення зв'язків між роботами пропонується розглянути діаграму Ганта (рис. 3.3). Кожен сегмент відповідає окремому завданню або підзадачі.

Мережевий графік допоможе визначити критичний шлях проекту, який є мінімальною тривалістю, протягом якої проект може бути завершений.

Таблиця 3.4. – Перелік основних робіт проекту впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС»

Код роботи	Назва робіт	Передуюча робота	Тривалість робіт, дні
A	Ідентифікація цілей та завдання TMS: підвищення ефективності роботи транспорту, зниження витрат, покращення видимості або оптимізація планування транспортування.	-	2
B	Збір вимог: оцінка транспортних потреб та вимог компанії, включаючи існуючі процеси, виклики та бажані функції.	-	5
C	Вибір постачальника: оцінка різних постачальників TMS, враховуючи такі фактори, як системні можливості, масштабованість, підтримка постачальників і вартість.	-	5
D	Розробка рішення: тісна співпраця з постачальником TMS, щоб розробити рішення, яке відповідає вимогам компанії.	A	3
E	Налаштування параметрів системи, робочих процесів та інтерфейсів користувача.	A	2
F	Інтеграція: визначення інтеграції між TMS та іншими існуючими системами, такими як системи планування ресурсів підприємства (ERP), системи управління складами (WMS) або системи операторів.	C	3
G	Розробка інтерфейсу та відображення даних, щоб забезпечити плавний потік даних.	C	11
H	Налаштування системи: розробка спеціальних функцій, робочі процеси або звіти для задоволення конкретних потреб бізнесу.	B, E, F	5
I	Трансфер даних: перенесення відповідних даних з існуючих систем або електронних таблиць у TMS.	B, E, F	10
J	Тестування: проведення ретельного тестування TMS, щоб переконатися в його функціональності, точності даних і сумісності з іншими системами. Це включає модульне тестування, інтеграційне тестування та тестування прийнятності користувача.	B, E, F	2
K	Навчання користувачів: забезпечення всебічного навчання користувачів, які взаємодіятимуть із TMS, у тому числі планувальників транспортування, диспетчерів і логістичного персоналу.	G, J	3
L	Підтримка після запуску: постійна підтримка користувачам, вирішення будь-яких проблем, пов'язаних з системою чи користувачами, і забезпечення плавного переходу до нової системи.	D, H	10

Джерело: розроблено автором

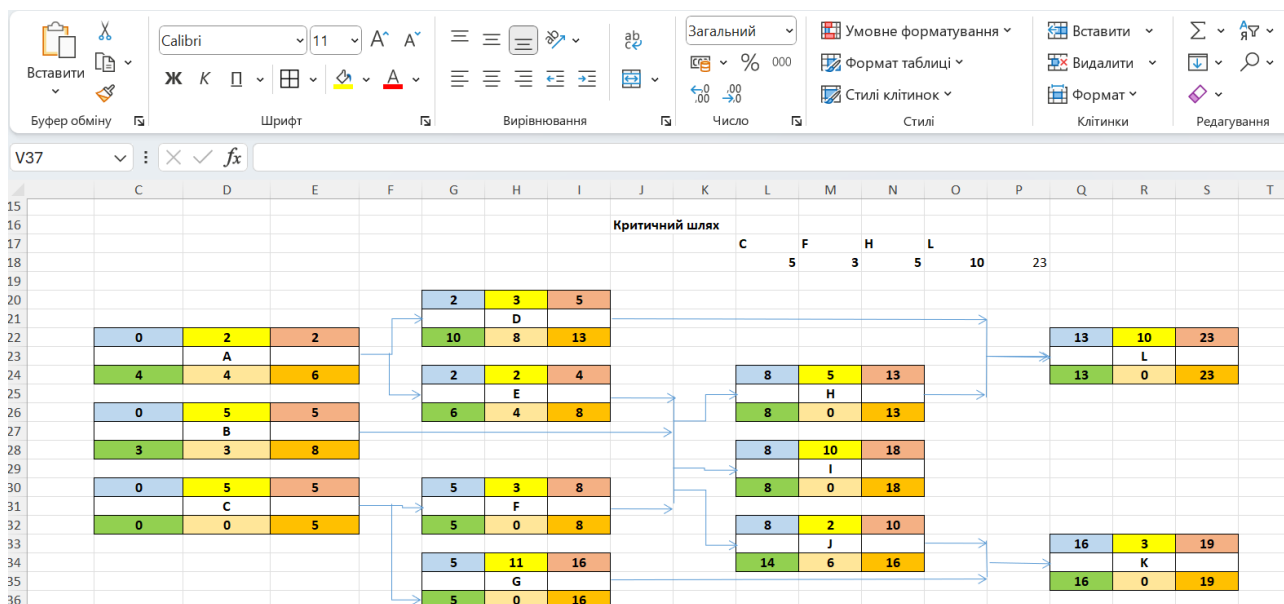


Рисунок 3.6. – Сітковий графік проекту впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС»

Джерело: розроблено автором

Критичний шлях - це послідовність робіт, яка визначає загальну тривалість проекту. Резерв - це кількість часу, який можна витратити на виконання завдання без впливу на загальну тривалість проекту. Отже, визначимо критичний шлях проекту:  $T = 5 + 3 + 5 + 10 = 23$  дні.

Тепер розрахуємо інтенсивність сіткового графіка. Для розрахунку напруженості мережевого графіка в першу чергу розраховуються коефіцієнти інтенсивності роботи. Після цього знайдемо питому вагу роботи кожної зони - критична, резерви (%), результати зображені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 –Інтенсивність сіткового графіка

Зони	Кількість робіт	Вага
Критична зона	6	50%
Резервні зони	6	50%

Джерело: розроблено автором

Таким чином, коефіцієнт інтенсивності всього сіткового графіка становить 50%. Коефіцієнт напруженості розкладу повинен бути в межах 15-25%. Варто зробити висновок, що цей сітковий графік є напруженим, оскільки більшість робіт потрапляє в критичну зону і лише 6 робіт мають резерв часу. Але враховуючи те, що терміни виконання кожної з операцій передбачені з надлишком часу, а також те, що над проектом працюватимуть лише фахівці своєї справи, затримок у реалізації проекту не передбачається.

Порівнюючи діяльність компанії ТОВ «МАГТРАНС» до та після впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності представимо розрахунки оптимізації роботи транспорту за рахунок впровадження Logist.ua.

Вихідними даними для розрахунку візьмемо вибірку з 10 відправлень протягом 35 днів. Для цього побудуємо графік, який відображає поточний стан завантаження транспорту. За рахунок впровадження TMS оптимізуємо існуючий план з максимальним перерозподілом ресурсів. Вхідні дані наведені в табл. 3.6. Оптимізацію представимо за допомогою діаграми Ганта.

Таблиця 3.6. – Графік змін транспортних запасів ТОВ «МАГТРАНС» за березень 2024 року

Номер відправлення	Дата відправлення, Березень 2024	Кількість (партія), т	Період перевезення, днів
1	1	25	30
2	3	10	2
3	5	5	30
4	6	50	3
5	6	30	10
6	7	10	10
7	10	15	20
8	13	5	14
9	16	50	15
10	30	15	10

Джерело: розроблено автором



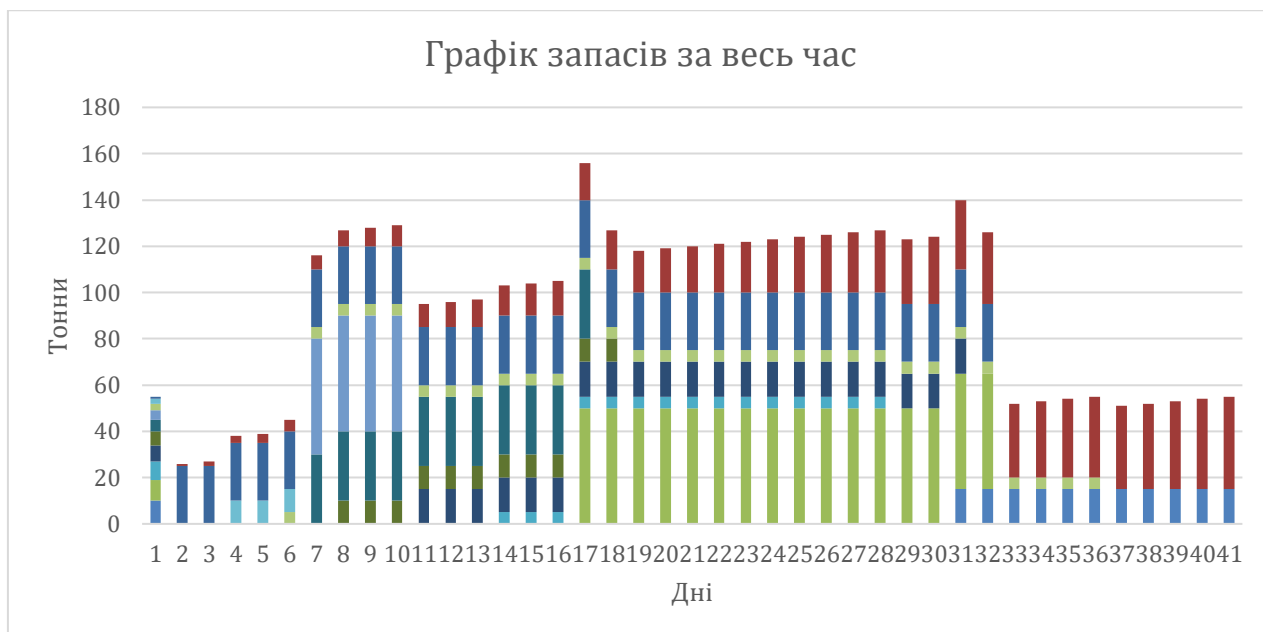


Рисунок 3.8. – Графік транспортних запасів у часі за партіями постачання

Джерело: розроблено автором

На рис. 3.9 представлено оптимізація процесів маршрутизації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» та руху запасів.

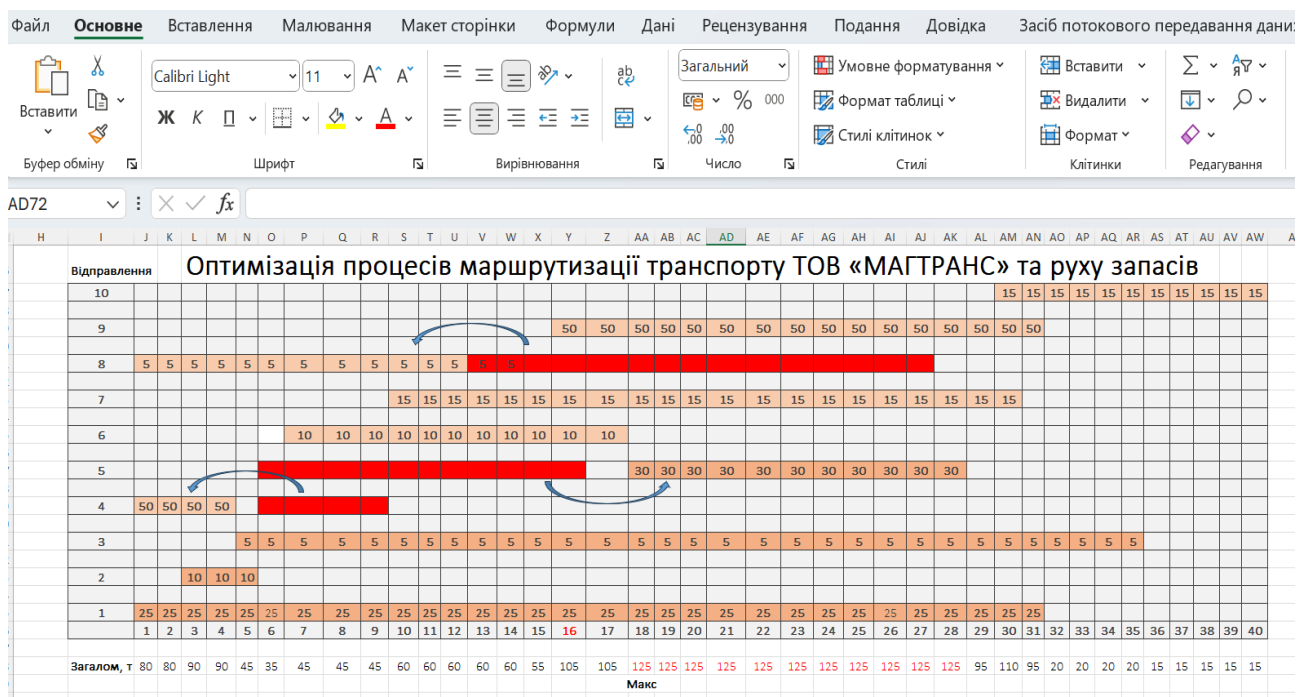


Рисунок 3.9. – Оптимізація процесів маршрутизації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» та руху запасів

Джерело: розроблено автором

Так, згідно з представлених даних видно, що за рахунок оптимальної маршрутизації зменшилось навантаження на транспорт і це дозволило зменшити кількість транспортних запасів з 140 т/добу на 125 т/добу. Це дозволить ТОВ «МАГТРАНС» вивільнити 1 транспортний засіб та залучити його на іншому маршруті. Такий графік може бути дуже корисним інструментом для оптимізації логістичних операцій та підвищення ефективності бізнесу. Зауважимо, що дана функція наявна в запропонованій в попередньому розділі інформаційній системі TMS Logist.ua.

Підводячи підсумки виконаних розрахунків зазначимо, що оптимізація процесів маршрутизації транспорту та руху запасів - це ключовий фактор для підвищення ефективності та зниження витрат ТОВ «МАГТРАНС».

### **3.3. Оцінка ефективності проектних пропозицій для підприємства ТОВ «МАГТРАНС»**

Розвиток сучасних інформаційних технологій рухається дуже швидкими темпами, зокрема це стосується і різних систем, які є засобами автоматизації бізнес-процесів підприємств. Нині політика транспортних підприємств спрямована підвищення їх конкурентоспроможності на світовому рівні, зменшенні витрат за рахунок оптимізації транспортних процесів. Зростання масштабів електронної комерції незмінно впливає на збільшення обсягів перевезень, тому автоматизація транспортної логістики для таких підприємств вкрай важлива.

TMS підбирає найефективніші схеми транспортування, з урахуванням пріоритетності параметрів: вартість транспортування, кількість транспортних засобів, мінімально-необхідну кількість зупинок у дорозі тощо.

Використання TMS дозволяє моніторити процес доставки вантажу в режимі 24/7. Система автоматизує роботу диспетчера та контролює рух вантажу



– як правило для цього використовується GIS-сервіс. За допомогою TMS можна відстежити:

- чи перевозиться вантаж у повному обсязі;
- чи не відхиляється водій від маршруту;
- чи дотримується водій графіка транспортування.

TMS-рішення автоматизує процеси розрахунків, необхідних для транспортування вантажу: оптимальні втрати вантажу, контроль залишків, розрахунок норми витрати бензину, оптимальна кількість зупинок у дорозі та багато іншого. Бізнес-логіка TMS аналізує вхідні дані, ґрунтуючись на ключових показниках продуктивності. У TMS-системах можливі також і додаткові функції, які, наприклад, допомагають проводити тендери на перевезення та вивіряти розрахунки з контрагентами.

Загалом розробник TMS Logist.ua декларує наступне зниження логістичних витрат від впровадження системи:

- у складі собівартості реалізованої продукції (3% логістичних витрат);
- у складі адміністративних витрат (12% витрат на логістику);
- у складі витрат на реалізацію продукції (8% витрат на логістику).

Реалізація запропонованого проекту потребує певних витрат, а як було сказано раніше, проект потребує значних витрат, оскільки це сфера ІТ. Оскільки пропонується співпраця з українським розробником, який має досвід розробки та впровадження TMS Logist.ua, витрати будуть значно нижчими.

Для початку необхідно навести дані із загальними витратами на реалізацію запропонованого проекту щодо впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» (табл. 3.6).

Загальні логістичні витрати компанії за 2023 рік становили 77399,6 тис. грн. Як зазначає виробник TMS, впровадження продукту дозволить знизити їх від 8-20%. В подальших розрахунках приймемо песимістичне значення рівне 8%. Таким чином, розподіл ефекту від впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС»

за термінами впровадження по роках для розрахунку показників ефективності проекту представлено в табл. 3.7.

Таблиця 3.6. – Витрати на реалізацію проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС»

Найменування витрат	Вартість, тис. грн
Ліцензія на експлуатацію платформи TMS	75
Модулі TMS-системи	85
Датчики GPS	822
Навчання персоналу та консультаційні послуги	25
Послуги з встановлення та прив'язки до 1С	85
Перенесення та синхронізація даних	120
РАЗОМ	1 212

Джерело: розроблено автором

Таблиця 3.7. – Розподіл ефекту впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» за періодами впровадження по роках

Розподіл ефекту від впровадження TMS за терміном впровадження по роках	Відсотковий розподіл можливого економічного ефекту, %	Значення, тис. грн
1	15	928,80
2	25	1547,99
3	30	1857,59
4	30	1857,59

Джерело: розроблено автором

Доцільно виділити розрахунок фактичних грошових потоків зі ставкою дисконтування 15% та 20% у разі впровадження запропонованого проекту в практику підприємства, який представлений у табл. 3.8. Формула для розрахунку NPV виглядає наступним чином.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (3.1)$$

де NPV – чиста поточна вартість;

$B_i$  – вигоди (доходи) від проекту в  $i$ -му році;

$C_i$  – витрати на проект в  $i$ -му році;

$i$  – ставка дисконту;

$n$  – кількість років життєвого циклу проекту.

Таблиця 3.8. – Розрахунок фактичних грошових потоків проекту зі ставкою дисконтування 15% та 25%

Роки, t	Вигоди $B_t$ , тис. грн.	Витрати $C_t$ , тис. грн.	Чисті вигоди $B_t$ – $C_t$ , тис. грн.	К диск 15	Чисті дисконтовані надходження, тис. грн.	К диск 25	Чисті дисконтовані надходження, тис. грн.
1	928,80	1 211,50	-282,70	0,870	-245,830	0,800	-226,164
2	1 547,99	75,00	1 472,99	0,756	1113,794	0,640	942,715
3	1 857,59	75,00	1 782,59	0,658	1172,082	0,512	912,686
4	1 857,59	75,00	1 782,59	0,572	1019,202	0,410	730,149
Загалом	6 191,97	1 436,50	4 755,47		3 059,25		2 359,39

Джерело: розраховано автором

Відповідно до розрахунків у табл. 3.8 вигоди проекту були розраховані відповідно до даних у табл. 3.7. Всі розрахунки проводилися в Excel. Згідно з розрахунками видно, що чиста приведена вартість NPV становить 3 059,25 тис. грн за ставкою дисконту 15% та 2 359,39 тис. грн за ставкою дисконту 25%. Отримані дані свідчать про позитивний результат, тобто інвестор отримує цю суму грошей у разі окупності початкових інвестицій, залучених у реалізацію проекту.

Далі розрахуємо дисконтований період окупності інвестицій за формулою:

$$DPP = t + \frac{|KPV_t|}{PV_{t+1}}, \quad (3.2)$$

де  $t$  - рік останнього негативного кумулятивного значення;

$KPV_t$  – сукупна вартість за рік  $t$  (останнє від'ємне значення), грн;

$PV_{t+1}$  – вартість дисконтованого грошового потоку в році  $t+1$ , грн.

Таким чином, дисконтований період окупності інвестицій запропонованого проекту становить:

З дисконтною ставкою 15%:  $DPP = 1 + | -1\,211,50 / 1\,113,794 = 1,221$ .

З дисконтною ставкою 25%:  $DPP = 1 + | -226,164 / 942,715 = 1,240$ .

Цей показник свідчить про окупність проекту за 1 рік 3 місяців у двох випадках, а отже, реалізація запропонованого проекту з впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» є економічно доцільною.

Наступним кроком є розрахунок індексу прибутковості (рентабельності інвестицій) за формулою 3.3:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}}{IC}, \quad (3.3)$$

де  $(B_t - C_t)$  - чисті вигоди від проекту в році  $t$ ;

$1 / (1 + i)^t$  – фактор дисконтування;

$i$  – ставка дисконту;

$t$  – тривалість проекту;

$IC$  – обсяг інвестицій, грн.

З дисконтною ставкою 15%:  $PI = 3\,059,25 / 1\,211,50 = 2,525$ .

З дисконтною ставкою 25%:  $PI = 2\,359,39 / 1\,211,50 = 1,947$ .

Індекс рентабельності у двох випадках більше 1, що свідчить про те, що проект з впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» є ефективним і доцільним для реалізації.

Розраховуємо дисконтовану норму прибутку на інвестиції за такою формулою 3.4:

$$DROI = PI - 1, \quad (3.4)$$

де PI - індекс прибутковості.

З дисконтною ставкою 15%:  $DROI = 2,525 - 1 = 1,525$ .

З дисконтною ставкою 25%:  $DROI = 1,947 - 1 = 0,947$ .

Коефіцієнт DROI повинен бути більше 0. Проведені розрахунки показали, що в двох варіантах дисконтовані коефіцієнти становлять  $1,525 > 0$  і  $0,947 > 0$ , що свідчить про те, що проект прийнято.

Також варто розрахувати співвідношення вигоди/витрати, яке показує, скільки ТОВ «МАГТРАНС» отримує з однієї вкладеної гривні та розраховується за такою формулою 3.5:

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}, \quad (3.5)$$

де  $B_t$  – вигоди проекту в році  $t$ ;

$C_t$  – вартість проекту в році  $t$ ;

$1 / (1 + i)^t$  – фактор дисконтування;

$i$  – коефіцієнт дисконтування;

$t$  – тривалість проекту.

Розрахунки показників вигоди/витрати представимо в табл. 3.9.

Таблиця 3.9. – Розрахунок BCR показників проектів

Роки, t	При ставці дисконтування 15%		При ставці дисконтування 25%	
	Вигоди $B_t$ , тис. грн.	Витрати $C_t$ , тис. грн.	Вигоди $B_t$ , тис. грн.	Витрати $C_t$ , тис. грн.
1	807,648	1053,478	743,0362	969,2
2	1170,504	56,71078	990,7149	48
3	1221,396	49,31372	951,0863	38,4
4	1062,083	42,88149	760,869	30,72
Загалом	4261,632	1202,384	3445,706	1086,320
BCR		3,544		3,172

Джерело: розраховано автором

Фінансувати проект доцільно у випадку, коли  $BCR \geq 1$ , тобто запропонований проект можна прийняти в обох випадках, оскільки на одну гривню вкладених коштів припадає 3,65 грн та 3,172 грн прибутку відповідно.

Отже, у висновку наведемо узагальнену таблицю результатів запропонованого проекту (табл. 3.10).

Таблиця 3.10. – Узагальнена таблиця показників ефективності проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС»

Формула розрахунку	Розрахунки при ставці дисконту 15%	Розрахунки при ставці дисконту 25%	Результат
$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$	NPV = 3 059,25 тис. грн	NPV = 2 359,39 тис. грн	Економічно вигідно
$DPP = t + \frac{[KPV_t]}{PV_{t+1}}$	DPP = 1 +   - 1 211,50   / 1113,794 = 1,221	DPP = 1 +   -226,164   / 942,715 = 1,240	Термін окупності 1 рік 3 місяці
$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}}{IC}$	PI = 3 059,25 / 1 211,50 = 2,525	PI = 2 359,39 / 1 211,50 = 1,947	Ефективний
$DROI = PI - 1$ ,	DROI = 2,525 - 1 = 1,525	DROI = 1,947 - 1 = 0,947	Доцільно
$BCR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$	BCR = 4261,632 / 1202,384 = 3,544.	BCR = 3445,706 / 1086,320 = 3,172	Інвестиційно привабливий

Джерело: розраховано автором

Згідно з табл. 3.10 представлена узагальнена таблиця показників для оцінки ефективності запропонованого проекту впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС». Таким чином, враховуючи наведені вище розрахунки показників у двох випадках (зі ставкою дисконту 15% та 25%), даний проект є доцільним у реалізації та фінансуванні для ТОВ «МАГТРАНС».

Отже, впровадження проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» може підвищити ефективність та прозорість операцій, сприяти оптимізації ланцюга поставок та зменшити витрати. У результаті транспортна компанія може отримати конкурентну перевагу, задовольнити потреби клієнтів і покращити свою загальну ефективність.

Так, у табл. 3.10 представлено узагальнені значення показників для оцінки ефективності запропонованого проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС». Таким чином, враховуючи наведені вище розрахунки показників у двох випадках (зі ставкою дисконту 15% та 25%), даний проект є доцільним у реалізації та фінансуванні для ТОВ «МАГТРАНС».

Отже, впровадження проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» може значно підвищити ефективність роботи транспортної компанії. TMS дозволяє оптимізувати маршрути, враховуючи обмеження щодо часу, відстані, дорожніх умов та інших факторів, що призводить до швидшої доставки вантажів. Оптимізовані маршрути зменшують кількість пробігів, що веде до економії палива. Запропонована TMS дозволяє ефективно планувати завантаження та розвантаження, що зменшує час простою транспортних засобів, розподіляти вантажі між транспортними засобами, що дозволяє використовувати менше транспортних засобів для виконання того ж обсягу роботи. Швидша доставка, точне відстеження вантажів та покращене обслуговування клієнтів підвищують рівень задоволення клієнтів.

Впровадження TMS може бути значною інвестицією, але вона може принести значні переваги для ТОВ «МАГТРАНС», покращивши ефективність, продуктивність та фінансові показники.

### Висновки до розділу 3

Проектно-рекомендаційний розділ кваліфікаційної роботи присвячений розробці пропозицій щодо оптимізації маршрутизації та диспетчеризації на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС»

Детально були представлені організаційно-економічні напрямки підвищення ефективності діяльності ТОВ «МАГТРАНС» у процесах маршрутизації та диспетчеризації транспорту. З'ясовано, що на даному етапі процес розвитку системи транспортної логістики на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС» функціонує не ефективно і потребує оптимізації та вдосконалення для покращення її функціонування в майбутньому. Так, для підприємства було рекомендовано розглянути можливість оновлення своєї системи моніторингу транспорту до сучасних систем, які мають більш широкий набір функцій, кращу точність, надійність та інтеграцію. Використовуючи оцінку з урахуванням вагових коефіцієнтів було проаналізовано 5 основних розробників TMS на українському ринку та проведені відповідні розрахунки. Отримані дані дозволили зробити висновок, що система управління транспортом TMS Logist.ua є найбільш оптимальним варіантом TMS системи для ТОВ «МАГТРАНС» та має найбільшу оцінку рівній 1,590 і може бути рекомендована до впровадження.

Запропонована програма автоматизації транспортної логістики Logist.ua від компанії-розробника SystemGroup відзначається багатою функціональністю, найменшою вартістю купівлі, високим рівнем інтеграції та високим рівнем підтримки клієнтів, широкими можливостями інтеграції із зовнішніми даними замовника та гнучкістю параметрів налаштування відповідно до потреб компанії.

Також вагомою перевагою при виборі TMS системи є наявність таких додаткових функцій як контроль заправок ПММ. що вимагають особливих умов перевезення). Серед переваг варто відзначити і невеликий термін окупності



Logist.ua. Однією з вагомих переваг при виборі TMS системи є можливість контролю заправок ПММ, які потребують спеціальних умов перевезення.

Також в роботі було представлено проект оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» на основі концепції сіткового планування. Сіткове планування дозволило отримати комплексне уявлення про структуру проекту, його тривалість, критичні елементи та резерви часу, що дало можливість прийняти обґрунтовані управлінські рішення для ефективної реалізації проекту.

Порівнюючи діяльність компанії ТОВ «МАГТРАНС» до та після впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності було представлено розрахунки оптимізації роботи транспорту за рахунок впровадження Logist.ua.

Вихідними даними для розрахунку була вибірка з 10 відправлень протягом 35 днів. Було побудовано графік, який відображає поточний стан завантаження транспорту. За рахунок впровадження TMS також представлено оптимізований план маршрутизації транспорту з максимальним перерозподілом ресурсів.

Так, за рахунок оптимальної маршрутизації зменшилось навантаження на транспорт і це дозволило зменшити кількість транспортних запасів з 140 т/добу на 125 т/добу. Це дозволить ТОВ «МАГТРАНС» вивільнити 1 транспортний засіб та залучити його на іншому маршруті. Такий графік може бути дуже корисним інструментом для оптимізації логістичних операцій та підвищення ефективності бізнесу. Зауважимо, що дана функція наявна в запропонованій в попередньому розділі інформаційній системі TMS Logist.ua.

Підводячи підсумки виконаних розрахунків зазначимо, що оптимізація процесів маршрутизації транспорту та руху запасів - це ключовий фактор для підвищення ефективності та зниження витрат ТОВ «МАГТРАНС».

У підсумку проектно-рекомендаційного розділу роботи були розраховані показники ефективності проектних рішень такі як: чиста поточна вартість, дисконтований період окупності інвестицій, індексу прибутковості (рентабельності інвестицій), дисконтована норма прибутку на інвестиції,

показник співвідношення вигоди/витрати. Враховуючи результати розрахунків показників у двох випадках (зі ставкою дисконту 15% та 25%), даний проект є доцільним у реалізації та фінансуванні для ТОВ «МАГТРАНС».

Отже, впровадження проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» може значно підвищити ефективність роботи транспортної компанії. TMS дозволяє оптимізувати маршрути, враховуючи обмеження щодо часу, відстані, дорожніх умов та інших факторів, що призводить до швидшої доставки вантажів. Оптимізовані маршрути зменшують кількість пробігів, що веде до економії палива. Запропонована TMS дозволяє ефективно планувати завантаження та розвантаження, що зменшує час простою транспортних засобів, розподіляти вантажі між транспортними засобами, що дозволяє використовувати менше транспортних засобів для виконання того ж обсягу роботи. Швидша доставка, точне відстеження вантажів та покращене обслуговування клієнтів підвищують рівень задоволення клієнтів.

Впровадження TMS може бути значною інвестицією, але вона може принести значні переваги для ТОВ «МАГТРАНС», покращивши ефективність, продуктивність та фінансові показники.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційна робота присвячена питанням маршрутизації та диспетчеризації доставки готової продукції в міжнародних перевезеннях ТОВ «МАГТРАНС».

Аналіз питань маршрутизації та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях проведений у теоретичній частині кваліфікаційної роботи. Отримані результати дозволяють зробити важливі висновки.

Досліджуючи поняття та сутність маршрутизації в логістиці було з'ясовано, що маршрутизація – це процес планування та оптимізації маршрутів для перевезення товарів або ресурсів від пункту відправлення до пункту призначення. Це ключовий елемент логістики, який впливає на ефективність, вартість та час доставки.

Були визначені основні аспекти маршрутизації, якими є оптимізація маршрутів, вибір транспортних засобів, планування доставки, що включає визначення оптимального часу доставки, враховуючи робочий час, обмеження трафіку та інші фактори, моніторинг та управління.

Аналіз питання сучасних тенденцій та проблем диспетчеризації в міжнародних перевезеннях дозволив встановити основні переваги ефективної маршрутизації, якими є зниження витрат, оскільки оптимізація маршрутів дозволяє скоротити витрати на паливо, час у дорозі, знос транспортних засобів та інші витрати, покращення обслуговування клієнтів, зниження впливу на навколишнє середовище.

В свою чергу вирішення проблеми маршрутизації допомагають сучасні інформаційні технології. Так, в роботі описані сучасні тенденції в сфері маршрутизації перевезень, яким виступають використання штучного інтелекту (AI), автоматизація, інтеграція з електронною комерцією.

У підсумку зазначено, що ефективна маршрутизація є ключовим фактором успіху в логістиці. Завдяки оптимізації маршрутів, вибору оптимальних

транспортних засобів та використанню сучасних технологій, компанії можуть зменшити витрати, покращити ефективність та підвищити рівень обслуговування клієнтів.

Аналітична частина кваліфікаційної роботи присвячена аналізу діяльності ТОВ «МАГТРАНС» з організації маршрутів та диспетчеризації в міжнародних перевезеннях. Проведені дослідження дозволяють зробити ряд висновків.

Аналіз діяльності ТОВ «МАГТРАНС» на ринку транспортно-логістичних послуг в Україні виявив, що українська транспортна компанія успішно функціонує на міжнародному ринку перевезень із 2008 року та має власний парк вантажних автомобілів MAN TGX (Euro 5-6) з напівпричепами об'ємом 100м<sup>3</sup>. Основною сферою діяльності є реалізація напрямків Європейський Союз – Україна - Європейський Союз.

Для зручності клієнтів, увесь автопарк «МАГТРАНС» обладнано системою GPS-моніторингу, що дозволяє відслідковувати вантаж у режимі реального часу в форматі 24/7 на території України. Наразі, проведені дослідження виявили проблему, що відслідковувати вантаж за межами України є недоступним.

Загалом ТОВ «МАГТРАНС» – це команда висококваліфікованих спеціалістів із багаторічним досвідом роботи у галузі транспорту та логістики. Менеджери мінімізують участь клієнта в процесі перевезення, а водії швидко та якісно доставляють товар у будь-який пункт призначення.

Аналіз фінансово-економічних показників діяльності ТОВ «МАГТРАНС» показав на прибутковість діяльності компанії. Навіть на початку повномасштабного вторгнення в Україну компанія вела свою діяльність і більшість вантажів транспортувались як гуманітарний вантаж.

Аналіз діяльності за 2023 рік виявив, що підприємство у міжнародному сполученні перевезло 44640 тон вантажу. Основними країнами транспортування були Польща, Німеччина, Італія, країни Балтії та багато інших. У підсумку зазначимо, що ТОВ «МАГТРАНС» може адаптувати свої послуги до різних географічних умов, що робить її більш гнучкою та конкурентоспроможною.

Розширення географії перевезень дозволяє компанії збільшувати обсяг перевезень та отримувати більший прибуток.

Під час проведення ідентифікації «вузьких місць» було виявлено деякі проблеми у процесах логістики, такі як застарілі засоби документообігу, недоліки в організації маршрутів та комунікації між відділами компанії.

Аналіз логістичних бізнес-процесів компанії ТОВ «МАГТРАНС» відображає важливість оптимізації та постійного вдосконалення у сучасній транспортній і логістичній галузі. Забезпечення ефективного керування замовленнями, оптимізація маршрутів, контроль якості, застосування новітніх технологій та стратегій, співпраця з партнерами та постійне вдосконалення процесів - усе це допомагає компанії не лише забезпечити своїм клієнтам високий рівень сервісу, але й залишатися конкурентоспроможною на ринку.

Постійне прагнення до інновацій та удосконалення є ключем до успіху в галузі логістики, дозволяючи компанії пристосовуватися до змін в економічному, технологічному та соціальному середовищі та забезпечувати стабільний розвиток у майбутньому.

Проектно-рекомендаційний розділ кваліфікаційної роботи присвячений розробці пропозицій щодо оптимізації маршрутизації та диспетчеризації на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС»

Детально були представлені організаційно-економічні напрямки підвищення ефективності діяльності ТОВ «МАГТРАНС» у процесах маршрутизації та диспетчеризації транспорту. З'ясовано, що на даному етапі процес розвитку системи транспортної логістики на підприємстві ТОВ «МАГТРАНС» функціонує не ефективно і потребує оптимізації та вдосконалення для покращення її функціонування в майбутньому. Так, для підприємства було рекомендовано розглянути можливість оновлення своєї системи моніторингу транспорту до сучасних систем, які мають більш широкий набір функцій, кращу точність, надійність та інтеграцію. Використовуючи оцінку з урахуванням вагових коефіцієнтів було проаналізовано 5 основних розробників TMS на українському ринку та проведені відповідні розрахунки.

Отримані дані дозволили зробити висновок, що система управління транспортом TMS Logist.ua є найбільш оптимальним варіантом TMS системи для ТОВ «МАГТРАНС» та має найбільшу оцінку рівній 1,590 і може бути рекомендована до впровадження.

Запропонована програма автоматизації транспортної логістики Logist.ua від компанії-розробника System Group відзначається багатою функціональністю, найменшою вартістю купівлі, високим рівнем інтеграції та високим рівнем підтримки клієнтів, широкими можливостями інтеграції із зовнішніми даними замовника та гнучкістю параметрів налаштування відповідно до потреб компанії.

Також вагомою перевагою при виборі TMS системи є наявність таких додаткових функцій як контроль заправок ПММ. що вимагають особливих умов перевезення). Серед переваг варто відзначити і невеликий термін окупності Logist.ua. Однією з вагомих переваг при виборі TMS системи є можливість контролю заправок ПММ, які потребують спеціальних умов перевезення.

Також в роботі було представлено проект оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспорту ТОВ «МАГТРАНС» на основі концепції сіткового планування. Сіткове планування дозволило отримати комплексне уявлення про структуру проекту, його тривалість, критичні елементи та резерви часу, що дало можливість прийняти обґрунтовані управлінські рішення для ефективної реалізації проекту.

Порівнюючи діяльність компанії ТОВ «МАГТРАНС» до та після впровадження TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності було представлено розрахунки оптимізації роботи транспорту за рахунок впровадження Logist.ua.

Вихідними даними для розрахунку була вибірка з 10 відправлень протягом 35 днів. Було побудовано графік, який відображає поточний стан завантаження транспорту. За рахунок впровадження TMS також представлено оптимізований план маршрутизації транспорту з максимальним перерозподілом ресурсів.

Так, за рахунок оптимальної маршрутизації зменшилось навантаження на транспорт і це дозволило зменшити кількість транспортних запасів з 140 т/добу

на 125 т/добу. Це дозволить ТОВ «МАГТРАНС» вивільнити 1 транспортний засіб та залучити його на іншому маршруті. Такий графік може бути дуже корисним інструментом для оптимізації логістичних операцій та підвищення ефективності бізнесу. Зауважимо, що дана функція наявна в запропонованій в попередньому розділі інформаційній системі TMS Logist.ua.

Підводячи підсумки виконаних розрахунків зазначимо, що оптимізація процесів маршрутизації транспорту та руху запасів - це ключовий фактор для підвищення ефективності та зниження витрат ТОВ «МАГТРАНС».

У підсумку проектно-рекомендаційного розділу роботи були розраховані показники ефективності проектних рішень такі як: чиста поточна вартість, дисконтований період окупності інвестицій, індексу прибутковості (рентабельності інвестицій), дисконтована норма прибутку на інвестиції, показник співвідношення вигоди/витрати. Враховуючи результати розрахунків показників у двох випадках (зі ставкою дисконту 15% та 25%), даний проект є доцільним у реалізації та фінансуванні для ТОВ «МАГТРАНС».

Отже, впровадження проекту TMS для оптимізації маршрутизації та диспетчеризації транспортної діяльності ТОВ «МАГТРАНС» може значно підвищити ефективність роботи транспортної компанії. TMS дозволяє оптимізувати маршрути, враховуючи обмеження щодо часу, відстані, дорожніх умов та інших факторів, що призводить до швидшої доставки вантажів. Оптимізовані маршрути зменшують кількість пробігів, що веде до економії палива. Запропонована TMS дозволяє ефективно планувати завантаження та розвантаження, що зменшує час простою транспортних засобів, розподіляти вантажі між транспортними засобами, що дозволяє використовувати менше транспортних засобів для виконання того ж обсягу роботи. Швидша доставка, точне відстеження вантажів та покращене обслуговування клієнтів підвищують рівень задоволення клієнтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про транспорт: Закон України із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 21.03.2023 року № 2997-IX. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text> (дата звернення 08.05.2024).

2. Про автомобільний транспорт: Закон України із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 24.02.2023 року № 2956-IX. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення 08.05.2024).

3. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України із змінами і доповненнями, внесеними від 28.04.2023 року № 416. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення 08.05.2024).

4. Автоматизація в логістиці – це ефективність та менші витрати. 2024. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/lohistyka-4-0/koly-systema-praciue-za-vas/>. (дата звернення 06.05.2024).

5. Автоматизація транспорту та логістики за допомогою TMS системи. 2022. URL: <https://tocan.com.ua/uk/avtomatizatsiya-transporta-i-logistiki-tms-sistema/>. (дата звернення 06.05.2024).

6. Волкова Т. В., Бережна Н. Г. Управління стратегічним розвитком транспортно-логістичних підприємств: зб. матеріалів доп. учасн. X наук.-практ. конф., 1 лист. 2021 р. Харків: НФУ, 2021. С. 374 – 377.

7. Гетьман А.В., Мусієнко В.А., Фомкін Д.В., Глобін А.В. До питання системотехнічних рішень завдань будівництва навігаційно-телекомунікаційних систем моніторингу рухомих об'єктів, мобільних груп і центрів управління: зб. матеріалів доп. учасн. XII міжн. наук.-практ. конф., 26-29 бер., 2024. С. 292.



8. Завадська О., Оксенюк К. Сучасні інформаційні технології в розрізі транспортної та складської логістики. *Економічний форум*, 1(4), 2024, 142-147. URL: <https://doi.org/10.36910/6775-2308-8559-2023-4-18>. (дата звернення 06.05.2024).

9. Ключев С.О., Микита А.Р., Цимбал О.В. Аналіз системи моніторингу та диспетчерського регулювання наземного транспорту. *Вісник машинобудування та транспорту*, 2023. 17(1), С. 64 – 70.

10. Кукушка І. Імперативи інноваційного розвитку транспортних підприємств. *Сталий розвиток економіки*, 2024. 1 (48)), 360-367.

11. МАГТРАНС. Офіційна веб сторінка. URL: <https://magtrans.com.ua/> (дата звернення 24.05.2024).

12. Мазуренко Р.В., Єременко Б.М. Інтелектуальна система керування трафіком великого міста: концепт онтології «моделі рішень». *Управління розвитком складних систем*, 2024 (57), 174-180.

13. Матвієнко-Біляєва Г.Л. Основні напрями розвитку логістики підприємства та її основні концепції. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Вип. 24, Ч. 2, 2019 р. С. 119 – 125.

14. Мостинець О.В., Кулик В.А., Гармаш О.М. Світова практика управління логістичними бізнес-процесами з використанням інтелектуальних технологій: зб. матеріалів доп. учасн. ХХІ міжн. наук.-практ. конф., 27 жовт. 2023 р. Київ: НАУ, 2023 С. 374 – 377.

15. Польова Н.М., Дубик Б.І. Цифровізація та її вплив на стратегічне планування підприємства. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, 2024. (19), 249-258.

16. Птащенко О.В., Архипова Д.Є. Особливості логістичного процесу в сучасних умовах господарювання. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*. 2019. № 6 (141). С. 148 – 155.

17. Самойленко Г., Селіванова А. Оптимізація логістичних маршрутів в електронній комерції. *Наука і техніка сьогодні*, 2024. 3 (31). 974 – 979. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-3\(31\)-974-979](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-3(31)-974-979). (дата звернення 06.05.2024).

18. Семененко Ю. Використання інтернету речей у виробництві та логістиці. *Наукові інновації та передові технології*, 2024. (4 (32)). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4\(32\)-814-826](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-4(32)-814-826) (дата звернення 06.05.2024).

19. Смерічевська С.В. Стратегічні тренди розвитку ланцюгів поставок нового покоління в епоху цифровізації економіки. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*, 2021, 282-283.

20. Смерічевська С.В., Мацишина О.В. Моделі стратегічного управління ланцюгами постачання в умовах цифрової економіки: зб. матеріалів доп. учасн. ХХ міжн. наук.-практ. конф., 28-29 жовт. 2022 р. Київ: НАУ, 2022 С. 173 – 178.

21. Смерічевська С.В., Постніков О.О. Моделі управління державними закупівлями в світовій практиці. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*, 2023, 176-177.

22. Смерічевська С.В., Феоктістова, Н.О. Концепція реверсивної логістики: сутність і практика застосування на виробничих підприємствах в умовах циркулярної економіки: міжн. наук.-практ. конф., 13-15 трав., 2020. Perfect Publishing, Vancouver, Canada, 2020. С. 952-958.

23. Смерічевська С.В., Штик Ю.В., Стріжов О.С. Аналіз стану і тенденції розвитку транспортної інфраструктури України. *Цифрова економіка та економічна безпека*, 2023. 9 (09), , 56-62.

24. Управління складською логістикою в умовах війни: зміни та виклики. 2024 р. URL: <https://www.c4r.eu/ukr/blog/logistics/upravlenie-skladskoy-logistikoy/>. (дата звернення 06.05.2024).

25. Чебанова О.П., Волохов В.А. Використання технологій машинного навчання для оптимізації логістики. *Вісник економіки транспорту і промисловості*, 2023 (83), С. 278 – 283.

26. Яновська В., Медина А. Особливості економічного розвитку транспортних компаній в умовах цифровізації. *Економіка і управління*. 2021. С. 40-48.
27. Abosuliman S.S., Almagrabi A.O. Routing and scheduling of intelligent autonomous vehicles in industrial logistics systems. *Soft Computing*, 2021. 25, 11975-11988.
28. Ani E.C., Olu-lawal K. A., Olajiga O.K., Montero D.J.P., Adeleke A.K. Intelligent monitoring systems in manufacturing: current state and future perspectives. *Engineering Science & Technology Journal*, 2024. 5(3), 750-759.
29. Ant-logistics. Official website. URL: <https://ant-logistics.com/uk/route-building-types.html>. (date of access 24.05.2024).
30. Chaabane A., Montecinos J., Ouhimmou M., Khabou A. Vehicle routing problem for reverse logistics of End-of-Life Vehicles (ELVs). *Waste Management*, 2021, 120, 209-220.
31. Colli M., Berger U., Bockholt M., Madsen O., Møller C., Wæhrens B.V. A maturity assessment approach for conceiving context-specific roadmaps in the Industry 4.0 era. *Annu. Rev. Control*. 2019, 48, 165–177.
32. Connect 4 Voice & Data Ltd. Official website. URL: <https://www.connect4comms.co.uk/mpls-solutions/>. (date of access 24.05.2024).
33. Di Nardo M. Developing a conceptual framework model of Industry 4.0 for industrial management. *Ind. Eng. Manag. Syst.* 2020, 19, 551–560.
34. Dong C.; Akram A., Andersson D., Arnäs P.-O., Stefansson G. The impact of emerging and disruptive technologies on freight transportation in the digital era: Current state and future trends. *Int. J. Logist. Manag.* 2021, 32, 386–412.
35. Hilorme T., Tkach K., Dorenskyi O., Katerna O., Durmanov A. Decision making model of introducing energy-saving technologies based on the analytic

hierarchy process. *Journal of Management Information and Decision Sciences*, (2019) 22(4), 489-494. URL: <https://www.abacademies.org/articles/decision-making-model-of-introducing-energy-saving-technologies-based-on-the-analytic-hierarchy-process.pdf> (date of access 24.-5.2024).

36. Hryhorak M.Y., Harmash O.M., Popkowski T. Artificial intelligence in supply chain management: opportunities and threats for professional competence. *Electronic scientific and practical publication in economic sciences*, 2023. v.19, 24-44. URL: DOI: <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2023-19-3> (date of access 20.05.2024).

37. Konstantakopoulos G.D., Gayialis S.P., Kechagias E.P. Vehicle routing problem and related algorithms for logistics distribution: A literature review and classification. *Operational research*, 2022. 22(3), 2033-2062.

38. Marchuk V., Kindrachuk M., Harmash O., Kharchenko V. (). Determining features in the wear resistance characteristics of tribocompounds with a textured hole surface under conditions of boundary friction. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2023. 6 (12 (126), 22–29. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.291785> (date of access 20.05.2024).

39. Microsoft. Official website. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/windows-server/networking/sdn/>. (date of access 24.05.2024).

40. Mkansi M., de Leeuw S., Amosun O. Mobile application supported urban-township e-grocery distribution. *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* 2020, 50, 26–53.

41. Naganawa H., Hirata E., Firdausiyah N., Thompson R.G. Logistics Hub and Route Optimization in the Physical Internet Paradigm. *Logistics*, 2024. 8(2), 37.

42. Nardo M., Forino D., Murino T. The evolution of man–machine interaction: The role of human in Industry 4.0 paradigm. *Prod. Manuf. Res.* 2020, 8, 20–34.

43. Pečený L., Meško P., Kampf R., Gašparík J. Optimisation in transport and logistic processes. *Transportation Research Procedia*, 2020. 44, 15-22.

44. Shi H., Sun L., Teng Y., Hu X. An online intelligent vehicle routing and scheduling approach for B2C e-commerce urban logistics distribution. *Procedia Comput. Sci.* 2019, 159, 2533–2542.
45. Suresh S., Renukappa S., Abdul-Aziz A.-R., Paloo Y., Jallow H. Developments in the UK road transport from a smart cities perspective. *Eng. Constr. Arch. Manag.* 2021, 28, 845–862.
46. Taebi P., Modiri M., Khatami Firouzabadi S.M.A., Mohtashami A. (). Presenting a multi-objective linear programming mathematical model of a resilient and sustainable supply chain with an emphasis on environmental factors with a robust optimization approach. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 2024. 15(3), 45-63.
47. Weber F.D., Schütte R. State-of-the-art and adoption of artificial intelligence in retailing. *Digit. Policy, Regul. Gov.* 2019, 21, 264–279.
48. Widodo A.M., Widayanti R., Wisnujati A., Anwar N., Bansal S., (). Port-to-port expedition security monitoring system based on a geographic information system. *International Journal of Digital Strategy, Governance, and Business Transformation (IJDSGBT)*, 2024. 13(1), 1-20.
49. Zouari D., Ruel S., Viale L. Does digitalising the supply chain contribute to its resilience? *Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.* 2021, 51, 149–180.