



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ  
ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій  
Кафедра цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

«Допущено до захисту»  
Гарант ОПП

Ірина Смирнова

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання  
освітньо-професійної програми  
«Бізнес-процеси та операційна ефективність»  
за спеціальністю 051 Економіка

**на тему «Перспективи вдосконалення системи управління  
автотранспортного цеху на основі використання цифрових  
інструментів»**

Керівник роботи

Олексій МІНЦ

Консультант від  
бази практики

Костянтин ЛОГАЧОВ

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело*

Здобувач

Олександр ПІНЧУК

Підсумкова атестацію	оцінка	за			

Голова ЕК

Лариса ШАУЛЬСЬКА

Запоріжжя  
2024

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет	автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра	цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
Ступінь вищої освіти	магістр
Спеціальність	051 Економіка
ОПП	Бізнес-процеси та операційна ефективність

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОПП

Ірина

СМИРНОВА

«06» листопада 2023 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Пінчука Олександра Михайловича

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема роботи Перспективи вдосконалення системи управління автотранспортного цеху на основі використання цифрових інструментів  
керівник роботи Мінц Олексій Юрійович, к.е.н., професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету від 29.08.2023 р. №137.1/29.08.2023

2. Термін подання роботи 10.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Навчальна література, державні стандарти, методична література з спеціальних дисциплін та дипломування, науково-дослідницькі роботи з тематики існуючих систем управління автотранспортом, літературні джерела, результати власних експериментів та досліджень, технологічні інструкції тощо

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань) Реферат. Зміст. Вступ. 1. Основні теоретико-методологічні положення управління логістикою 2. Дослідження поточного стану та рівня ефективності бізнес-процесів в умовах ПРАТ «ІНГУЛЕЦЬКИЙ ПРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» в автотранспортному цеху (АТЦ) 3. Пошук напрямків підвищення операційної ефективності бізнес-процесів Висновки. Перелік використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного (демонстраційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Актуальність, мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження; методика дослідження; діаграми проекту програмно-методичного комплексу в нотації IDEF0; результати стану цеху та існуючих напрацювань; результати економічних розрахунків; висновки до роботи; публікація результатів дослідження.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта
1	Мінц О.Ю., к.е.н., професор
2	Мінц О.Ю., к.е.н., професор
3	Мінц О.Ю., к.е.н., професор

7. Дата видачі завдання 06.11.2023

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи
1	Розділ 1. Основні теоретико-методологічні положення управління логістикою	25.12.2023 - 30.12.2023
2	Розділ 2. Дослідження поточного стану та рівня ефективності бізнес-процесів в умовах ПРАТ «ІНГЗК» в автотранспортному цеху (АТЦ)	25.12.2023 – 02.01.2024
3	Розділ 3. Пошук напрямків підвищення операційної ефективності бізнес-процесів	03.01.2024 - 07.01.2024
5	Висновки, перелік посилань, вступ, зміст, реферат	07.01.2024 – 08.01.2024
6	Подання завершеної роботи. Перевірка на академічний плагіат	10.01.204 – 16.01.2024
7	Остаточне оформлення роботи, презентаційного матеріалу, автореферату	17.01.2024 – 19.01.2024
8	Рецензування завершеної роботи. Захист	19.01.2024 – 24.01.2024

Здобувач

(Олександр Пінчук)

Керівник

роботи

(Олексій Мінц)

## АНОТАЦІЯ

**Олександр Михайлович Пінчук.** Оцінка результатів впровадження інструментів удосконалення процесів транспортного обслуговування підприємства представляє собою об'єкт даного дослідження. У роботі проведено аналіз сучасних методів контролю за рухомим складом на промисловому підприємстві, використовуючи автоматизовані системи моніторингу з датчиками, ДРП та GPS. Оптимізація бізнес-процесів обробки автотранспорту була здійснена, існуюча модель вдосконалена, а також запропоновано впровадження інтерактивних дашбордів для оперативного управління та контролю за рухомим складом АТЦ.

Розглянуто можливість використання даних дашбордів для аналізу часу простою вагонів, відстеження виконання нормативів вантажних операцій та оцінки роботи станцій. Застосування класичних зрівняльних методів у поєднанні з інформацією про фактичну діяльність диспетчерського відділу дозволило визначити оптимальні рішення для удосконалень діяльності цеху. Результати включають рекомендації з оптимізації часу ефективного використання та можливого простою усього автотранспорту

Висвітлено економічний ефект від впровадження інтерактивних дашбордів з використанням датчиків, вказано на зменшення витрат на підготовку звітів та переплати за паливо завдяки доступності інформації для управлінських рішень. Заключено, що ця технологія сприятиме ефективному використанню ресурсів та може вплинути на стратегічне ухвалення рішень в компанії.

**Ключові слова:** МОДЕЛЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ, УПРАВЛІННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМ ЦЕХОМ, ІНТЕРАКТИВНІ ДАШБОРДИ, ДИСПЕТЧЕРСЬКИЙ ПЕРСОНАЛ, ОПЕРАЦІЯ, РУХОМИЙ СКЛАД, АВТОПАРК, ІНФОРМАЦІЙНО-ДИСПЕТЧЕРСЬКА СИСТЕМА, АВТОТРАНСПОРТ.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
1. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПОЛОЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ.....	10
1.1. Логістичний менеджмент та його розвиток.....	10
1.2. Аналіз сучасних практик розбудови системи автотранспортної логістики .....	16
1.3. Методи цифровізації для вдосконалення систем управління логістикою .....	26
Висновки до розділу 1 .....	33
2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ ПРАТ «ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» В АВТОТРАНСПОРТНОМУ ЦЕХУ (АТЦ).....	35
2.1. Загальна характеристика гірничо-металургійного комплексу України та поточного стану ПРАТ «ІНГЗК» .....	35
2.2. Характеристика та опис бізнес-процесів у системі управління автотранспортним цехом .....	40
2.3. Заходи цифровізації для покращення системи управління автотранспортним цехом .....	44
Висновки до розділу 2 .....	55
3. ПОШУК НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ.....	57
3.1. Організація впровадження цифрових інструментів підвищення операційної ефективності системи управління автотранспортним цехом .....	57
3.2. Оцінка ефективності та напрямки подальшого вдосконалення.....	66

Висновки до розділу 3 .....	76
ВИСНОВКИ .....	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	85



---

## ВСТУП

**Актуальність** використання автоматичних систем у сфері логістики надзвичайно важлива в умовах сучасного ринкового середовища, особливо в Україні. Сучасний розвиток технологій та зростання обсягів транспортування вантажів та пасажирів вимагає впровадження ефективних рішень для оптимізації логістичних процесів.

Автоматизація у сфері логістики дозволяє підприємствам збільшити точність та швидкість виконання завдань, знизити витрати, а також підвищити загальну продуктивність. Використання автоматичних систем управління перевезеннями, складською логістикою та маршрутизацією транспорту дозволяє ефективно реагувати на зміни у внутрішньому та зовнішньому середовищі, що є особливо актуальним у сучасних умовах конкуренції та швидкої ритміки життя.

Застосування автоматичних систем сприяє підвищенню якості обслуговування, зменшенню часових затримок та ефективному використанню ресурсів. Це особливо важливо в умовах динамічного ринку, де ретельне планування та оперативність стають визначальними факторами успіху. Таким чином, використання автоматичних систем у логістиці є необхідністю для підприємств, що прагнуть до ефективності, конкурентоспроможності та високого стандарту обслуговування, а також надають можливість розвитку не тільки бізнес-процесів, а й спеціалістів.

За думкою експертів, дієве організування логістичних процесів призводить до зменшення витрат принаймні на 4–15%. Проте, якщо ці процеси реалізовані неефективно, частка витрат може суттєво зрости.

Наприклад, у світовій практиці, середні простої в автотранспортних підприємствах можуть сягати 18-22% через непродуктивні перерви між операційними циклами, а також до 25% через простої рухомого складу [1; 2] чи без належної автоматизації процесів у диспетчерських службах. Проводячи оптимізацію логістичного процесу та зменшуючи простої автотранспорту, підприємство може скоротити витрати на перевезення та підвищити ефективність своєї діяльності.

**Об'єктом аналізу** є логістичний процес у автотранспортному цеху (АТЦ) на ПРАТ «ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ».

**Предметом дослідження** є механізми та методи визначення тривалості простою автотранспорту та фактори, які на нього впливають.

**Метою** цієї магістерської роботи є аналіз ефективності логістичного процесу у автотранспортному цеху, спрямований на вивчення тривалості простою автотранспорту та визначення факторів, які впливають на цей показник, та можливостей перегляду робочого сценарію. Робота націлена на оцінку та удосконалення моделі бізнес-процесу технологічних операцій з автотранспортом в системі транспортного обслуговування підприємства з метою зменшення тривалості простою та оптимізації логістичних витрат за допомогою підходів з інших наукових галузей.

#### **Задачі дослідження:**

- вивчити особливості транспортного обслуговування підприємства, досліджуючи його процеси, інструменти та методи управління;
- систематизувати теоретичні підходи до оцінки результатів впровадження засобів для оптимізації транспортних процесів;

- аналізувати існуючі бізнес-процеси та вдосконалювати модель бізнес-процесу технологічних операцій з усім автопарком цеху;

- вивчити фактори, які впливають на час перебування автотранспорту в простої за допомогою фактичної діяльності та існуючих звітів, та розробити рекомендації для зменшення простою та потенційного збільшення оборту;

- провести оцінку економічної ефективності проекту удосконалення транспортних процесів підприємства.

До методів дослідження будуть віднесено:

1. Аналіз документації - проведення детального аналізу внутрішніх документів автотранспортного цеху, таких як технічна документація, звітності про обслуговування, ремонтні журнали тощо.
2. Опитування та інтерв'ю - проведення інтерв'ю з персоналом цеху, включаючи механіків, керівників, інженерів та інших працівників, для отримання інсайтів щодо процесів та проблем.
3. Спостереження - використання методу безпосереднього спостереження за робочим процесом в цеху для визначення реальних проблем та ефективності обслуговування.
4. Вимірювання продуктивності - визначення показників продуктивності, таких як час обслуговування, частота поломок, витрати на ремонт, для об'єктивної оцінки ефективності цеху.
5. Ілюстрація поточного стану надання послуг АТЦ в нотації IDEF0.

Загалом основним завданням дослідження в магістерській роботі включають аналіз простою автотранспорту, ідентифікацію факторів, які впливають на тривалість простою автотранспорту, а також розробку рекомендацій для оптимізації логістичного процесу, що можуть призвести до тенденції зниження витрат та поліпшення фінансової операційної діяльності усього підприємства.

# **1. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПОЛОЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ**

## **1.1. Логістичний менеджмент та його розвиток**

Логістичний менеджмент – це системний підхід до управління потоками матеріальних, інформаційних і фінансових ресурсів в рамках ланцюга постачання товарів або послуг, який охоплює всі етапи від виробництва до кінцевого споживача. Цей підхід базується на оптимізації та ефективному використанні ресурсів для досягнення стратегічних цілей підприємства.

Основні складові логістичного менеджменту включають в себе планування, координацію, контроль і оптимізацію різних елементів ланцюга постачання. Це вимагає взаємодії з постачальниками, виробниками, дистриб'юторами та іншими стейкхолдерами для досягнення оптимальної продуктивності та задоволення потреб споживачів.

Однією з ключових складових логістичного менеджменту є управління запасами. Ефективне планування і контроль за рівнем запасів дозволяє уникнути надмірного або недостатнього запасу товарів, оптимізує витрати і забезпечує неперервність постачання.

У контексті логістичного менеджменту важливою є також логістика транспортування, оскільки правильний вибір транспортних засобів, маршрутів і технологій транспортування може значно вплинути на ефективність логістичних процесів та витрати.

Ще однією ключовою складовою є інформаційний менеджмент, оскільки сучасні технології надають можливість в режимі реального часу відстежувати рух товарів, виявляти та виправляти проблеми в ланцюгу постачання, швидко реагувати на зміни у попиті та інші фактори.

Зрештою, логістичний менеджмент є стратегічним елементом конкурентоспроможності підприємства. Вірно налаштований логістичний ланцюг дозволяє підприємству ефективно реагувати на зміни в ринкових умовах, забезпечує точність та швидкість виконання замовлень, покращує задоволеність клієнтів та сприяє зниженню загальних витрат.

Усі ці елементи в сукупності формують інтегровану систему логістичного менеджменту, яка дозволяє підприємствам бути більш гнучкими, конкурентоспроможними і стійкими в умовах сучасного бізнес-середовища.

Логістичний менеджмент еволюціонував від складного інструменту управління запасами до стратегічного підходу, який впливає на всі аспекти ланцюга постачання та бізнес-процесів компаній. Розглянемо ключові етапи розвитку логістичного менеджменту:

Початок 20-го століття:

- логістика була в основному пов'язана з управлінням запасами та транспортними операціями.
- основний акцент робився на забезпеченні належного рівня запасів та ефективного транспортування товарів.

Середина 20-го століття:

- поширення використання комп'ютерів і автоматизація обліку запасів.
- з'явлення концепції "just-in-time" (точно вчасно), яка спрямована на мінімізацію запасів і збільшення ефективності виробництва.

1970-1980 роки:

- розвиток концепції Supply Chain Management (ланцюг постачання), яка включає в себе всі етапи виробництва та постачання, від постачальників до кінцевих споживачів.

- зростання уваги до оптимізації логістичних процесів для зниження витрат та поліпшення якості обслуговування.

1990-2000 роки:

- Інтеграція технологій інформаційної обробки даних та впровадження електронних систем обробки замовлень.

- зростання глобалізації призвело до більш складних ланцюгів постачання, що вимагає більш досконалого логістичного управління.

2000-2010 роки:

- розвиток технологій IoT (Internet of Things), що дозволяють в реальному часі відстежувати рух товарів та забезпечувати точне управління запасами.

- широке використання технологій ШІ (штучний інтелект) для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів і прийняття стратегічних рішень.

Сучасність:

- зосередження на сталому вдосконаленні логістичних процесів.

- зростання екологічної відповідальності та використання енергоефективних технологій.

- значний вплив глобальних тенденцій, таких як електронна комерція, на логістичний ландшафт.

Логістичний менеджмент сьогодні стає ключовим чинником конкурентоспроможності, спрямованим на забезпечення ефективного управління ланцюгом постачання та надання високоякісних послуг

споживачам в умовах постійних змін в глобальному бізнес-середовищі.

Деталізація історії логістичного менеджменту на історіях промислових гігантів:

Історія 1. «Від Сіток Завтрашнього Дня до Точності Вчасно»

У середині 20-го століття компанія Toyota вирішила впровадити ідею "just-in-time" у своїй виробничій системі. Вони мали амбітний план – уникнути зайвих запасів та оптимізувати виробничі процеси. Ця концепція, яку їхні конструктори визначили як "Сітки Завтрашнього Дня", перетворилася на відомий пізніше принцип "Lean Manufacturing".

Впровадження логістики "just-in-time" дозволило Toyota ефективно використовувати ресурси та мінімізувати затрати на утримання запасів. Ця ініціатива не лише дозволила компанії заощадити кошти, але й стала основою для модернізації та вдосконалення логістичних процесів у виробництві по всьому світу.



Рисунок 1.1 Методика Just-In-Time [30]

## Історія 2: "Амазон та Революція в Електронній Комерції"

У 1994 році був заснований Amazon.com. Засновник, Джефф Безос, бачив потенціал у використанні інноваційних логістичних підходів для створення ефективної системи доставки товарів покупцям.

Amazon став піонером у впровадженні автоматизованих складів, великої мережі доставки, а також використання дронів та роботів для обробки замовлень. Це переосмислення логістики дозволило Amazon стати однією з провідних компаній у сфері електронної комерції та надавати швидкі та ефективні послуги клієнтам по всьому світу.

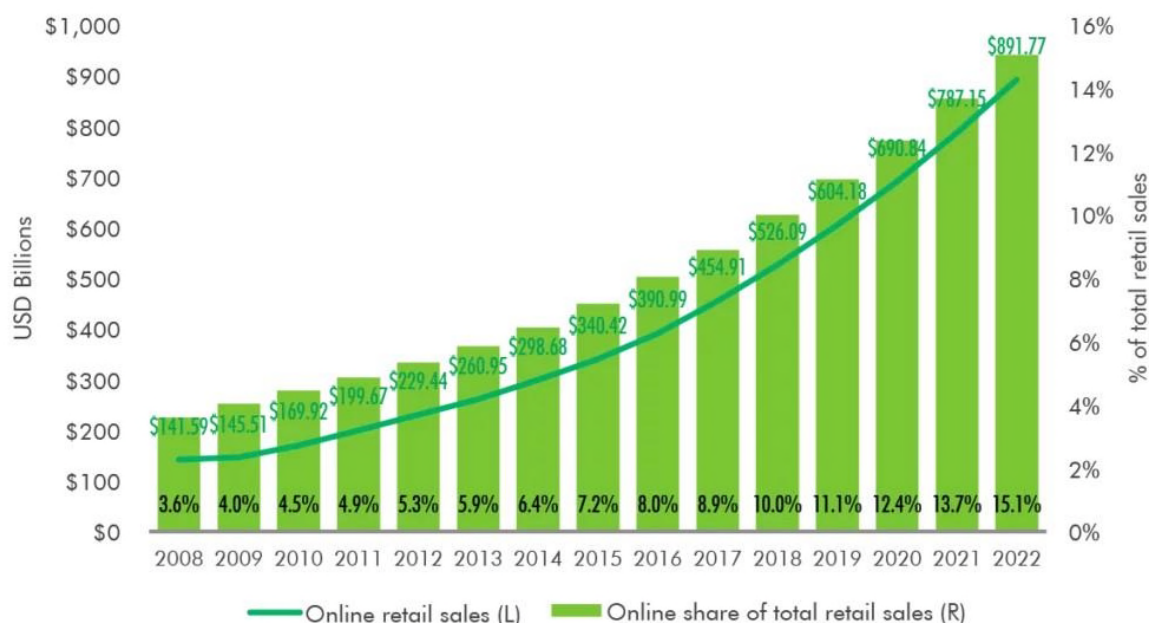


Рисунок 1.2 Зростання акцій Амазон. [31]

## Історія 3: "Шлях Смартфона: Від Замовлення до Руки"

Розвиток технологій у сфері мобільних телефонів також визначив важливий аспект логістичного менеджменту. Коли компанії

Apple та Samsung випустили свої перші смартфони, вони розпочали не лише конкуренцію за функціонал, але і за логістичну ефективність.

Впровадження сучасних технологій виробництва та постачання, використання глобальних логістичних мереж, а також точне управління запасами дозволили цим компаніям забезпечити постійний доступ до смартфонів для споживачів у різних куточках світу, прискоривши весь ланцюг постачання від виробника до кінцевого користувача.

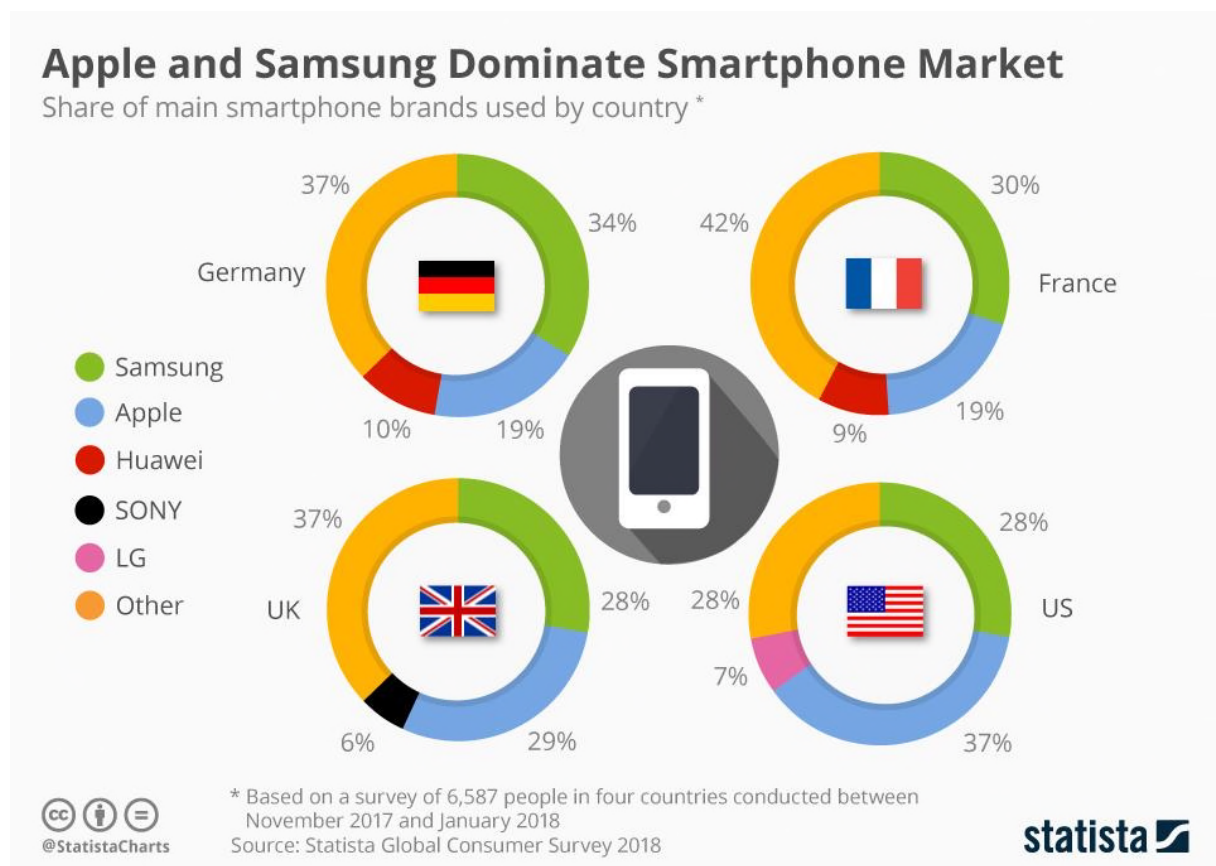


Рис. 1.3 Зрівняння по використуванню техніки мобільних пристроїв [32]

Ці історії свідчать про те, як розвиток логістичного менеджменту відбувається в контексті високих технологій та стрімко змінюючогося світового бізнес-середовища.

## **1.2. Аналіз сучасних практик розбудови системи автотранспортної логістики**

У сучасний період особливо важливим стало створення програмних продуктів для ефективного управління автомобільним парком, логістикою та впровадження єдиної моделі керування діяльністю підприємства.

Зростання числа подорожей громадян України в пасажирському транспорті та перевезення вантажів вимагає забезпечення високої якості та ефективності цих перевезень. Це можна досягти за допомогою розробки та практичної реалізації відповідних організаційно-технічних та екологічних заходів. Серед таких заходів - впровадження сучасного транспортного засобу, оптимізація маршрутів перевезень, створення системи диспетчерського управління перевезеннями на основі широкого використання інформаційних технологій в обчислювальній техніці, а також оптимальна координація різних видів транспорту та оптимізація тарифів.

Транспортна логістика вирішує комплекс завдань, пов'язаних із організацією переміщень вантажів та пасажирів транспортом загального користування. Це включає управління вантажопотоками (пасажиропотоками) і супутніми потоками, такими як інформаційні, фінансові, сервісні та матеріальні для власних потреб. Ефективна транспортна логістика є ключовим елементом для підвищення конкурентоспроможності продукції та послуг, які можуть внести значний внесок у розвиток економіки, покращення життя людей та національного процвітання.

Сучасний рівень розвитку логістики в значній мірі визначається інтенсивним впровадженням інформаційно-комп'ютерних технологій в усі сфери. Без використання сучасної комп'ютерної бази, локальних обчислювальних мереж, телекомунікаційних систем та інформаційно-

програмного забезпечення більшість логістичних концепцій і систем була б неможливою. У умовах жорсткої конкуренції автоматизація є необхідною для забезпечення високої ефективності роботи та оптимального використання ресурсів.

Автоматизація транспортної логістики стає невід'ємною частиною стратегії будь-якого підприємства, яке має значні вантажні потоки, такі як відправлення продукції споживачам, постачання необхідних запасів, переміщення вантажів між філіями підприємства і т. д., а також володіє транспортним парком, який складається з більше ніж одного автомобіля. В сучасних умовах ефективне управління логістикою підприємства за допомогою ручних обчислень, інтуїтивних припущень та спонтанних рішень майже неможливе. Подібно до бухгалтерського обліку, успішна логістика сьогодні неможлива без використання комп'ютерних технологій. Таким чином, впровадження спеціалізованих програмних комплексів і систем управління транспортними потоками дозволяє вирішувати багато логістичних завдань.

Сучасні програмні засоби надають можливість створювати власний диспетчерський пульт для моніторингу діяльності всіх відділів автотранспортного підприємства. Цей пульт включає в себе апаратне та програмне забезпечення, яке працює на основі глобальної мережі Інтернет з підключенням до сервера центру обробки інформації. Залежно від потреб підприємства, робота диспетчерського центру може базуватися на модульному підході, що дозволяє ефективно вирішувати конкретні завдання з мінімальними фінансовими витратами.

Однією з ключових об'єктивних причин, які визначають необхідність впровадження диспетчеризації парку транспортних засобів, можна виокремити наступні фактори: швидкий ріст кількості машин у експлуатації, що призводить до постійного збільшення парку

якісно і кількісно. Зростання розмаїття використання транспортного парку та його широкий спектр застосування обумовлюють необхідність створення єдиного диспетчерського центру, який займався б рішенням ряду організаційних завдань, таких як найм транспортних засобів, логістика та вибір оптимальних маршрутів перевезень.

Сьогодні насичене вже відомими та перевіреними програмними продуктами, ефективність яких вже доведена або ґрунтується на потребі вирішення складних задач, таких як диспетчеризація, логістика та інші.

З іншого боку, у сфері комп'ютерів та програм регулярно виникають інформація про помилки чи "дірки" в певних програмах, що призводить до недовіри як до конкретних програм, так і до можливості взагалі створити повноцінну та функціональну систему управління. Тому розуміння даних помилок у аналогічних системах та їх причин є однією з необхідних умов для розробки функціональної системи та її успішного впровадження.

Під час проведення пошуку програмних аналогів було виявлено характерні програми та розглянуто їх основні аспекти. До таких програм відносяться «Система моніторингу транспорту «Автоскан» від АБ «Галактика», 1С:Підприємство 8, TMS «Логістика. Управління перевезеннями», Antor LogisticsMaster, 1С БІТ, Rational Logistics та інші. Після аналізу існуючих програм стало зрозуміло, що більшість з них представлені у формі "коробочних" варіантів, що призводить до значних витрат на впровадження та подальше обслуговування. За словами експерта, "поставити програму дуже легко, а впровадити – важко. Найчастіше компанії купували і встановлювали продукт, але не використовували" [2].

Кожна з досліджених програм має свої переваги та недоліки, які проявляються в процесі їх використання. Підсумовуючи аналіз

слабких сторін, можливостей та областей застосування, був розроблений проект автоматизації робочого місця диспетчера автомобільного підприємства. Однією з визначальних факторів у створенні цього продукту було те, що транспортне підприємство потребувало простого програмного забезпечення з обмеженим бюджетом.

Розроблене програмне забезпечення є простим рішенням для відображення складу транспортного парку та є найбільш доступним продуктом для використання в диспетчеризації та логістиці транспорту, незалежно від кількості транспортних засобів у парку.

Подорожній лист видаватиметься автоматично після заповнення накладної щодо руху автотранспорту, в якій вказується маршрут, яким транспорт повинен рухатися. Заповнений дорожній лист затверджує головний бухгалтер своїм підписом.

Незважаючи на те, що основною метою створеного комплексу є контроль за місцезнаходженням транспортних засобів, він надає можливості для розв'язання ряду конкретних задач. Упровадження комплексу на підприємстві дозволяє оперативно отримувати інформацію про місцезнаходження транспортного засобу, управляти відомостями для ефективного вирішення завдань управління транспортом усередині компанії, знижувати експлуатаційні витрати (ремонт, паливо, ГСМ і ін.), виконувати контрольні функції як щодо транспортного засобу, так і щодо водія, що виключає використання службового транспорту в особистих цілях. Крім того, впровадження комплексу дозволяє підвищити відповідальність співробітників компанії, забезпечити оптимальне планування шляхів та мінімізувати час, витрачений на проїздені відстані, а також збільшити прибуток підприємства за рахунок підвищення оборотності рейсів.

Програмний продукт, здатен та спрямований на автоматизацію диспетчерської служби автомобільного парку, привертає увагу

користувача завдяки його надійності, швидкодії, детальному опису технологічної частини та наданню технічної підтримки після впровадження на автотранспортному підприємстві.

Розроблену систему можна ефективно використовувати на підприємствах для управління роботою автомобільного парку, логістики маршрутів та планування перевезень.

Загалом аналіз сучасних практик розбудови системи автотранспортної логістики включає в себе вивчення та оцінку методів та стратегій, які використовуються в галузі автомобільної логістики. Зокрема, це враховує останні інновації, технологічні рішення та тренди, що впливають на ефективність та ефективність транспортно-логістичних систем.

Основні напрямки аналізу сучасних практик включають:

1. Використання технологій IoT та Систем Автоматизації

Використання технологій Інтернету речей (IoT) та систем автоматизації в автотранспортній логістиці відкриває широкі можливості для підвищення ефективності та точності управління та моніторингу транспортних операцій.

Системи IoT включають в себе розумні пристрої та сенсори, які можуть бути вбудовані в транспортні засоби, вантажі, інфраструктуру та інші ключові елементи логістичного ланцюга. Ці пристрої здатні збирати та передавати різноманітні дані в реальному часі, такі як місцезнаходження транспорту, температура вантажів, стан запасів, рівень пального та багато іншого. Ця інформація використовується для оптимізації процесів виробництва, доставки та управління запасами.

Системи автоматизації включають в себе автоматизовані процеси та системи управління, що зменшують втрати часу та ресурсів. Вони охоплюють автоматичне планування маршрутів, системи моніторингу вантажів, автоматичне вивантаження та

завантаження вантажів, а також електронні системи управління складами.

Ці технології дозволяють в реальному часі відстежувати та контролювати всі етапи логістичного процесу. Вони сприяють підвищенню ефективності, зниженню витрат та підвищенню рівня обслуговування клієнтів. Завдяки цим інноваціям, підприємства можуть швидше реагувати на зміни, оптимізувати ресурси та забезпечити ефективне управління всім логістичним ланцюгом.

## 2. Оптимізація маршрутів та планування.

Оптимізація маршрутів та планування важлива для вдосконалення ефективності автотранспортної логістики, забезпечення швидкої та точної доставки та зниження витрат. Ці стратегії використовуються для максимізації ресурсів та мінімізації часу в дорозі.

Використання алгоритмів оптимізації маршрутів є ключовим елементом. Ці алгоритми враховують різні фактори, такі як трафік, розташування точок призначення, об'єми вантажів, а також обмеження, такі як розмір та вага транспортних засобів. Вони сприяють створенню оптимальних маршрутів, які дозволяють скоротити час перевезення та зменшити витрати пального.

Планування також включає в себе управління розкладом доставки, встановленням пріоритетів для різних замовлень та урахуванням термінів виконання. Ефективне планування забезпечує оптимальне використання ресурсів, забезпечує пунктуальність та допомагає уникнути затримок у постачанні.

Застосування технологій геолокації, систем GPS та платформ для моніторингу та аналізу маршрутів в реальному часі дозволяє оперативно реагувати на зміни у дорожньому русі та інші непередбачені обставини.

Оптимізація маршрутів та планування не лише підвищують продуктивність, але й допомагають знижувати витрати на пальне, зменшувати викиди CO<sub>2</sub>, що сприяє сталому та екологічно відповідальному логістичному управлінню. Ці стратегії стають ключовими елементами сучасних технологічно вдосконалених логістичних систем, спрямованих на оптимізацію процесів та задоволення зростаючих потреб клієнтів.

### 3. Екологічна відповідальність

Екологічна відповідальність в автотранспортній логістиці є невід'ємною частиною стратегій сталого розвитку та відображає тенденцію до більш екологічної та ефективної логістичної діяльності.

Одним із ключових аспектів екологічної відповідальності є використання транспортних засобів, які відповідають високим стандартам екологічної безпеки. Введення у виробництво електромобілів, гібридних автомобілів та транспортних засобів на альтернативних видавищах палива допомагає знижувати викиди газів, що призводять до парникового ефекту та забруднення повітря.

Зменшення впливу на навколишнє середовище досягається також за допомогою оптимізації маршрутів та використанням систем ефективного споживання пального. Врахування екологічних факторів при плануванні маршрутів дозволяє обирати шляхи, які дозволяють заощаджувати пальне та скорочувати викиди.

Логістичні компанії також активно впроваджують стратегії зменшення відходів та використання вторинних ресурсів. Впровадження власних систем управління відходами, переробка упаковки та відновлення матеріалів виробництва — це лише кілька шляхів, якими підприємства зменшують свій відбиток на природу.

Екологічна відповідальність також стає важливим фактором вибору постачальників та партнерів. Споживачі високо оцінюють

підприємства, які приділяють увагу екологічним питанням, і це може мати величезний вплив на репутацію та успіх бізнесу.

Таким чином, екологічна відповідальність у сфері автотранспортної логістики не тільки сприяє зниженню негативного впливу на довкілля, але і вирішує стратегічне завдання створення більш стійких та конкурентоспроможних логістичних систем.

#### 4. Ефективне управління запасами

Ефективне управління запасами в автотранспортній логістиці є ключовим елементом успішного функціонування підприємства. Це важливий аспект, який визначає баланс між постачанням та попитом, а також впливає на фінансові показники та задоволення клієнтів.

Одним з важливих аспектів є використання технологій для точного відстеження та управління запасами. Автоматизовані системи відслідковування та управління дозволяють реальному часу моніторити рух товарів на складі, їх кількість та стан. Це не лише запобігає втратам та крадіжкам, але і допомагає уникнути переповнення або дефіциту товарів.

Ефективне управління запасами включає в себе точне планування та прогнозування попиту. Використання аналітичних інструментів та алгоритмів допомагає адаптувати запаси до різних умов ринку та підтримувати оптимальні рівні запасів для вирішення поточних завдань.

Оптимізація управління запасами також враховує принципи "just-in-time", які передбачають поставку матеріалів або товарів в точність та в той час, коли вони необхідні для виробництва або доставки. Це дозволяє уникнути зайвих витрат на утримання запасів та забезпечити ефективне використання ресурсів.

Стратегії управління запасами також можуть враховувати різні категорії товарів та їх особливості, встановлюючи різні політики управління для товарів з різним оборотом та прибутковістю.

В цілому, ефективне управління запасами в логістиці дозволяє компаніям забезпечити плавний логістичний процес, знизити витрати, оптимізувати виробництво та забезпечити задоволення вимог клієнтів.

#### 5. Цифрові платформи та електронні ринки.

Цифрові платформи та електронні ринки в автотранспортній логістиці відіграють значущу роль у впровадженні інновацій та поліпшенні ефективності бізнес-процесів. Ці технології перетворюють традиційний підхід до управління логістичними відносинами та сприяють створенню динамічних та конкурентоспроможних систем.

Цифрові платформи створюють електронні середовища, де виробники, постачальники та споживачі можуть ефективно взаємодіяти. Вони забезпечують зручний обмін даними, створюючи віртуальне середовище для управління замовленнями, відстеження вантажів та комунікації. Це дозволяє підприємствам швидше реагувати на зміни в попиті та постачанні, а також ефективно керувати усім логістичним ланцюгом.

Електронні ринки стають основою для спрощення процесів закупівель та продажу. Вони дозволяють легко знаходити постачальників, порівнювати ціни, узгоджувати умови поставки та робити замовлення в режимі онлайн. Це значно підвищує ефективність вибору партнерів та забезпечує доступ до широкого спектру товарів та послуг.

Цифрові платформи також допомагають вирішувати складні завдання автоматизації, такі як електронне документообіг та оплата. Вони забезпечують зручні інструменти для обробки документації, ефективного вирішення спірних питань та навіть автоматичного розрахунку вартості послуг.

Ці технологічні рішення розширюють можливості підприємств у глобальному розмірі, створюючи ефективні шляхи для знаходження

нових ринків та розвитку міжнародного співробітництва. Вони є необхідним інструментарієм для бізнесу, який прагне бути адаптивним та готовим до швидкозмінюючого ринкового середовища.

#### 6. Безпека та трекінг

Безпека та трекінг в автотранспортній логістиці є критичними аспектами, спрямованими на забезпечення надійності та ефективності управління та моніторингу вантажів під час перевезень.

Однією з основних сфер, де безпека важлива, є захист вантажів від крадіжок та втрат. Використання технологій GPS та систем відслідковування дозволяє в реальному часі моніторити рух транспортних засобів та стан вантажів. Системи відслідковування також дозволяють швидко реагувати на будь-які відхилення від запланованого маршруту, що забезпечує швидше виявлення та вирішення проблем.

Електронні системи безпеки, такі як системи відеоспостереження та датчики, використовуються для захисту вантажів та транспортних засобів. Вони можуть фіксувати будь-які непередбачені обставини та зафіксовані події під час транспортування. Це не тільки сприяє запобіганню крадіжкам, але й створює об'єктивні дані для вирішення можливих ситуацій.

Трекінг важливий не лише для безпеки, але і для оптимізації логістичних процесів. Використання технологій трекінгу дозволяє ефективно відстежувати місцезнаходження вантажів, визначати час прибуття та вибрати оптимальні маршрути. Це сприяє зменшенню часу в дорозі та зниженню витрат пального.

Захист від кіберзагроз також є невід'ємною частиною безпеки в автотранспортній логістиці. За останні роки кіберзлочинці стали більш винахідливими, і, отже, забезпечення безпеки в сфері логістики включає в себе заходи для захисту цифрових систем та даних.

Загалом, безпека та трекінг в автотранспортній логістиці визначають високий стандарт надійності та якості управління логістичними відносинами. Використання передових технологій та систем допомагає забезпечити безпечні та ефективні транспортні операції, зменшуючи ризики та підвищуючи рівень довіри серед учасників логістичного ланцюга.

Аналіз інновацій та кращих практик у сфері автотранспортної логістики дозволяє підприємствам підтримувати конкурентоспроможність, підвищувати ефективність та впроваджувати нові стратегії для подолання викликів у сучасному бізнес-середовищі.

### **1.3. Методи цифровізації для вдосконалення систем управління логістикою**

Методи цифровізації в контексті управління логістикою включають в себе використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій для оптимізації та вдосконалення всіх етапів логістичного ланцюга. Ці методи допомагають підприємствам підвищити ефективність, знизити витрати, покращити якість обслуговування та стати більш конкурентоспроможними. Ось деякі з найбільш поширених методів цифровізації у логістиці:

#### **1. Системи управління транспортом (TMS)**

Системи управління транспортом (TMS) представляють собою інтегровані програмні рішення, призначені для ефективного контролю та оптимізації всіх етапів логістичного процесу пов'язаного з транспортним управлінням. Одні з ключових функцій TMS включають планування маршрутів, вибір оптимальних транспортних засобів, відстеження вантажів, оптимізацію навантаження та автоматизацію багатьох адміністративних процесів.

Однією з основних переваг використання TMS є здатність оптимізувати маршрутизацію. Це включає в себе вибір найкоротших, найшвидших та найбільш ефективних маршрутів для транспортних засобів. Оптимізовані маршрути дозволяють зменшити час в дорозі та витрати на паливо, що є критичним для ефективності логістичних операцій.

Важливим аспектом TMS є можливість відстеження вантажів в режимі реального часу. За допомогою сучасних технологій GPS та систем відслідковування, TMS забезпечує точну інформацію про місцезнаходження транспортних засобів та стан вантажів. Це важливо для підприємств, які хочуть дотримуватися графіків доставки та надавати клієнтам точну інформацію щодо часу прибуття.

TMS також допомагає в оптимізації навантаження транспортних засобів, максимізуючи їх потужність та ефективність. Це включає в себе оптимальне розподіл вантажів та вибір підходящих транспортних засобів для конкретних завдань.

Узагальнюючи, використання систем управління транспортом дозволяє підприємствам збільшити продуктивність, зменшити витрати та поліпшити загальну ефективність логістичних операцій.

## 2. Системи управління складами (WMS)

Системи управління складами (WMS) є важливою частиною сучасного логістичного управління, призначеною для автоматизації та оптимізації операцій на складах. WMS впроваджуються для ефективного контролю за запасами, забезпечення точності обліку та вдосконалення всіх процесів, пов'язаних із зберіганням та переміщенням товарів.[18]

Однією з ключових функцій WMS є оптимізація просторового розміщення товарів на складі. Системи цієї категорії дозволяють ефективно використовувати простір, мінімізуючи витрати на зберігання та прискорюючи процес вибірки товарів.

WMS також забезпечують точний облік запасів на складі. З використанням технологій автоматичного сканування та ідентифікації, системи дозволяють в режимі реального часу відстежувати кількість та місцезнаходження товарів, що допомагає уникнути непорозумінь та зменшити помилки.

Додатково, WMS спрощують процес вибірки товарів. Вони автоматизують рух товарів від місця зберігання до місця призначення, забезпечуючи ефективний та точний вибір товарів для подальшої доставки. Це дозволяє підприємствам прискорювати виконання замовлень та забезпечувати вчасні доставки клієнтам.

WMS також інтегруються з іншими системами управління логістикою, такими як системи управління транспортом (TMS) та системи планування ресурсів підприємства (ERP), для покращення координації та обміну інформацією вздовж всього логістичного ланцюга.

Узагальнюючи, системи управління складами відіграють критичну роль у забезпеченні ефективності та точності операцій на складі, що є ключовим елементом успішного логістичного виробництва.

### 3. Інтернет речей (IoT)

Інтернет речей (IoT) в контексті логістики представляє собою мережу зв'язаних пристроїв, обладнаних сенсорами та здатних обмінюватися даними через Інтернет. Застосування IoT в логістиці дозволяє забезпечити велику кількість переваг у керуванні та вдосконаленні логістичних процесів.

Однією з ключових областей використання IoT є відстеження в реальному часі. Сенсори, вбудовані у транспортні засоби та товари, дозволяють надавати точну інформацію про місцезнаходження та стан вантажів. Це важливо для оптимізації маршрутів, прогнозування

часу прибуття та вживання заходів для підвищення ефективності транспортних операцій.

Інша важлива аспект IoT в логістиці — моніторинг стану вантажів. Сенсори можуть вимірювати температуру, вологість, удари та інші параметри, що важливі для забезпечення якості та цілісності товарів під час транспортування.

IoT також дозволяє віддалено керувати транспортними засобами та обладнанням на складі. Віддалене моніторинг та управління дозволяють операторам вчасно реагувати на непередбачені ситуації, такі як зміна маршрутів, аварії чи виникнення технічних проблем.

Додатково, використання IoT в логістиці сприяє автоматизації і підвищує рівень прозорості в ланцюгу постачання. Збір та обробка даних в реальному часі дозволяють зменшити час відгуку на зміни, спрощуючи процеси прийняття рішень та допомагаючи уникати затримок та помилок.

Загалом, впровадження Інтернету речей в логістиці відкриває нові можливості для оптимізації та автоматизації логістичних процесів, забезпечуючи більшу ефективність та конкурентоспроможність у глобальному бізнес-середовищі.

#### 4. Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML)

Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML) в сфері логістики відіграють ключову роль у впровадженні інновацій та оптимізації процесів. Ці технології надають підприємствам засоби для вдосконалення виробничих показників, прийняття обґрунтованих стратегічних рішень та адаптації до швидкозмінюючогося ринкового середовища.[20]

Однією з ключових переваг використання штучного інтелекту в логістиці є можливість прогнозування попиту. AI використовує аналіз великих обсягів даних для розпізнавання патернів та тенденцій, що

допомагає підприємствам раціонально планувати виробництво та запаси, уникати зайвих витрат та забезпечувати ефективність логістичних операцій.

Машинне навчання використовується для оптимізації процесів маршрутизації та планування транспорту. Алгоритми ML аналізують великі об'єми даних щодо руху транспортних засобів, допомагаючи вибирати найоптимальніші маршрути та прогнозувати час прибуття, що зменшує витрати та підвищує точність доставок.

Ще однією областю застосування AI та ML в логістиці є управління запасами. Системи автоматичного прогнозування з використанням цих технологій дозволяють ефективно планувати обсяги запасів, уникати нестачі товарів та зменшувати затрати на зберігання. [22]

AI також використовується для виявлення аномалій та оптимізації процесів контролю якості на складах. Великі обсяги даних, зібрані в реальному часі, дозволяють системам AI ефективно виявляти відхилення від норми та автоматично вживати заходи для їх виправлення.

В усьому комплексі, застосування штучного інтелекту та машинного навчання в логістиці не лише підвищує продуктивність та ефективність, але й дозволяє підприємствам бути більш гнучкими та адаптивними до змін у бізнес-середовищі.

## 5. Цифрові ринкові майданчики та платформи

Цифрові ринкові майданчики та платформи в сфері логістики представляють собою онлайн-середовища, де різні учасники логістичного ланцюга можуть здійснювати обмін товарами, послугами та інформацією. Ці цифрові майданчики розширюють можливості бізнесу та сприяють оптимізації логістичних процесів.

Однією з ключових переваг цифрових ринкових майданчиків є полегшення процесів пошуку та вибору постачальників та партнерів.

Учасники логістичного ланцюга можуть швидко знаходити інших учасників, які відповідають їхнім потребам, що робить вибір постачальників більш ефективним та зручним.

Цифрові платформи також надають засоби для електронного оформлення та обміну документацією. Це спрощує процеси комунікації та документообігу між учасниками логістичного ланцюга, зменшуючи ризики помилок та збільшуючи швидкість обробки інформації.

Важливою частиною цифрових ринкових майданчиків є так звані "екосистеми", де різні служби та додатки можуть взаємодіяти та інтегруватися. Це створює умови для більш ефективного використання інформації та ресурсів, що дозволяє учасникам логістичного ланцюга працювати більш синергічно.

Ще однією важливою перевагою є можливість отримання аналітичних даних та звітності на основі великих обсягів інформації, що збирається на платформі. Це дозволяє компаніям приймати обґрунтовані стратегічні рішення, опираючись на актуальні дані ринку та власні логістичні потреби.

Загалом, цифрові ринкові майданчики та платформи стають важливим інструментом для підприємств, які прагнуть оптимізувати свою логістичну діяльність, знаходити нових партнерів та використовувати переваги цифрової трансформації.

6. Електронна документація та електронні системи комунікацій

Електронна документація та електронні системи комунікацій є ключовими компонентами цифрового управління логістикою, дозволяючи підприємствам оптимізувати обіг інформації, зменшити часові витрати та підвищити загальну продуктивність.

Однією з основних переваг електронної документації є заміна традиційних паперових документів цифровими формами. Це

дозволяє легко зберігати, обробляти та передавати інформацію в електронному форматі, що спрощує доступ до даних та зменшує ризики, пов'язані з втратою чи пошкодженням паперових документів.

Електронна документація також забезпечує високий рівень точності та консистентності. Автоматизовані системи дозволяють автоматично заповнювати та оновлювати дані, що зменшує ймовірність помилок та виключає необхідність ручного введення інформації.

Електронні системи комунікацій включають в себе електронні поштові сервіси, чати, відеоконференції та інші засоби зв'язку, які дозволяють учасникам логістичного ланцюга ефективно спілкуватися в режимі реального часу. Це особливо важливо для компаній, що мають розподілені географічно команди або взаємодіють з партнерами та постачальниками в інших країнах.

Ще однією перевагою електронних систем комунікацій є можливість швидкого та безпечного обміну даними. За допомогою шифрування та інших заходів кібербезпеки, підприємства можуть надійно передавати конфіденційну інформацію, забезпечуючи захист від несанкціонованого доступу.

Використання електронної документації та електронних систем комунікацій сприяє також покращенню прозорості та відстежуваності в логістичних процесах. З інформацією, доступною в режимі реального часу, менеджери можуть ефективно вести моніторинг та контроль за поточним станом операцій.

Узагальнюючи, впровадження електронної документації та електронних систем комунікацій сприяє цифровій трансформації логістичних процесів, роблячи їх більш ефективними, точними та адаптивними до сучасних вимог бізнесу.

Ці методи цифровізації не лише автоматизують процеси, але і надають підприємствам можливість збирати та аналізувати дані, що

допомагає у прийнятті більш обґрунтованих стратегічних рішень. Загалом, цифрові технології відкривають нові можливості для оптимізації управління логістичними процесами та адаптації до змін в сучасному бізнес-середовищі.

### **Висновки до розділу 1**

В сучасному світі логістика стає все більше складною та динамічною галуззю, а цифрові технології виявляються ключовими факторами у її ефективному управлінні. Цифрова трансформація логістики охоплює широкий спектр інструментів та стратегій, спрямованих на оптимізацію ланцюга постачання, управління транспортом, складською діяльністю та загальною логістичною ефективністю. Одним із ключових аспектів цього процесу є логістичний менеджмент, який визначається комплексом теоретико-методологічних положень та практичних рішень для вдосконалення логістичних операцій.

Логістичний менеджмент, будучи стратегічним підходом до управління логістичними процесами, вимагає компетентності в таких ключових аспектах, як планування, координація, контроль та оптимізація. Це також включає в себе використання інноваційних технологій, таких як системи управління транспортом (TMS), системи управління складами (WMS), Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML).

Ефективне використання TMS і WMS дозволяє оптимізувати транспортні та складські процеси, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та зменшення витрат. Впровадження IoT дозволяє в реальному часі відстежувати рух транспортних засобів та стан вантажів, що сприяє точному управлінню логістичними операціями. Штучний інтелект і машинне навчання допомагають в

розпізнаванні патернів та прийнятті обґрунтованих стратегічних рішень.

Електронна документація та системи комунікацій сприяють покращенню обігу інформації, спрощуючи процеси обміну та забезпечуючи ефективну співпрацю між учасниками логістичного ланцюга.

Загалом, цифрові технології та інноваційні підходи в логістиці реформують спосіб, яким бізнеси управляють своїми логістичними операціями. Це не лише збільшує ефективність, але й дозволяє підприємствам стати більш гнучкими, конкурентоспроможними та готовими до викликів сучасного бізнес-середовища. Подальший розвиток цих технологій обіцяє продовжувати піднімати планку для логістичної ефективності, забезпечуючи сталість і успішність підприємств у світі постійних змін та інновацій.

## **2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТОЧНОГО СТАНУ ТА РІВНЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ ПРАТ «ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» В АВТОТРАНСПОРТНОМУ ЦЕХУ (АТЦ)**

### **2.1. Загальна характеристика гірничо-металургійного комплексу України та поточного стану ПРАТ «ІНГЗК»**

Гірничо-металургійний комплекс України визначається своєю історією та значущим внеском у національну економіку. Цей сектор є одним із ключових у промисловості країни та відіграє важливу роль у геополітичних та господарських контекстах. Давайте розглянемо загальну характеристику гірничо-металургійного комплексу України:

1. Гірнича промисловість – це видобуток корисних копалин, де Україна володіє значними природними ресурсами, такими як залізна руда, вугілля, руди металів, кам'яне вугілля та інші. Залізна руда та вугілля є основними складовими для виробництва сталі.

2. Металургійний сектор:

- по виробництву сталі Україна входить до числа провідних світових виробників сталі. Металургійні комбінати та підприємства спеціалізуються на виробництві різних видів сталі та металевих виробів.

- готова металургійна продукція, зокрема сталь, є одним з основних експортних товарів України, що визначає її місце на світовому ринку.

3. Сировина та запаси - залізні руди для виробництва сталі добуваються переважно в Криворізькому басейні, а вугілля — в Донецькому та Луганському басейнах.

4. Промислова інфраструктура у вигляді великих металургійних комплексів, зокрема АрселорМіттал Кривий Ріг, МЕТІНВЕСТ, Дніпроспецсталь та ін. До транспортної інфраструктури можна віднести розвинений залізничний та морський транспорт, що забезпечує ефективну поставку сировини та готової продукції.

5. Внутрішнє та зовнішнє споживання:

- внутрішні виробниці знаходять широке внутрішнє використання у будівництві, автопромисловості, машинобудуванні та інших галузях.

- велика частина готової продукції експортується, що забезпечує значний валютний дохід для країни.

Гірничо-металургійний комплекс України є важливим гравцем на світовому ринку металургійної продукції та має великий потенціал для подальшого розвитку та модернізації. Залучення інноваційних технологій, оптимізація виробничих процесів та диверсифікація економіки можуть сприяти сталому росту цього стратегічно важливого сектору економіки України.

Інгулецький гірничо-збагачувальний комбінат, заснований у 1965 році, є ключовим гравцем в галузі видобутку та обробки корисних копалин в Україні. Основним напрямком діяльності комбінату є видобуток та збагачення залізної руди. Розташований у Криворізькому басейні, одному з найбільших рудних регіонів в світі, ПРАТ «ІНГЗК» має доступ до значних природних ресурсів [5].

Інгулецький комбінат, протягом десятиліть, зазнавав різних етапів розвитку та модернізації. Своєю діяльністю він спрямований на задоволення потреб у залізородній сировині як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках. Комбінат входить до складу гірничо-металургійного комплексу України, що визначає його стратегічне

значення для економіки країни, та на сьогоднішній день входить до групи підприємств METINVEST.

Основні характеристики та показники ПРАТ "ІНГЗК" можуть включати обсяги видобутку руди, показники ефективності обробних процесів, а також участь у міжнародних ринкових відносинах, таких як експорт імпорту товарів.

### ***Загальна інформація про ПРАТ «ІНГЗК»***

Найменування Підприємства:

- українською мовою - ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ";

- англійською мовою - PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY «INGULETS IRON ORE ENRICHMENT WORKS».

Скорочене найменування Товариства:

- українською мовою - ПРАТ «ІНГЗК»;

- англійською мовою - PJSC «INGULETS GOK»

1.2. Організаційно-правова форма Товариства - акціонерне товариство.

1.3. Юридична адреса: Україна, 50064, Дніпропетровська область, м. Кривий Ріг, вул. Рудна, 47.

1.4. Код ЄДРПОУ (ідентифікаційний код) 00190905.

1.5. Підприємство спеціалізується на видобутку і переробці залізистих кварцитів Інгuleцького родовища, розташованого в південній частині Криворізького залізрудного басейну. На підприємстві використовується циклічно-поточна технологія видобутку руди з використанням автомобільно-конвеєрного транспорту. Основні напрямки розвитку комбінату – покращення якості і підвищення обсягів концентрату, зниження його собівартості. Виробничі процеси оснащені сучасним технологічним, контрольно-

вимірювальним і випробувальним обладнанням. Технічне оснащення виробництва, а також застосування унікальних методів контролю, включаючи статистичні методи, дозволяють підтримувати стабільність якості на всіх етапах виробничого циклу продукції.

1.6. Чисельність підприємства станом на 2022р. становить більше 4 тисяч осіб.

Основний вид діяльності ПРАТ "ІНГЗК" це "07.10 Добування залізних руд". Підприємство спеціалізується на видобуванні сирової залізної руди для виробництва залізорудного агломераційного магнетитового концентрату, з метою забезпечення металургів України та інших держав високоякісною залізорудною сировиною для подальшого використання у металургійній промисловості для виплавлення чавуну та сталі. У 2022 році виробництво товарного концентрату ПРАТ "ІНГЗК" склало 3,3 млн.т, що на 72,6% нижче планових показників. Зменшення обсягів виробництва товарного концентрату обумовлено вимушеним зменшенням виробництва через військову агресію зі сторони Російської Федерації. Зменшення виробництва товарного концентрату відбулось по усім маркам концентрату: "Концентрат залізорудний агломераційний Fe 65,0" (виробництво склало 1,1 млн.т що на 5,8 млн.т. (або 83,4%) менше планових показників), "Концентрат залізорудний агломераційний Fe 66,5" (виробництво склало 1,4 млн.т що на 2,2 млн.т. (або 61,9%) менше планових показників), "Концентрат залізорудний агломераційний Fe 68,5" (виробництво склало 0,8 млн.т що на 0,7 млн.т. (або 48,8%) менше планових показників). У порівнянні з показниками 2021 року обсяги виробництва товарного концентрату зменшилися на 72%. Для виробництва концентрату у 2022 р. видобуто 8,7 млн.т. руди, що на 21,4 млн.т. (або на 71,1%) менше, ніж за 2021 р. Обсяг виробництва розкривних робіт за 2022 р. склав 5,8 млн.м3, що нижче рівня 2021р. на 16,9 млн.м3 (або 74,4%). Фактичний

коефіцієнт розкриття за 2022 р. склав 0,67 мЗ/т (нижче рівня 2021 р. на 0,09 мЗ/т). Видобуток руди здійснюється відкритим способом з широкомасштабним втіленням прогресивної циклічно-поточної технології. Транспортування руди з глибоких горизонтів кар'єра здійснюється з використанням автомобільного та конвеєрного транспорту до дробарно-збагачувального комплексу. Застосування в збагаченні двох технологій (з шаровим помолом та з самоподрібненням) дає можливість маневрувати кількісними та якісними показниками концентрату, як для збільшення вмісту заліза, так і для обсягів виробництва. Видобування товарної залізної руди та виробництво залізородного концентрату є процес безперервного виробництва та не має сезонних обмежень. В зимовий період при значному зниженні зовнішньої температури, збільшується ймовірність утворення намерзання льоду в ємностях споруд хвостового господарства, що може призвести до зупинки технологічного процесу виробництва. Також в цей період можливе змерзання відвантаженого концентрату в дорозі, що ускладнює розвантаження користувачу. В період збільшення припливу дощових та паводкових вод збільшується імовірність затоплення нижніх горизонтів кар'єра, що може привести к зниженню обсягів добувних робіт та виробництва. Збутова політика підприємства спрямована на укріплення конкурентних позицій та розширення ринків реалізації товарної продукції. В рамках реалізації політики застосовується стратегія підвищення клієнтоорієнтовності та постійного процесу покращення якісних показників продукції. Основним сегментом споживання виробленого концентрату є металургійна галузь. Методи продажу власної продукції здійснюються у відповідності до внутрішніх стандартів підприємства, якими передбачено укладення договорів та контрактів на відвантаження залізородної сировини з кожним конкретним споживачем, з урахуванням якісних показників по вмісту

заліза та вологості концентрату при ціноутворюванні. Відвантаження та постачання готової продукції споживачам здійснюється залізничним транспортом до станції призначення у відповідності з умовами договорів та контрактів. [5]

Підрозділ, який буде впроваджувати проект – автотранспортний цех (АТЦ) – займається перевезенням персоналу по всій території підприємства, а також перевезення технічного спорядження та деякого технічного транспорту.

## **2.2. Характеристика та опис бізнес-процесів у системі управління автотранспортним цехом**

Якщо розглядати поточний стан бізнес процесів у АТЦ як модель "AS IS" бізнес-процесу для технологічних операцій то можемо отримати наступну картину і в загальному аналізі технологічних операцій виявлено наступне:

1. При виїзді та заїзді автотранспорту до АТЦ відсутня автоматична фіксація факту готовності до виконання наступного завдання. Під час цих маневрів не здійснюється автоматичне реєстрування готовності транспортного засобу до виконання наступного завдання.

2. Керівники автоколон мають можливість відслідковувати фактичне місцезнаходження тільки за допомогою мобільного зв'язку з водіями. У контексті цієї ситуації, інформаційна взаємодія між керівниками автоколон та водіями обмежується використанням мобільного зв'язку для відстеження розташування транспортних засобів та отримання актуальних даних щодо їхнього переміщення.

3. Технічна можливість відстеження стану двигуна (у випадку перегрівання) та нормована швидкість не доступна. Наразі система не надає засобів для моніторингу стану двигуна в разі його

перегрівання та визначення відповідності швидкості транспортного засобу установленим нормативам.

4. Заправка паливом вирішується за допомогою усного діалогу з диспетчером при отриманні подорожнього листа. Процес заправки транспортних засобів паливом здійснюється шляхом встановлення усного зв'язку з диспетчером після отримання відповідного подорожнього листа.

5. Кожен водій за допомогою свого табельного номеру роздруковує подорожній лист у диспетчерському приміщенні і в загальній черзі чекає поки диспетчер зробить відмітку. Диспетчер використовує фізичні журнали таксування, залишку палива, загального пробігу та інше, з метою перенесення інформації у подорожній лист. Отже, кожен етап цього процесу включає в себе ідентифікацію водія за його табельним номером, використання фізичних журналів для отримання різноманітних даних і зроблення диспетчерською службою відповідних відміток у подорожньому листі.

6. Заміна мастил, автомобільної резини та деяких вузлів здійснюється по факту наявності на складі або при вивченні записів фізичних журналів. Проведення робіт з технічного обслуговування, зокрема заміна мастил, шин та інших важливих вузлів автотранспортних засобів, здійснюється відповідно до фактичної наявності необхідних матеріалів на складі або на підставі аналізу відомостей, збережених у фізичних журналах.

Кожна з операцій, зображених на рис. 2.1, 2.2, потребує докладної інформації про автотранспорт, який безпосередньо впливає на відхилення від нормативних показників у процесі функціонування. Управління транспортними послугами підприємства є складним технологічним процесом, що характеризується багатозадачністю, динамічністю вхідного виробництва та обмеженим часом для прийняття рішень.

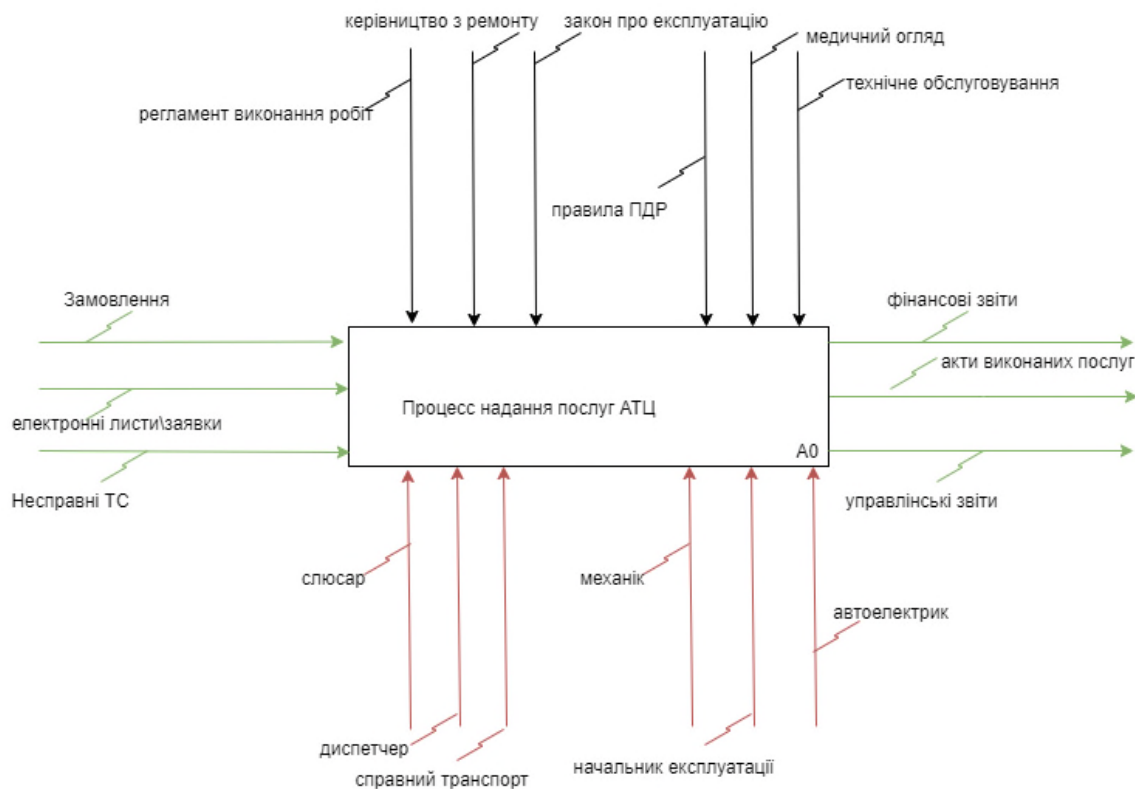


Рисунок 2.1 – Процес надання послуг АТЦ (побудовано автором на платформі DRAW.IO за стандартом IDEF0)

Весь процес надання послуг АТЦ має обов'язкове замовлення через електронні листи чи заяви з інформацією про несправний автотранспорт на вході (рис.2.1). Деталізація по стану або нюансам автотранспорту надходить від слюсарів, начальника експлуатації, начальника автоколон, диспетчера, механіка, а також автоелектриків. Вся процедура здійснюється регламентів робіт, законів про експлуатацію, правил дорожнього руху, умов технічного обслуговування та медичного огляду. На виході отримуються управлінські звіти, фінансові звіти та акти виконаних робіт.

У багатьох випадках інформація щодо обороту автотранспорту на підприємстві відома або приймальнику вантажу відповідного цеху, або диспетчеру, або начальнику автоколони. Диспетчерський

персонал, відповідальний за управління процесом перевезення, часто не має точної інформації щодо фактичного місцяположення транспорту або факту здійснення завдання, що може призводити до низького рівня координації між службами, цехами та майстернями основного виробництва.

Оскільки результати оперативної роботи підсумовуються та передаються, в кращому випадку, декілька раз добу, це виявляється недостатнім для ефективної роботи транспорту. Аналіз вантажообігу усього автотранспорту цеха проводиться практично після того, як водій передає відмічений подорожній лист до диспетчерського пункту, коли можуть вже бути допущені відхилення від нормативного часу, а також нераціональне використання автотранспорту та спецтранспорту, і виправлення ситуації стає неможливим.

На рисунку 2.1 можна ознайомитись з наявною схемою процесу надання послуг АТЦ, який виконаний у форматі IDEF0 та виконаний за допомогою програмного забезпечення DRAW.IO. Уся процесна лінійка надходить за допомогою мобільних телефонів, електронної пошти та за допомогою усних розпоряджень.

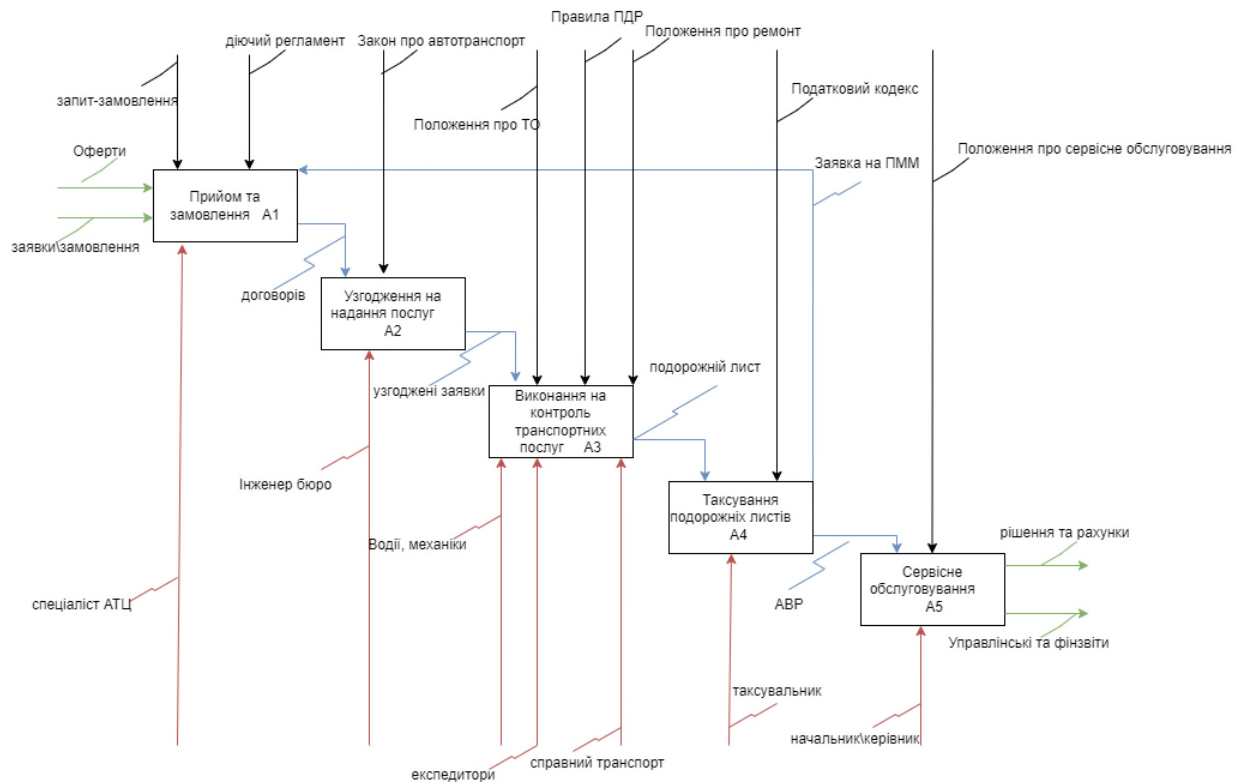


Рис.2.2 Технологічний процес АТЦ (побудовано автором на платформі DRAW.IO за стандартом IDEF0)

На рисунку 2.2 деталізований процес надання послуг у форматі IDEF0, а саме: Приєм та замовлення – Узгодження на надання послуг – Виконання на контроль транспортних послуг – Таксування подорожніх листів – Сервісне обслуговування. Всі операції виконуються згідно положень та існуючих регламентів.

### 2.3. Заходи цифровізації для покращення системи управління автотранспортним цехом

У вигляді моделі "TO BE" бізнес-процесу для технологічних операцій з автотранспортом у системі обслуговування підприємства може мати наступну специфіку, а саме Information Dispatcher System (IDS).

Information Dispatcher System представляє собою могутній інструмент для автоматизації транспортних процесів, починаючи від

заїзду автобусу на підприємство та висадку співробітників комбінату з лайнера і закінчуючи фіксацією роботи спецтранспорту або легкового автомобіля. За бажанням оператора IDS може відображати різні форми звітності щодо роботи з автотранспортом. Ефективне управління процесами транспортного обслуговування підприємства стає неможливим без розуміння того, як саме працює ця система.

## Базові звіти для аналізу



Рис.2.3 Ілюстрація ключового меню дашборда на думку автора.

По авторському задуму логіка існуючого дашборда повина мати декілька ступенів звітів (рис. 2.3), а також мати спеціалізовані звіти (рис. 2.4). В усіх існуючих системах можливі відмінності по відстеженню за допомогою датчиків (з додатковими батареями).

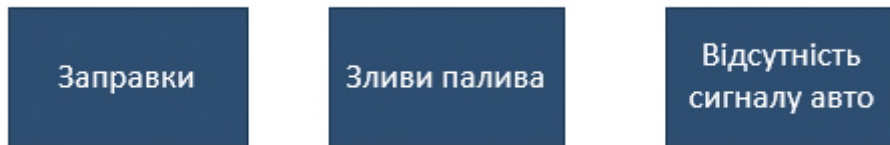


Рис. 2.4 Додаткові або спеціалізовані додатки в меню дашбордів.

Основною метою IDS є забезпечення оптимальної координації та контролю за рухом транспортних засобів, а також ефективне використання ресурсів на транспортному рівні. За допомогою цієї системи можна відстежувати рух автотранспорту в режимі реального часу, а також вести детальний облік робіт, пов'язаних із транспортним обслуговуванням. Різноманітні функції IDS дозволяють не лише покращити оперативність та точність диспетчерського управління, але й отримувати різноманітну аналітичну інформацію для прийняття стратегічних рішень.[15]

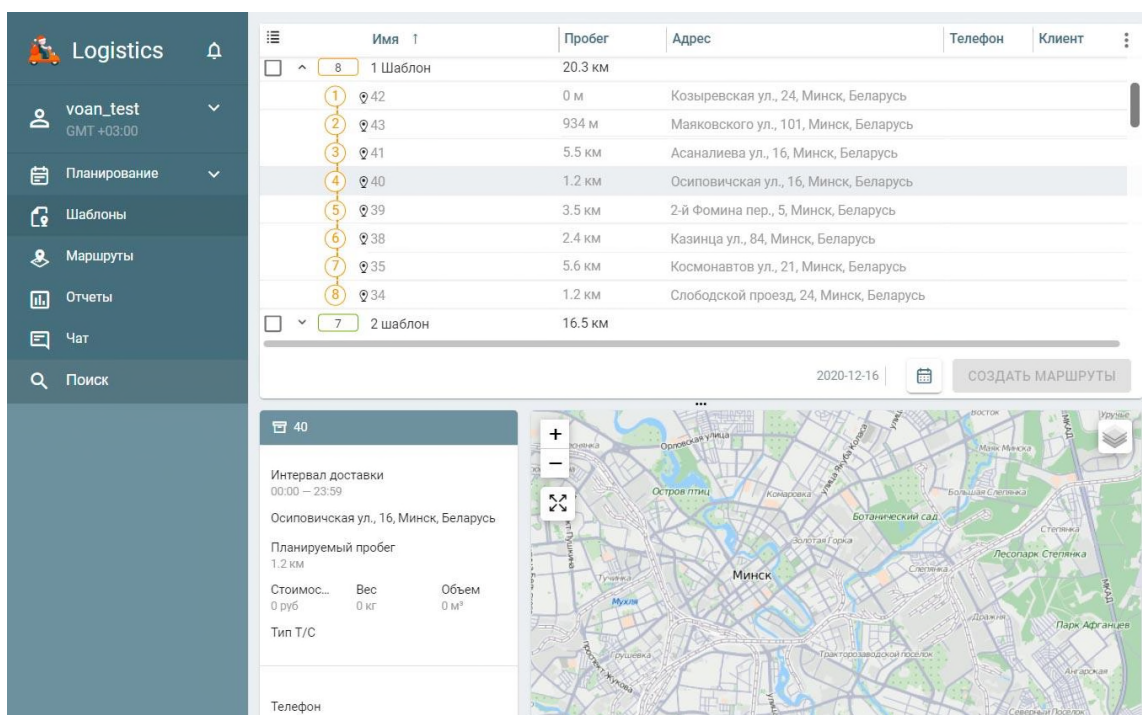


Рис. 2.5 Зразок кабінету користувача у додатку Logistics від Wialon [6]

На рисунку 2.5 деталізовано показано використання шаблонного кабінету користувача, а також інформація щодо пробігу з уточнення конкретних зупинок.

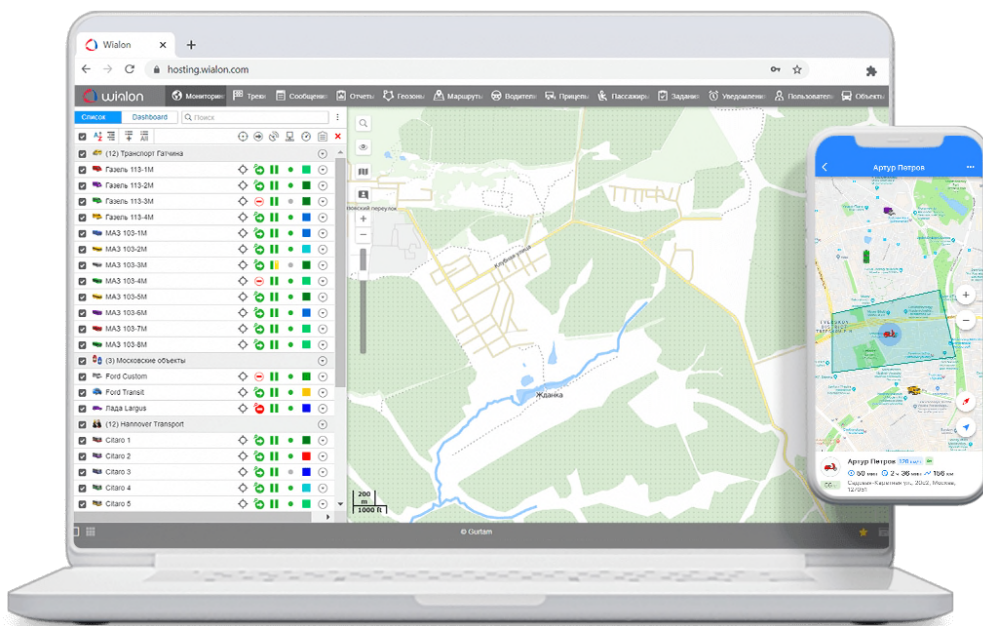


Рис. 2.6 Ілюстрація кількості автотранспорту в роботі. [6]

Система також може генерувати різні види звітів, що спрощує моніторинг та аналіз роботи автопарку. На рис. 2.6 проілюстровано інтерфейс звіту де можна побачити увесь автотранспорт що зараз на маршруті. Інтеграція стандартів часу для ключових операцій у сфері автотранспорту дозволяє не лише визначати і оптимізувати часові рамки виконання завдань, але і робить процес контролю більш систематизованим та ефективним.

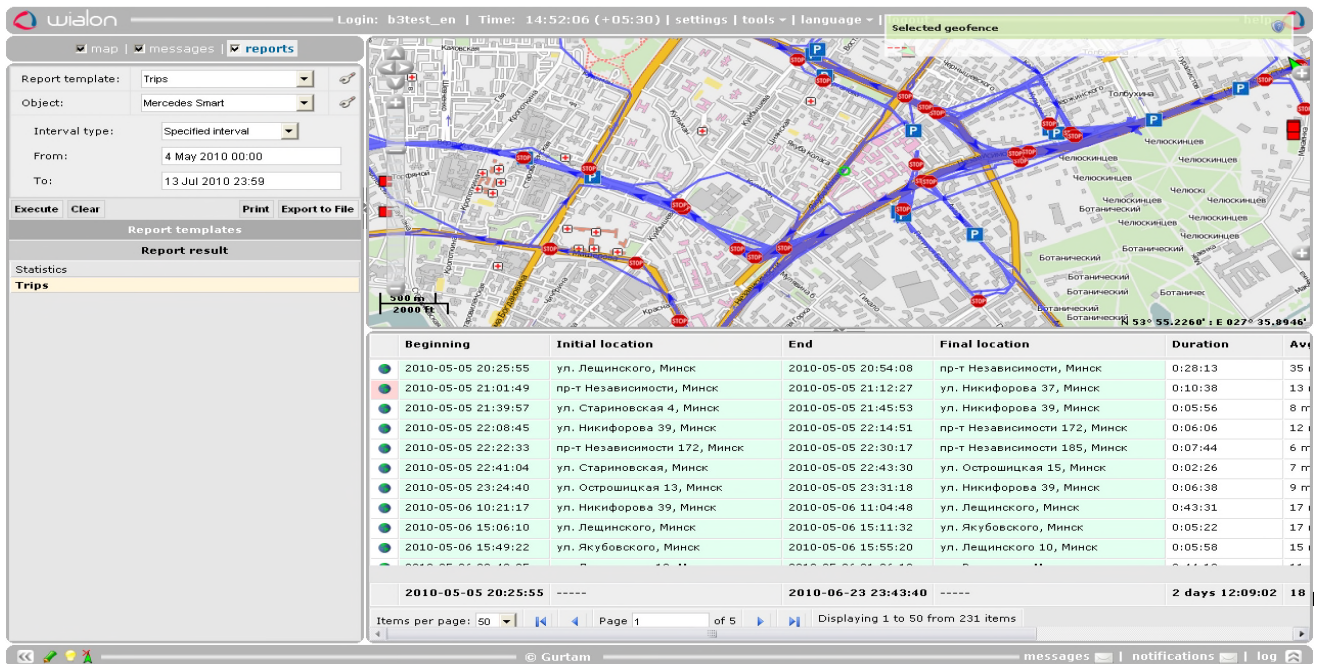


Рис. 2.7 Ілюстрація відстеження маршрутів та зупинок Джерело [6]

На рис. 2.7 показано інтерфейс звіту де можна деталізовано розглянути початкові точки маршруту та кінцеві, де також зазначено адреса та точна дата з часом та пройденою відстанню.

Объект	Citroen Nemo
Начало интервала	01.11.2020 00:00:00
Конец интервала	06.11.2020 23:59:59
Всего топлива слито	0.00 л
Всего сливов	0
Всего заправлено	31.00 л
Всего заправок	1
Потрачено по ДУТ	32.00 л
Конечный пробег	292126.00 км
Ср. расход по ДУТ (весь пробег)	6.10 л/100 км
Потрачено	32.00 л
Нач. уровень	77.00 л
Кон. уровень	76.00 л
Продолжительность стоянок	4 дня 20:45:20
Количество стоянок	38
Начальный пробег	291615.00 км
Количество поездок	37
Потрачено в поездках	42.00 л
Ср. расход по ДУТ в поездках	8.10 л/100 км
Мотогодини	16:42:20
Пробег в поездках	570.76 км

Рис. 2.8 Зразок звіту у системі Віалон [6]

Для реалізації проекту пропонується встановити стандарти часу, які можливо відслідковувати (рис. 2.8), для основних технологічних операцій з автотранспортом (там де це можливо, або на основі статистичних даних стандартних маршрутів\заявок на виконання робіт), які можна знайти в таблиці 2.1, та порівнювати їх з фактичними значеннями в режимі онлайн, що дозволить ефективніше керувати процесом транспортування. Крім того, важливо чітко визначити обов'язки персоналу з введення інформації та прийняття управлінських рішень щодо оперативної логістики з автотранспортного парку.

Запровадження стандартів часу для ключових етапів автотранспортних операцій сприятиме більш точному та систематичному визначенню часових рамок для виконання завдань. Використання статистичних даних зі стандартних маршрутів та заявок на роботи дозволить побудувати більш об'єктивні та реалістичні плани. Впровадження режиму онлайн-моніторингу фактичних значень в порівнянні з встановленими стандартами дозволить оперативно реагувати на зміни у процесах транспортування та робити необхідні корективи. [15]

Поряд з цим, чітке визначення обов'язків персоналу стосовно введення інформації та управлінських рішень забезпечить систематизацію та високу якість даних, які використовуються в системі. Кожен член команди повинен мати визначені ролі та відповідальності, щоб уникнути непорозумінь та забезпечити ефективну комунікацію в процесі управління логістикою автотранспортного парку.

Таблиця 2.1 Приклад норми часу основних технологічних операцій з автотранспортом

№	Операції з автотранспортом	Норма, год
1	Очікування при перезміні диспетчерів	0,5
2	Очікування автотранспорту з доставки персоналу	0,5
3	Очікування відправлення спецтранспорту	1,5
4	В очікуванні вивантаження автотранспорту	1,5
5	Розвантаження грузового автотранспорту	1,5
6	Завантаження грузового автотранспорту	1
7	Очікування простій спецтранспорту	3
8	Проведення прийомздавальних операцій	1,5
Разом		11

Важливо відзначити, що користувачі мають потребу в зручному та зрозумілому перегляді та аналізі даних. Тому виникає необхідність розробки інтерактивних дашбордів, спрямованих на підвищення ефективності системи транспортного обслуговування підприємства в цілому.

Вирішення проблемної ситуації передбачає, передусім, збір необхідних даних. Загальний обсяг інформації та повідомлень, що висвітлюють дану ситуацію, формує інформаційну модель цієї проблемної ситуації. На основі аналізу цієї інформаційної моделі керівник складає концептуальну модель - своє власне уявлення про цю проблему.

Існують два типи проблем. Проблеми стабілізації передбачають прийняття рішень, спрямованих на усунення недоліків, які заважають нормальному функціонуванню системи. Розв'язання проблеми стабілізації включає заходи, які не впливають на основні характеристики системи.

Проблеми розвитку та удосконалення потребують рішень, спрямованих на поліпшення продуктивності функціонування системи шляхом зміни основних характеристик об'єкта управління або системи управління ним. Для вирішення таких проблем використовують комплекс заходів для переходу системи з поточного стану до удосконаленого.

Аспекти вирішення проблем під час управлінських рішень можуть бути економічними, організаційними, соціальними та технологічними. Технологічний зміст виявляється у можливості забезпечення персоналу необхідними технічними, інформаційними засобами й ресурсами для розробки та реалізації рішень [5; с.11].

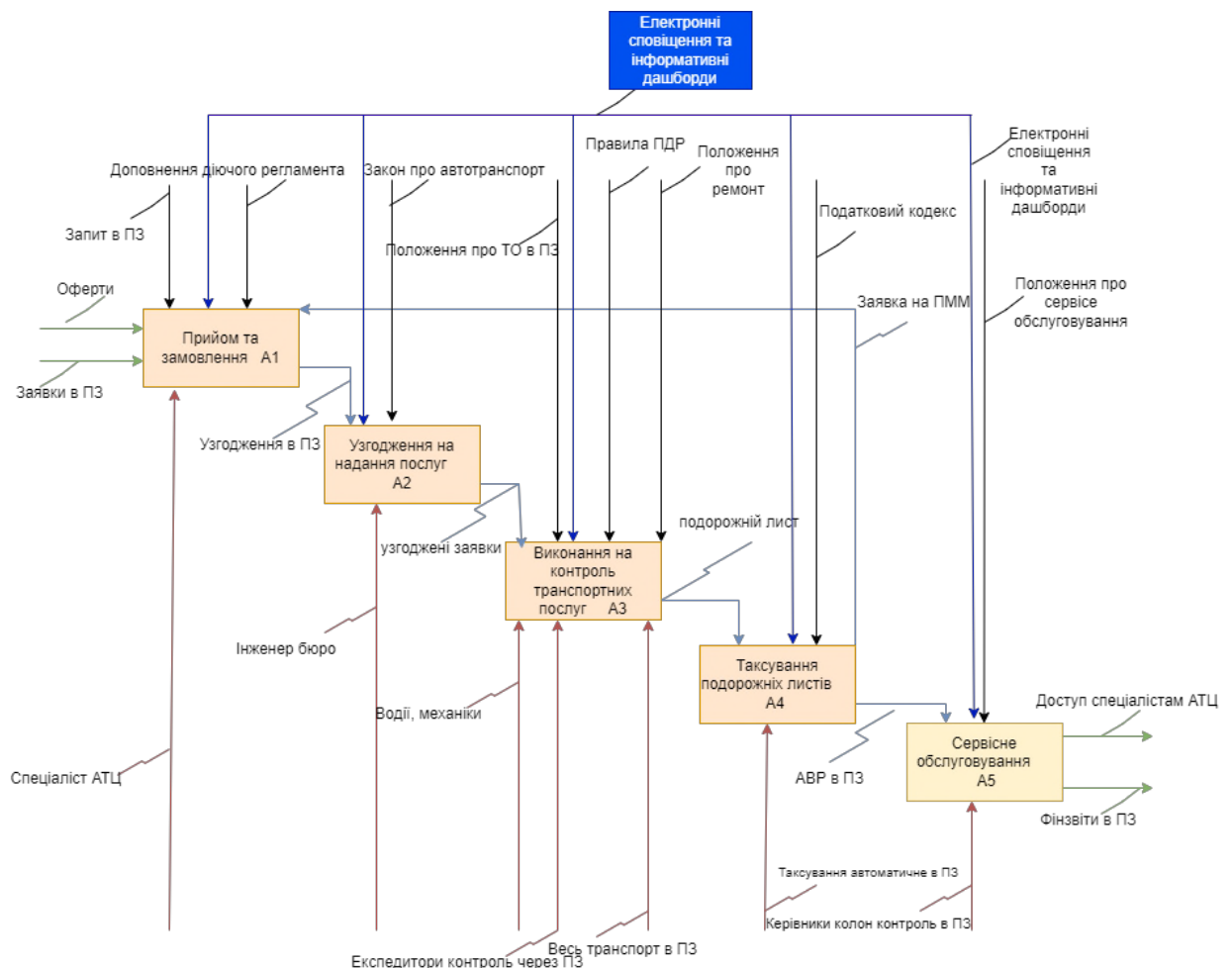


Рисунок 2.8 - Технологічний процес операцій з парком АТЦ з використанням дашбордів (побудовано автором на платформі DRAW.IO за стандартом IDEF0)

На думку автора, усі зазначені процеси на рисунку 2.7 потрібно відобразити в автоматизованій системі (програмне забезпечення) та надати можливість усім учасникам процесу замовлення, доставки, відряджень відслідковувати статуси, отримувати автоматичну відповідь та ін. Також буде впроваджено розуміння, що кожен процес підлягає звітуванню у автоматизованій системі (рис.2.7)



Рис. 2.8 Переведення паперових напрацювань у автоматизовану систему управління логістикою.

Інтерактивні панелі керування (дашборди) визначаються як інструменти, які забезпечують персонал необхідною інформацією, поліпшують управління даними, допомагають у прийнятті обґрунтованих рішень та оптимізації процесів. Ця оперативна інформація є важливою як для диспетчерської служби АТЦ, так і для керівників управління транспорту (начальники автоколон), а також безпосередніх керівників АТЦ. З поступовим внесенням та оновленням інформації про автотранспорт (рис. 2.8) система буде порівнювати заплановані показники із фактичними, визначати "вузькі

місяця" та автоматично надсилати електронні повідомлення учасникам процесу для прийняття оперативних управлінських рішень.

Таблиця 2.2 Заплановані вдосконалення впровадження інформаційної панелі

№ п/п	Поточна ситуація	Заплановані доопрацювання впровадження Дашборду
1	Простий автотранспорту за звітний період аналізується при закритті звітного періоду (день / тиждень)	Аналіз часу простою автотранспорту буде проводитися по мірі здачі автотранспорту або протягом звітного дня.
2	Управління автотранспортом, що стоять більш нормативного часу здійснюється в ручному режимі згідно списків	Автотранспорт, що стоїть більш нормативного часу будуть підсвічуватися на екрані інформацією про їх місцезнаходження та роботу в режимі онлайн
3	Вантажні операції - Навантаження/Розвантаження аналізуються тільки в кінці місяця	Інформація про виконання нормативних показників по вантажних операціях буде зрозуміла і доступна тільки співробітникам АТЦ, а й працівникам Управління Безпеки та інших спеціалістів при необхідності.
4	Відсутній аналіз роботи ключових маршрутів та регулярних заявок	Вибравши будь-яку який маршрут, можна буде оцінити її роботу за якісними і кількісними показниками онлайн, в т. ч. за звітні періоди (а також інформацію по водіям та паливу).

Розробка системи критеріїв для оцінки бізнес-процесу та вивчення чинників, які впливають на тривалість простою автотранспорту

На тривалість простою автотранспорту у всій транспортній логістиці впливає низка різноманітних чинників, серед яких можна виділити основні аспекти.

1. Кількість та потік заявок на автотранспорт, що прибувають та відправляються з АТЦ. Обсяг та різноманітність перевезених вантажів можуть впливати на тривалість простою. Значна кількість вантажів або їх різноманітність можуть викликати збільшення часу обробки та зупинок у русі будь-якого наявного автотранспорту.

2. Стан та ефективність деякої інфраструктури мають вплив у часовому режимі і можуть значно збільшити час простою.

3. Ефективне планування, координація та управління транспортними ресурсами можуть скоротити час простою. Використання систем оперативного управління логістикою та точне виконання транспортних розкладів відіграють ключову роль у зменшенні часу простою. Організовані логістичні процеси можуть також значно підвищити продуктивність. [8]

4. Погодні умови, такі як снігопади, ожеледиця, хуртовини та сильні опади, можуть частково призводити до тимчасових обмежень у автотранспорту на околицях і в кар'єрі.

5. Технічний стан і технічна готовність автотранспорту грають важливу роль. Регулярне технічне обслуговування та відсутність зауважень щодо технічного стану можуть значно знизити ризик простою.

6. Кількість автотранспорту в роботі є також фактором. Збільшення кількості технічно справного автотранспорту може прискорити операції, хоч при цьому можуть одномоментно зрости операційні витрати на утримання автотранспорту. Тривалість простою автотранспорту повинна розглядатися як баланс між скороченням простою та збільшенням витрат на утримання автотранспорту і належної експлуатації усього парку АТЦ.

Фактор сезонності є обставиною, на яку людина має незначний вплив. З урахуванням того, що завантаження підприємства становить 35-45% немає сенсу розглядати технічні рішення, які потребують значних капіталовкладень. Таким чином, пропонується підвищити ефективність управління наявними ресурсами та скоротити час простою автотранспорту шляхом впровадження дашбордів як технологічної складової для оперативного прийняття управлінських рішень. [10]

## **Висновки до розділу 2**

Використання дашбордів у сучасних автотранспортних цехах визначається як важливий інструмент для ефективного управління та моніторингу транспортного парку. На основі проведеного аналізу можна зробити декілька ключових висновків щодо необхідності використання дашбордів у цьому контексті.

По-перше, дашборди дозволяють отримувати комплексну та вичерпну інформацію щодо стану транспортного парку в режимі реального часу. Це важливо для оперативного прийняття управлінських рішень та негайного реагування на події чи зміни в процесі експлуатації. Дашборди надають зручний інструмент для візуалізації ключових показників, таких як стан автопарку, рівень палива, технічний стан транспортних засобів та інші параметри, що сприяє оперативному та зручному моніторингу.

По-друге, використання дашбордів сприяє оптимізації процесів управління та планування. Завдяки наглядній інформації про ефективність транспортного парку, розподіл завдань, розрахунок маршрутів та інші аспекти стають більш доступними і зручними для аналізу. Це полегшує роботу диспетчерів та керівників цеху, сприяючи більш ефективному використанню ресурсів та зниженню витрат.

По-третє, дашборди стають необхідним інструментом для стратегічного планування та прийняття рішень. Вони дозволяють проводити аналіз тенденцій, прогнозування попиту та інші стратегічні аспекти, що допомагає розробляти довгострокові стратегії управління автотранспортом.

Отже, використання дашбордів у автотранспортному цеху не лише забезпечує оперативний контроль, але й сприяє оптимізації процесів та підвищенню загальної ефективності управління транспортним парком.

### **3. ПОШУК НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ**

#### **3.1. Організація впровадження цифрових інструментів підвищення операційної ефективності системи управління автотранспортним цехом**

Для організації впроваджень цифрових інструментів підвищення операційної ефективності системи управління АТЦ потрібно розуміти сценарій, за яким ця діяльність діє зараз.

В ході вивчення діяльності диспетчерів було виявлено, що існуюче програмне забезпечення використовується лише для аналізу перевищення швидкості та іноді місцезнаходження легкового автотранспорту (лише на легковому встановлені датчики GPS).

Диспетчери отримують від водіїв маршрутні листи та роблять кілька відміток: залишок пального, пробіг, необхідність заправки та інше. Всі етапи робочої діяльності диспетчера відображаються в фізичних журналах, без внесення в електронні бази або наявного програмного забезпечення. Диспетчери можуть витратити більше половини робочого часу на роботу з фізичними журналами, оскільки автотранспортний цех працює в трьохзмінному режимі.

##### *Загальний опис діяльності диспетчера:*

Прийому подорожніх листів – Перевірка подорожніх листів – Фіксація потрібної інформації в кожному подорожньому листу – Перевірка відміток медпрацівника - Заповнення журналів з палива – заповнення журналів по пробігу – заповнення факту заправки паливом – заповнення кількості необхідного палива – аналіз перевищення швидкості легковим транспортом – обробка зданих подорожніх листів – і далі весь процес по колу.

Типова форма №2-ТН  
Затверджена наказом Мінітрансу, Міністату України  
29.12.95 р. №488/346

Місце для штампу підприємства \_\_\_\_\_

**ДОРОЖНІЙ ЛИСТ № 45 ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ**  
11 березня 2002 р.

Режим роботи з 10-30 до 17-30

Колона \_\_\_\_\_ Бригада \_\_\_\_\_

Автомобіль GA3-53, 32-46 KX Гар. № \_\_\_\_\_

Водій Пилипко Григорій Михайлович Таб. № \_\_\_\_\_

Причіп 1 \_\_\_\_\_ марка держ. № \_\_\_\_\_ Гар. № \_\_\_\_\_

Причіп 2 \_\_\_\_\_ марка держ. № \_\_\_\_\_ Гар. № \_\_\_\_\_

Супроводжуючі особи \_\_\_\_\_

Робота водія та автомобіля					
операція	час за графіком		пул. пробіг., км	показ спідометра	час фактичний час, міс., год., хв.
	год.	хв.			
1	2	3	4	5	6
вийзд із гаража	10	30	3	25310	11.03.2002
повернення в гараж	17	30	3	25354	11.03.2002

Рух пального, літрів					
марки пального	код марки	Видраю, л	залишок при		час роб., год.
			вийзд	поверненні	
7	8	9	10	11	12
Бензин А -76		30	5	10	13

Підписи: Заправника Сергій Стаханов механ. Іван Черненко механ. Диспетчера Г. Федоранко

**ЗАВДАННЯ ВОДИЄВИ**

в чисі розпорядження	час		кількість годин	звідки взяти вантаж	куди доставити вантаж	Найменування вантажу	кільк. т/зодок з вантажем	відстань, км	перевезення, тонн
	прибуття	вийзд							
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ВАТ «ДІМ»	11-00	16-30	5-30	Вул.Броди 17	Вул.Гонти 19	Зал.частини до автомобіля	1	22	0,720
				Вул.Гонти 19	Вул.Броди 17	Резом	—	44	0,720

Повіднення водія, перевірів, завдання видав, видати пального \_\_\_\_\_ літрів

Вийзд дозволений, підпис механіка \_\_\_\_\_

Здав водій \_\_\_\_\_

Автомобіль прийняв, підпис водія \_\_\_\_\_

Прийняв механік \_\_\_\_\_

Особливі відмітки \_\_\_\_\_

При поверненні автомобіль справний несправний

Підпис диспетчера \_\_\_\_\_

Водій за станом здоров'я до управління допущений, підпис \_\_\_\_\_ штамп \_\_\_\_\_

Послідовність виконання завдання									
№ т/зодок	номери прикладених накладних талонів замовника		відпрацьовано, год., хв.	перевезено, тонн	виконано, т/км	підпис та печатка вантажовідправника	маршрут руху (заповнюється замовником)		
	звідки	куди					звідки	куди	
24	25	26	27	28	29	30	31		
1	ТТН №77	5-30	0,720	15/84	Григоренко	Вул. Броди 17	Вул. Гонти 19		

ТН у кількості одна шт. Здав водій \_\_\_\_\_ Приймав диспетчер \_\_\_\_\_

**ТАКСУВАННЯ**

Результати роботи автомобіля і причепа																		
Витрати пального (літрів)		Час у наряді, год., хв.						Кількість т/зодок з вантажем	пробіг, км				перевезено		виконано		зарплата	
За нормою	Фактично	усього		у т.ч. автомобіля		у простої	загальний		в т.ч. з вантажем		тонн		TKM		код	сума (грн)		
		автомобіля	причепа	у русі	на лінії		через тех. неспр.		автомобіля	причепа	автомобіля	причепа	всього	в т.ч. в причепах			всього	в т.ч. в причепах
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
25	25	5-30	—	1-30	—	—	1	44	—	22	—	0,720	—	15,85	—	—	23	

Код марок автомобіля \_\_\_\_\_ причепа \_\_\_\_\_

Автомобіле-дні у роботі \_\_\_\_\_

Приклад заповнення дорожнього листа вантажного автомобіля — типової форми №2

Додаток 1

Рис. 3.1 Зразок дорожнього листа, що заповнюється частково в ручному режимі [7]

Щодо поліпшення роботи диспетчерів, всі журнали слід перенести в програмне забезпечення, і, якщо вести їх деякий час, то лише там. Перенесення журналів в програмне забезпечення ВІАЛОН дозволить розглядати можливість друку маршрутного листа з вже заповненими даними та не втрачати час диспетчера на перенесення інформації.



Рис. 3.2 Ілюстрація переведення журналів у електронний звіт системи Wialon [6,7]

На думку автора професійність диспетчерів може значно зрости за використання програмного забезпечення, оскільки багато великих логістичних компаній завжди зацікавлені в навчених фахівцях і тих, хто просто здатен читати деякі спеціалізовані звіти. Успішне використання програм та ефективна робота диспетчерів може покращити якість обслуговування та збільшити продуктивність автотранспортного цеху (рис 3.2).

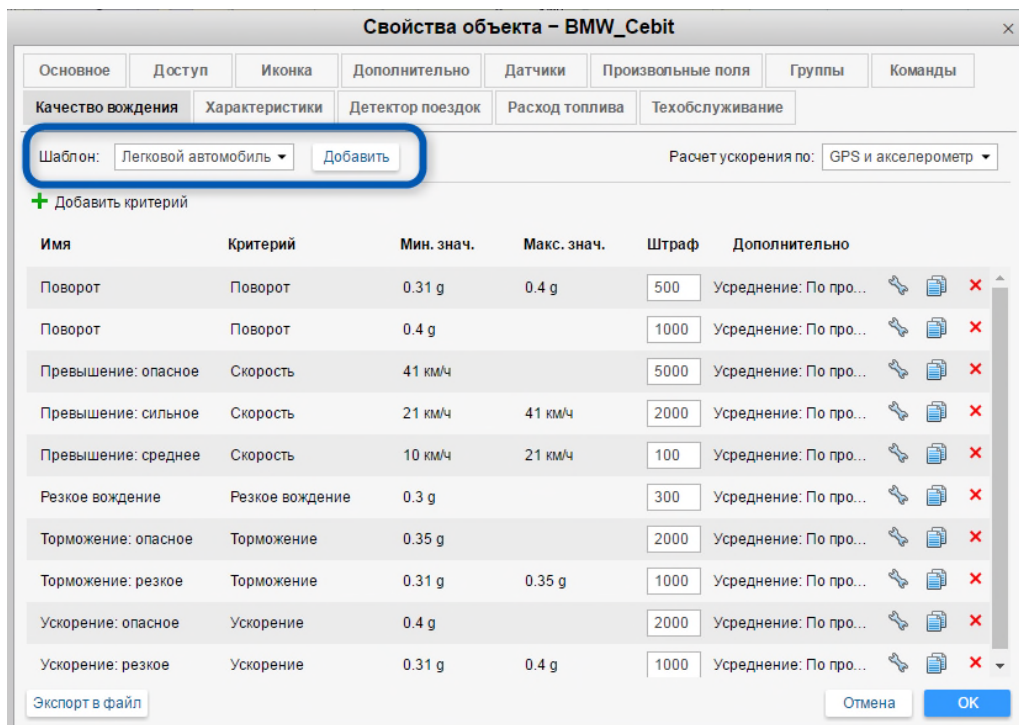


Рис. 3.3 Деталізація звіту по легковому автотранспорту [7]

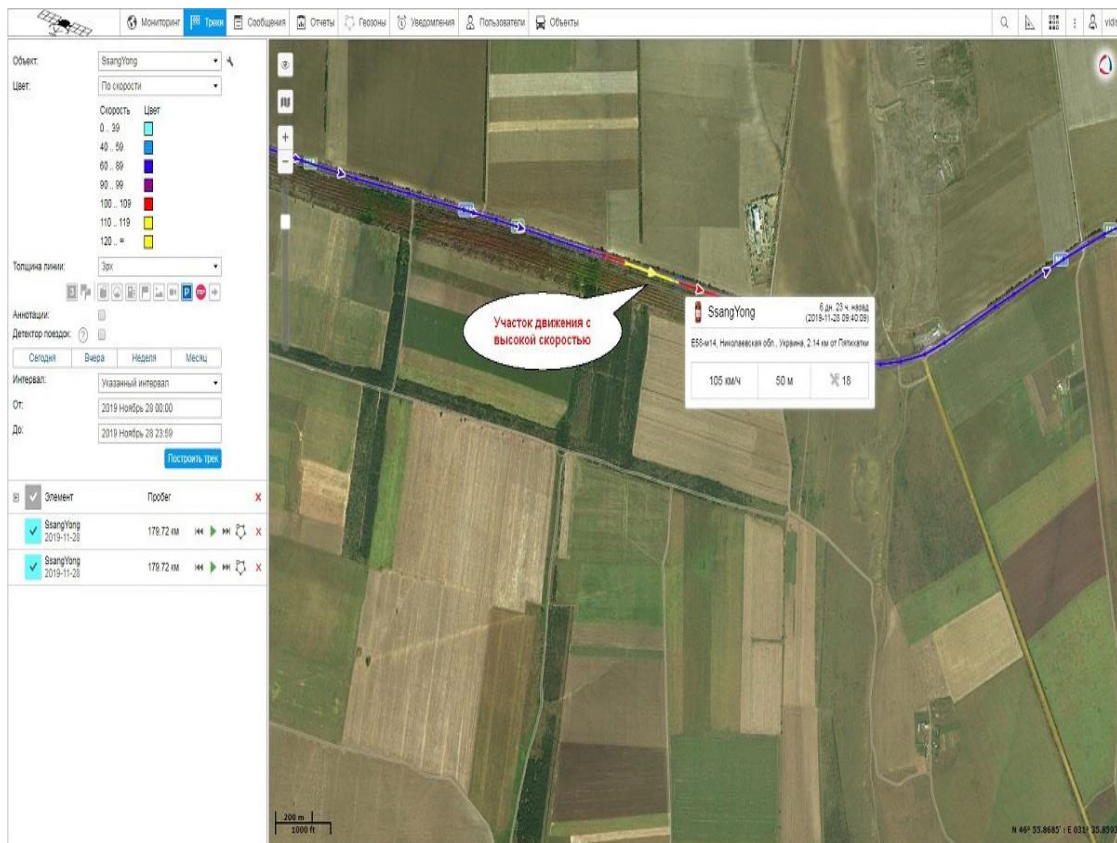


Рис. 3.4 Зразок робочого монітору та зображення місцевості з великою швидкістю [7]

Це інноваційне рішення приведе до значного покращення ефективності роботи диспетчерського центру, спростить процес обробки даних та зменшить ймовірність помилок при перенесенні інформації. За допомогою програмного забезпечення ВІАЛОН забезпечиться автоматизований доступ до журналів, що значно полегшить моніторинг та аналіз ключових показників роботи автотранспорту (рис. 3.3 та 3.4)

Використання цифрових журналів також сприятиме швидкому та зручному формуванню маршрутних листів, забезпечуючи диспетчерам можливість генерувати документи із вже наявною інформацією. Це не лише заощадить час, але й знизить ймовірність помилок, що можуть виникнути під час ручного введення даних. Такий

підхід є кроком у напрямку оптимізації рутинних процесів та підвищення продуктивності диспетчерів автотранспортного центру.

Базовий перелік звітів, що можуть значно поліпшити операційну ефективність АТЦ може виглядати наступним чином:

- місцезнаходження техніки в реальному часі;
- поточний рівень пального в баку в реальному часі;
- швидкість руху в реальному часі;
- контроль перевищення швидкості;
- маршрути та траєкторії руху;
- звіти про пробіг за обраний інтервал часу;
- інформація про увімкнення/вимкнення запалювання;
- контроль мотогодин;
- контроль витрати пального;
- витрата пального на холостому ході;
- рівень пального на початку та в кінці зміни;
- відстеження витоків або недоливів пального;
- контроль заправок з місцезнаходженням та часом;
- звіти про поїздки, зупинки, простої;
- повідомлення про ДТП, викрадення, буксирування, заглушення GPS/GSM сигналу;
- стиль водіння водія.

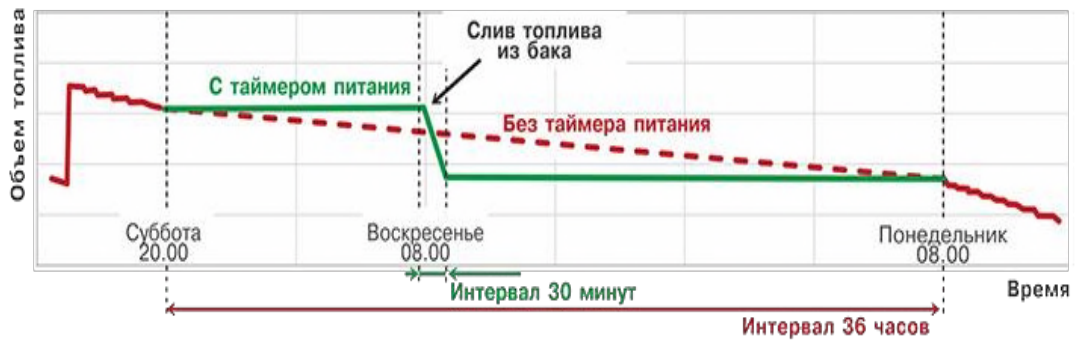


Рис. 3.5 Графічне зображення процесу зливу палива з автотранспорту де не встановлено питомий таймер для відслідковування об'єму палива



Рисунок 3.6 Графічне зображення моменту коли йде стабільний розхід палива і коли йде заправка та злив палива у програмному забезпеченні [8]

Злив палива є серйозною проблемою, що впливає на транспортні засоби та навколишнє середовище. Завдяки використанню сучасних технологій, встановлення датчиків на паливних баках стає ефективним засобом контролювання рівня пального та запобігання його незаконному витіканню (рис. 3.5 та 3.6).

Датчики спостерігають за рівнем палива та виявляють будь-яке неправомірне зменшення обсягу. Це дозволяє оперативно виявляти факти крадіжок або несанкціонованого витоку пального. За

допомогою сучасних систем моніторингу транспорту, інформація від датчиків може надходити в реальному часі, що робить можливим швидке реагування на події.

Встановлення таких систем важливо для підтримання ефективності управління транспортними флотами та захисту від втрат в результаті крадіжок чи несанкціонованого сливу пального.

Парк АТЦ налічує:

- 26 од. легкових автомобілів (Тойота Королла);
- 28 од. спецтранспорту (крани, трали, вишки);
- 20 од. легкових автомобілів (УАЗ, Ніва);
- 14 од. лайнерів;
- 24 од. вантажне авто (Камаз, Краз та ін.).

Для досягнення цілей ефективності устаткування з автоматизації усіх процесів АТЦ потрібно встановити на кожну одиницю автотранспорту:

1. GPS-трекери – тому що вони надають широкі можливості для відстеження та моніторингу транспортних засобів. Ось опис ключових функцій GPS-трекера:

- у реальному часі GPS-трекери забезпечують точне та миттєве відстеження місцезнаходження транспортного засобу в реальному часі. Ця функція дозволяє оперативно реагувати на зміни та ефективно управляти маршрутами.

- історія переміщень – дозволяє зберігати історію переміщень, та дозволяє переглядати маршрути та місцезнаходження за певний період часу. Це корисно для аналізу минулих поїздок та оптимізації маршрутів.

- оптимізація маршрутів - використовуючи дані GPS, можна аналізувати ефективність маршрутів, враховуючи трафік, відстані та

час у дорозі. Це допомагає скоротити часові витрати та покращити маршрутизацію.

- відстеження стану транспортного засобу - трекери надають можливість відслідковувати основні показники транспортного засобу, такі як швидкість руху, рівень палива та інші параметри.

- оповіщення та сповіщення - GPS-трекер може надсилати сповіщення про події, такі як виїзд за межі заданої території, перевищення швидкості або зниження рівня палива. Це дозволяє оперативно реагувати на непередбачені ситуації.

- захист від крадіжок - GPS дозволяє встановлювати заходи безпеки, такі як відстеження та відключення двигуна у випадку крадіжки транспортного засобу.

- дистанційне управління - деякі GPS-трекери надають можливість дистанційного управління деякими функціями транспортного засобу, наприклад, блокування двигуна або управління системами безпеки.

2. Датчики палива - представляють собою важливий елемент системи моніторингу транспортних засобів, які дозволяють ефективно використовувати паливні ресурси і підвищувати ефективність управління транспортним флотом. Вот опис основных возможностей и преимуществ датчиков топлива:

- відстеження рівня палива - датчики топлива дозволяють в реальному часі відстежувати кількість палива в баку транспортного засобу, і це допомагає точно визначати залишковий об'єм пального.

- моніторинг розходу палива - датчики надають можливість вимірювати і аналізувати розхід палива в реальному часі. Це дозволяє виявляти неправильності у роботі двигуна або виявляти ситуації, які можуть призводити до непланового споживання палива.

- запобігання крадіжкам палива - датчики топлива можуть виявляти аномальні втрати палива, що може свідчити про його

крадіжку. Відслідковуючи різкі зміни рівня пального, система надсилає сигнали про можливі неправомірні дії.

- планування заправок - знання точного рівня палива в баку дозволяє ефективно планувати маршрути та заправки. Це зменшує час та витрати на займання бензинових станцій та підвищує продуктивність флоту.

- автоматичні оповіщення - датчики можуть надсилати автоматичні оповіщення адміністраторам або водіям про низький рівень пального або інші проблеми, такі як виток або несправності системи (мобільний телефон чи планшет у кабіні водія).

- економія витрат - відстеження та аналіз рівня палива допомагає виявляти можливості для економії. Покращення споживання пального сприяє зменшенню витрат і зниженню впливу на довкілля.

- вдосконалення логістики - інформація від датчиків топлива дозволяє ефективно вдосконалювати логістику та визначати оптимальні маршрути для мінімізації витрат на паливо.

3. Датчики тиску в шинах або Системи контролю тиску в шинах (СКТШ) є важливим елементом сучасних автомобілів, призначеним для забезпечення безпеки, підвищення ефективності витрати пального і подовження терміну служби шин. Ось докладний опис цієї технології:

- СКТШ призначені для постійного моніторингу тиску в кожній з шин автомобіля. Система використовує датчики, встановлені в кожному колесі, щоб передавати інформацію про тиск в систему управління автомобілем.

- кожен датчик тиску в шині вимірює тиск відразу під час руху та відправляє ці дані до центральної системи. Датчики можуть бути резиновими накладками, які кріпляться до вентилів або вбудованими пристроями, які розташовані всередині самої шини.

- у випадку виявлення низького тиску або втрати тиску в одній із шин, система генерує сигнали для водія. Це може бути візуальне оповіщення на панелі приладів, звукові сигнали або навіть інформація на електронному бортовому комп'ютері автомобіля.

- СКТШ значно підвищують рівень безпеки. Правильний тиск у шинах забезпечує кращий контроль над автомобілем, коротший гальмівний шлях і менше ризику аварій, пов'язаних із спотворенням контролю через неправильний тиск.

- відповідно до досліджень, належний тиск у шинах сприяє економії пального, оскільки правильно надуті шини зменшують опір коченню і покращують коефіцієнт пального споживання.

- СКТШ допомагають уникнути переваженого або недонадутого тиску, що може спричинити нерівномірний знос шин. Правильний тиск сприяє тривалішому терміну служби шин і зменшує витрати на їхню заміну.

- багато сучасних систем дозволяють водіям відстежувати тиск у шинах в реальному часі через спеціальні мобільні додатки або інші електронні платформи.

- деякі продвинуті системи можуть автоматично коригувати тиск в шинах, використовуючи технологію автоматичного насоса.

- зниження споживання пального також веде до зменшення викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу, що сприяє екологічній стійкості.

### **3.2. Оцінка ефективності та напрямки подальшого вдосконалення**

На думку автора, проведення оцінки та визначення напрямків для подальшого вдосконалення можливе шляхом ретельного аналізу сценаріїв, за якими можна працювати. Крім того, важливим є проведення теоретичних розрахунків для з'ясування потенційних вигід та оптимальних рішень. Також необхідно глибше зрозуміти

витрати, що виникають у автотранспортного цеха, та статті витрат, на які може мати вплив устаткування, яке пропонується для використання. Це передбачає не лише технічний підхід, але й аналіз економічних аспектів впровадження нових технологій. Глибоке розуміння всіх цих аспектів стане основою для розробки ефективних стратегій та рекомендацій для подальшого удосконалення системи управління.

Найбільші статті витрат по автотранспортному цеху це:

- ФОП (фонд оплати праці)
- Паливо (ДП, бензин)
- Амортизація.

Використання автоматизованих систем управління автотранспортом (далі - дашбордів, інформаційних панелей, дошок керування) має першочерговий економічний вплив на витрати по паливу (рис. 3.7), тому що ця стаття більше всього потребує фінансування з причині дорожчання кожного року. Подальший розрахунок ефективності дашбордів буде йти в розрізі економії палива.

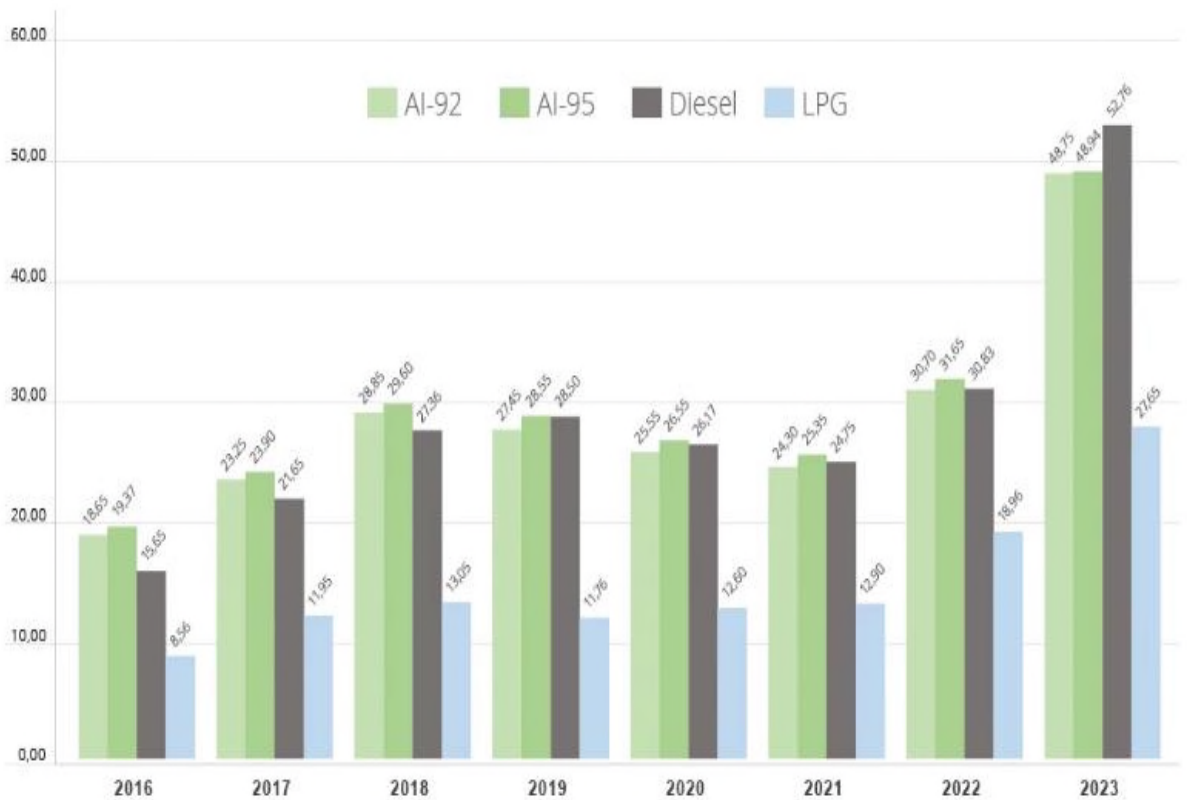


Рис. 3.7 Статистична інформація по цінам на паливо з 2016 по 2023 р.р. [18]

Розуміючи які види автотранспорту використовуються регулярно, можна відобразити інформацію по розхїду у наступному вигляді таблиці:

Таблиця 3.2 Кількість автотранспорту та розхїд палива

Транспорт	Кількість од.	Тип Палива	Середній розхїд од., л	Усього середнє в місяць, л
Легкове авто (Тойота)	26	A95	7,5	4 290,0
Спецтранспорт	28	ДП	36	30 240,0
Легкове авто (УАЗ, Нїва)	20	A95	9	3 960,0
Лайнер	14	ДП	32	13 340,0
Вантажне авто	24	ДП	35	25 200,0

1). Денний розхїд легкових авто = Кількість авто x Середній розхїд за день

Місячний розхід = Середній розхід за день x 22 робочі дні в календарному місяці.

2). Денний розхід вантажного транспорту (спецтранспорт, вантажне авто, лайнер) = Кількість авто x Середній розхід

Місячний розхід = Середній розхід за день x 30 робочих днів в календарному місяці.

Таким чином отримано, що середніх розхід в місяць по паливу виглядає наступним чином:

1. А-95 = 8 250,0 літрів,

2. ДП = 68 780,0 літрів.

За рік середній розхід виглядає у формулі:

Середній розхід за рік = Місячний розхід палива x 12 місяців,

і таким чином отримуємо наступне

$8\,250,0 \times 12 = 99\,000,0$  літрів А-95,

$68\,780,00 \times 12 = 825\,360,0$  літрів ДП.

Згідно інформації в таблиці вартості палива, пропонується розглянути таблицю вартості обох видів палива у розрізі останніх трьох років:

Таблиця 3.3 Середні витрати палива та витрати з 2021 по 2023

р.

	Середній розхід в рік, л	Витрати в 2021 р., грн	Витрати в 2022 р., грн	Витрати в 2023 р., грн
ДП	825 360,00	20 427 660,00	12 731 178,00	21 772 996,80
А-95	99 000,00	2 509 650,00	1 566 675,00	2 423 025,00
Загалом	924 360,00	22 937 310,00	14 297 853,00	24 196 021,80

Вартість розрахована за наступною формулою:

Розхід за окремий рік = Середній розхід x Середня ціна за 1 л.

У зв'язку з тим, що була почата військова агресія зі сторони російської федерації, то витрати в таблиці за 2022-й та 2023-й рік були розраховані іншим чином, тому що на ПРАТ «ІНГУЛЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» об'єм добичі знизився на 74%, а витрати по паливу у автотранспортному цеху знизилися на 50%. [6]

Формула має наступний вигляд: Розхід за окремий рік = Середній розхід в рік x Середня ціна за 1 л / 2.

Для встановлення необхідного устаткування було проаналізована середня вартість послуг і отримано розуміння приблизної вартості на весь автопарк автотранспортного цеху - 1 801 500,00 грн.

У вартість входить встановлення датчиків GPS, датчиків вимірювання палива, програмне забезпечення (ПЗ) та навчання для персоналу цеху (Сценарій №1).

Додатково здійснено аналіз на вартість устаткування, якщо кожна одиниця автотранспорту цеху додатково обладнати камерами спостереження, планшетами, датчики тиску шин. Середня вартість виглядає наступним чином (Сценарій №2) - 2 904 080,00 грн за весь пакет послуг.

Статистично усі постачальники подібного устаткування гарантують економічний ефект щонайменше від 16-17,5% в рік на паливі, на однотипні види автотранспорту. У випадку автотранспорту цеха, запропоновані гарантії економії на паливі, від 12% в рік при Сценарії №1, та від 13,9% в рік при Сценарії №2. Зазначені цифри відображають значний потенціал для зниження витрат на пальне та

підтверджують ефективність впровадження автоматизованих систем управління транспортом.

Впровадження автоматизованих систем управління транспортом може бути ефективним інструментом для оптимізації витрат на паливе, забезпечуючи великі економічні вигоди. Зазначені гарантії економії палива свідчать про перспективи та конкретний внесок у впровадженні технологій, спрямованих на сталий економічний розвиток та ефективне використання ресурсів автопарку підприємства.

Також статистично відомо, що при будь-якому сценарії гарантовано будуть оптимізовані усі маршрути, буде зниження відсотку неконтрольованих витрат палива (можливі крадіжки будуть відображені у графічних звітах).

На думку автора потрібно розробити теоретичний розрахунок наявних двох видів сценаріїв для оцінки економічної ефективності.

Економічна ефективність буде розглянута в розрізі ROI та NPV.

ROI, або індекс прибутковості, є ключовим фінансовим показником, використовуваним для вимірювання ефективності інвестицій. Цей показник визначає відношення між чистим прибутком, отриманим в результаті інвестиції, та витратами на саму інвестицію.  
[27]

ROI обчислюється за наступною формулою:

$$ROI = (\text{Прибуток} - \text{Витрати}) / \text{Витрати} \times 100\%$$

Де Прибуток - це чистий прибуток, отриманий від інвестиції, а Витрати - витрати на саму інвестицію.

Цей показник виражається у відсотках і надає інвесторам чітке уявлення про те, наскільки ефективною є їхня інвестиція. Високий ROI

свідчить про те, що інвестиція приносить великий прибуток в порівнянні з витратами, що вказує на успішність проекту чи бізнесу. Цей показник є важливим інструментом прийняття рішень для оцінки рентабельності інвестиційних можливостей.

Також буде розраховано NPV. NPV (чистий приведений до сучасності потік грошей) є одним із ключових фінансових показників, використовуваних для оцінки вартості інвестиційного проекту. Цей показник дозволяє врахувати часовий фактор грошових потоків, забезпечуючи зведення їх до єдиної точки часу – початку проекту.

Формула розрахунку NPV виглядає наступним чином:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Де, T- кількість періодів,

CF<sub>t</sub> – грошовий період в t

r – облікова ставка (для наступних розрахунків буде братися як 10%).

NPV вираховується як різниця між сумою дисконтованих грошових потоків і вартістю інвестиції. Якщо NPV дорівнює нулю або є позитивним, проект вважається економічно доцільним. За величиною NPV можна оцінити, яким буде прибуток від інвестиційного проекту.

NPV враховує часову вартість грошей, тобто той факт, що одна гривня сьогодні має вищу вартість, ніж та ж сама гривня у майбутньому. Оцінка NPV допомагає приймати рішення про прибутковість та ризики інвестицій та визначати їхню ефективність в часі.

Опираючись на дані про середній розхід палива в рік та його вартість, а саме беручи до уваги дані за 2023 рік, розраховується наступне:

### Сценарій №1 (оптима)

На думку автора цей сценарій йде як впевнений середній варіант, який зможе показати якісні результати. Тому буде розраховано ROI та NPV.

Для розрахунку ROI (індексу прибутковості) використовується наступна формула:

$$ROI = (\text{Прибуток} - \text{Витрати}) / \text{Витрати} \times 100\%$$

де Прибуток - це прибуток, отриманий в результаті введення обладнання (економії палива),

Витрати - витрати на придбання та встановлення обладнання.

У цьому випадку:

Прибуток = 12% від сумарних затрат на паливо =  $0.12 \times 24\,196\,021,8 = 2\,903\,522,62$  грн

Витрати = вартість обладнання = 1 801 500,00.

$ROI = (2\,903\,522,62 - 1\,801\,500,00) / 1\,801\,500,00 \times 100\%$

$ROI = (1\,102\,022,62 / 1\,801\,500,00) \times 100\%$

$ROI \approx 61,18\%$

Отже, очікувана ставка повернення від інвестицій (ROI) складає приблизно 61,18%, що являє собою дуже великий та позитивний результат на вкладені ресурси.

Щоб розрахувати NPV (чистий приведений до сучасності потік грошей), необхідно врахувати грошові потоки протягом кількох періодів та облікову ставку. У данному випадку, грошовий потік буде складатися з витрат на паливо і економії, яку ви отримаєте внаслідок встановлення обладнання. [27]

Спершу, буде розраховано річну економію:

Економія=Загальні витрати×%Зменшення

Економія=24 196 021,8×0,12=2 903 522,62 грн в рік

Тепер розрахуємо грошові потоки на кожен рік, включаючи інвестиції:

Грошовий потік t=-Вартість інвестицій+Економія

Грошовий потік t=-1 801 500+2 903 522,62=1 102 022,62 грн в рік

Тепер розрахуємо NPV за допомогою формули, звертаючи увагу що облікова ставка для розрахунку 10%, і тривалість 1 рік:

$$NPV=(1+r)^0-1801500+2903522,616+(1+r)^11102022,616$$

Зважаючи на те, що  $(1+r)^0=1$ , формула скорочується, і ми отримуємо:

$$NPV = -1801500 + 2903522,616 + 1102022,616(1+r)$$

$$NPV = -1801500 + 2903522,616 + 1102022,616(1+0.1)$$

$$NPV = -1801500 + 2903522,616 + 1102022,616 \cdot 1.1$$

$$NPV \approx -1801500 + 2903522,616 + 1001847,832$$

$$NPV \approx 2106870,448 \text{ грн}$$

Отже, при вартості інвестицій 1 801 500 грн, та річної економії в 2 903 522,616 грн, NPV буде приблизно 2 106 870,448 грн, або 37,4%.

Сценарій №2 (оптимістичний)

На думку автора цей сценарій йде як впевнений покращений варіант, який зможе показати стійкі та високоякісні результати. Тому буде розраховано ROI та NPV.

Для розрахунку ROI (індексу прибутковості) використовується наступна формула:

$$ROI = (\text{Прибуток} - \text{Витрати}) / \text{Витрати} \times 100\%$$

Де Прибуток - це прибуток, отриманий в результаті введення обладнання (економії палива),

Витрати - витрати на придбання та встановлення обладнання.

У цьому випадку:

$$\text{Прибуток} = 13,9\% \text{ від сумарних затрат на паливо} = 0,139 \times 24\,196\,021,8 = 3\,363\,247,03 \text{ грн}$$

$$\text{Витрати} = \text{вартість обладнання} = 2\,904\,080,00.$$

$$ROI = (3\,363\,247,03 - 2\,904\,080,00) / 2\,904\,080,00 \times 100\%$$

$$ROI = (459\,167,03 / 2\,904\,080,00) \times 100\%$$

$$ROI \approx 15,80\%$$

Отже, очікувана ставка повернення від інвестицій (ROI) складає приблизно 15,80%, на думку автора цей показник являє собою розумний показник як для ставки повернення від інвестицій, і як додаток ще буде мати високий відсоток дисципліни серед водіїв через встановлення планшетів та камер відеоспостереження.

Далі розрахунок NPV і спершу, буде розраховано річну економію:

$$\text{Економія} = \text{Загальні витрати} \times \% \text{Зменшення}$$

$$\text{Економія} = 24\,196\,021,8 \times 0,139 = 3\,363\,247,03 \text{ грн в рік}$$

Тепер розрахуємо грошові потоки на кожен рік, включаючи інвестиції:

$$\text{Грошовий потік } t = -\text{Вартість інвестицій} + \text{Економія}$$

$$\text{Грошовий потік } t = -2\,904\,080,00 + 3\,363\,247,03 = 459\,167,03 \text{ грн в рік}$$

Тепер розрахуємо NPV за допомогою формули, звертаючи увагу що облікова ставка для розрахунку 10%, і тривалість 1 рік:

$$NPV=2903522,6161,1-2904080$$

$$NPV =2639566,9241,1$$

$$NPV \approx 2399606,29 \text{ або } 21\%$$

Отже, NPV при умові ставки в 10% та тривалості інвестиції 1 рік становить приблизно 2 399 606,29 грн.

### Сценарій №3

Опираючись на усю наявну інформацію, яка представлена у даній роботі, а саме те, що диспетчери використовують наявне програмне забезпечення тільки для аналізу швидкості легкових автомобілів (Тойота) та іноді аналізу пройдених ними відстаней. На думку автора можна цей сценарій можна віднести до категорії песимістичного, тому що самостійної ініціативи не достатньо, а фінансового заохочення для проекту з автоматизації поки що не виділено. Плюс цей сценарій матиме поштовх для розвитку, якщо буде намічено план розвитку по існуючому програмному забезпеченню.

### **Висновки до розділу 3**

У висновках до даного розділу можна врахувати ряд ключових тез, які підкреслюють позитивний вплив застосування деяких інновацій в логістиці автотранспортного цеху.

Вплив дашбордів на логістичну структуру – це застосування дашбордів в логістиці автотранспортного цеху виявило себе як ефективний інструмент для контролю та оптимізації ключових логістичних процесів. Створення візуальних представлень даних дозволяє оперативно виявляти проблеми, вдосконалювати маршрути, та раціоналізувати використання транспортних засобів. В

результаті, логістична структура автотранспортного цеху стає більш адаптивною та відзначається підвищеною ефективністю.

Ефективність використання датчиків - застосування різноманітних типів датчиків в автотранспортному цеху призвело до економії ресурсів і зменшення витрат. Наприклад, датчики вимірювання температури двигуна можуть ефективно сигналізувати при перенавантаженні, що може допомогти уникнути дороговартісного ремонту тим самим заощаджуючи кошти на відшкодуванні збитків. Впровадження системи відстеження пального також призвело до підвищення контролю над витратами на паливо і зменшення його неправомірного використання.

Динамічний економічний ефект – а саме особливість використання нового обладнання полягає в його здатності до адаптації та модернізації. Таким чином, економічний ефект від впровадження обладнання може постійно зростати з року в рік. Постійне оновлення та підвищення продуктивності дозволяє уникнути застаріння технологій та підтримує конкурентоспроможність автотранспортного комбінату в умовах змінюючогося ринку та інших підприємств групи.

Окупність проекту - огляд економічної оцінки підтверджує, що введення інновацій в автотранспортний цех є вигідним та перспективним рішенням. Високий рівень ефективності та постійне зростання економічного впливу засвідчують, що окупність проекту в перспективі є вкрай вигідною для комбінату.

Загалом сценарії №1 та №2 мають велику перевагу в розрізі річної суми витрат на паливо. Також великі перспективи з урахування високих та помірно високих показників ROI та NPV.

Також у поданих тезисах чітко видно, що інноваційні підходи в логістиці та використання новітнього обладнання призводять до

позитивних економічних результатів, а їх окупність та вигідність для комбінату обґрунтовані.

Додатково важливо відмітити, що застосування дашбордів та датчиків значно підвищує рівень керованості логістичними процесами. Миттєвий доступ до інформації через дашборди дозволяє швидко реагувати на зміни у виробництві, запитах клієнтів та інших факторах, що може вплинути на роботу автотранспортного цеху. Це забезпечує високий рівень адаптивності до різних умов та підвищує конкурентоспроможність підприємства.

Додатково це все сприяє зниженню негативного впливу на екологію, тому що однією або більшістю важливих переваг використання сучасних технологій є можливість зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Оптимізоване планування маршрутів, ефективне використання пального та контроль за експлуатацією автотранспорту сприяють зменшенню викидів та відходів, роблячи діяльність автотранспортного цеху екологічно відповідальною.

На основі цього може бути сприятним інноваційному розвитку, та впровадження нових технологій в автотранспортний цех стає не лише засобом підвищення продуктивності, але і стимулом для інноваційного розвитку. Комбінація дашбордів, датчиків та інших високотехнологічних рішень відкриває нові можливості для вдосконалення процесів, що може призвести до створення нових продуктів чи послуг, розширення ринків та збільшення прибутків.

Загальна суть висновків полягає в тому, що інновації в логістиці автотранспортного цеху є необхідним елементом для підвищення ефективності, конкурентоспроможності та сталості діяльності підприємства в умовах сучасного ринку.

## ВИСНОВКИ

1. У результаті вивчення особливостей транспортного обслуговування підприємства та аналізу його процесів, інструментів та методів управління можна зробити важливі висновки, які вказують на еволюцію та становлення логістичного менеджменту в сучасних умовах бізнесу. Однією з ключових тенденцій в сфері транспортного обслуговування є стрімкий розвиток логістичного підходу, спрямованого на оптимізацію всіх ланок логістичного ланцюга виробництва та обслуговування.

Важливим аспектом в управлінні транспортним обслуговуванням є виявлення та впровадження сучасних інструментів та методів, спрямованих на підвищення ефективності перевезень та оптимізацію витрат. Слід зазначити, що результати дослідження свідчать про те, що логістичний менеджмент стає необхідністю для ефективного функціонування транспортного цеху, сприяючи раціональному розподілу ресурсів та підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

Особлива увага приділена аналізу діяльності диспетчерського відділу автотранспортного цеху. Виявлено та систематизовано всю бумажну діяльність цього відділу, що дозволяє зробити висновки щодо ефективності внутрішніх процесів та можливостей їх оптимізації. Це стає важливою частиною стратегії управління, оскільки відслідкована бумажна робота може слугувати підставою для впровадження автоматизованих рішень та зменшення адміністративних витрат, сприяючи більш ефективному функціонуванню транспортного цеху.

2. Були систематизовані теоретичні підходи до оцінки результатів впровадження засобів для оптимізації транспортних процесів і важливо відзначити, що всі методи цифровізації

автотранспорту є дієвими і здатними показати якісні результати, сприяючи вдосконаленню процесів та забезпеченню високої ефективності в управлінні транспортним флотом. Застосування цифрових технологій допомагає вирішити проблеми з розподілом ресурсів, плануванням маршрутів та моніторингом стану автотранспортних засобів.

Особливу увагу слід звернути на те, що методи цифровізації, зокрема використання датчиків місцезнаходження та датчиків рівня палива, мають великий потенціал для досягнення високих результатів у сфері економії. Переваги впровадження цих технологій можуть виявитися особливо помітними впродовж першого року використання, сприяючи ефективному використанню палива та зменшенню витрат на експлуатацію транспортних засобів.

3. Після проведення аналізу існуючих бізнес-процесів та уточнення про всі варіанти по вдосконаленню моделі бізнес-процесу технологічних операцій з усім автопарком цеху. Важливо відзначити повне розуміння диспетчерської функції, яка в логістиці отримує нові можливості завдяки автоматизованим системам аналізу автотранспорту. Це дозволяє в реальному часі відстежувати місцезнаходження транспортних засобів, прогнозувати та уникати можливих заторів, а також підвищує загальний рівень безпеки та контролю за процесами перевезення.

Сучасні практики у логістичному менеджменті стають драйвером для змін у виробничих процесах. Впровадження технологій інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI) та інших інновацій дозволяє ефективно реагувати на зміни в попиті, прогнозувати та управляти ланцюгами постачання в режимі реального часу.

Важливим елементом вдосконалення логістичних процесів є цифровізація автотранспорту. Використання датчиків

місцезнаходження та рівня палива дозволяє не лише ефективно моніторити автопарк, а й впроваджувати стратегії економії пального. При цьому використання обох типів датчиків вже в перший рік може привести до значної економії ресурсів та зниження витрат на технічне утримання автотранспорту.

Необхідно зазначити, що дисципліна та відповідальне ставлення до ресурсів стають ключовими як в контексті водіїв автотранспорту, так і у владарів підприємств. Навчання водіїв використанню цифрових технологій та впровадження дисциплінованого підходу до використання транспортних ресурсів може значно покращити якість перевезень та знизити витрати на експлуатацію.

4. Виявлено та вивчено фактори, які впливають на час перебування автотранспорту в простій за допомогою фактичної діяльності та існуючих звітів. Розуміння про те, що автоматизація дасть поштовх не тільки для звітнього напрямку, а й збільшенню професіоналів серед робітників автотранспортного цеху. Всі розроблені рекомендації для зменшення не продуктивного використання автотранспорту і простою можливо на протязі кількох місяців. У процесі проведення дослідження було виявлено та ретельно вивчено ключові чинники, які впливають на тривалість простою автотранспортних засобів, використовуючи аналіз фактичної діяльності та доступних звітів. Важливим аспектом є усвідомлення того, що впровадження автоматизації не лише сприятиме в звітному вимірі, але й призведе до розширення професійних навичок серед працівників автотранспортного цеху. Всі розроблені рекомендації з метою зменшення непродуктивного використання автотранспорту і часу простою можливо впроваджувати в протязі кількох місяців, що сприятиме оптимізації та підвищенню ефективності виробничих процесів.

5. Була проведена оцінка економічної ефективності проекту удосконалення транспортних процесів підприємства на основі розрахунків ROI та NPV.

Важливість високих показників ROI (Return on Investment) та NPV (Net Present Value) полягає в їхній здатності вимірювати ефективність та прибутковість інвестицій, що є вирішальними аспектами у сучасному бізнес-середовищі. [27]

ROI є відсотковим виміром прибутковості інвестицій та визначає, скільки прибутку ви отримали відносно затрат на інвестицію. Високий показник ROI свідчить про те, що інвестиції були успішними та принесли значний прибуток. Це може бути стимулом для інвесторів та підприємців в подальших стратегічних рішеннях та виборі перспективних проектів. [27]

NPV враховує часову стійкість грошових потоків та показує чистий прибуток, який може бути отриманий з інвестиції. Позитивне значення NPV свідчить про те, що внутрішня ставка прибутковості більша, ніж вартість капіталу, що робить проект фінансово вигідним. Високий NPV вказує на те, що проект має потенціал для генерації значних прибутків та є вартим інвестування. [27]

Для бізнесу високі показники ROI та NPV означають успішну стратегію вкладань, що забезпечує не лише повернення інвестицій, але і генерацію прибутку. Це дозволяє компаніям привертати нових інвесторів, забезпечувати фінансову стійкість та розвивати бізнес-проекти. Високий ROI і NPV також може служити індикатором ефективного управління ресурсами та здатністю адаптуватися до змін у бізнес-середовищі.

Загалом, високі показники ROI та NPV вказують на успішність фінансових рішень та додають додаткову вартість для бізнесу, що сприяє його стійкому розвитку та конкурентоспроможності на ринку.

Загалом зародження логістичного менеджменту внесло значний вклад у розвиток сфери логістики та встановлення внутрішніх законів для оптимізації процесів. Застосування логістичних стратегій та методів дозволило підприємствам ефективно керувати поставанням, виробництвом та розподілом товарів. Внедрення логістичного менеджменту сприяло створенню гнучких систем, які можуть адаптуватися до змін на ринку та викликів виробництва.

Диспетчерська функція у логістиці має високий пріоритет, особливо при використанні автоматизованих систем аналізу роботи автотранспорту. Завдяки цим системам підприємства можуть ефективно моніторити рух транспортних засобів, враховувати величезний потік даних та приймати обґрунтовані рішення з прискоренням доставки та зниженням затрат.

Сучасні практики у логістичному менеджменті виявляються ключовими для досягнення успіху в умовах глобального бізнесу. Впровадження інноваційних методів та технологій дозволяє підприємствам відповідати на змінні вимоги споживачів та швидко реагувати на ринкові тенденції.

Важливо відзначити, що всі методи цифровізації автотранспорту є дієвими і здатними показати якісні результати, сприяючи вдосконаленню процесів та забезпеченню високої ефективності в управлінні транспортним флотом. Застосування цифрових технологій допомагає вирішити проблеми з розподілом ресурсів, плануванням маршрутів та моніторингом стану автотранспортних засобів.

Особливу увагу слід звернути на те, що методи цифровізації, зокрема використання датчиків місцезнаходження та датчиків рівня палива, мають великий потенціал для досягнення високих результатів у сфері економії. Переваги впровадження цих технологій можуть виявитися особливо помітними впродовж першого року

використання, сприяючи ефективному використанню палива та зменшенню витрат на експлуатацію транспортних засобів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балакін, В. В., Шевцов, В. І. (2015). Логістика: Навч. посібник. Київ: Знання.
2. Системи та програми для логістики керування транспортом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://msb.aval.ua/business\\_it/logistic](https://msb.aval.ua/business_it/logistic).
3. Прийняття управлінських рішень : навчальний посібник / уклад.: Ю. Є. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник та ін. ; за ред. Ю. Є. Петруні. 3-тє вид., переробл. і доп.. Дніпропетровськ : Університет митної справи та фінансів, 2015. 209 с
4. Магазинов, Ю. (2020). Логістичний менеджмент в системі підприємства. Київ: Центр учбової літератури.
5. Фінансовий звіт ПРАТ «ІНГЗК» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ingok.metinvestholding.com/upload/ingok/content/51>
6. Віалон система моніторингу транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wialon.com/ru>
7. Платформа бухгалтерія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buhplatforma.com.ua/article/7593-podorojny-list-2020>
8. Ковальова О. В. Удосконалення системи забезпечення вантажовласників транспортними ресурсами / О. В. Ковальова, Ю. І. Приходько, П. А. Павлюк // Інтелектуальні транспортні технології : тези доповідей 3-ї міжнар. наук.-техн. конф. (22-23 листопада 2022 р.). - Харків : УкрДУЗТ, 2022. - С. 118-119.
9. Коул, Б., Рей, Дж. (2019). Логістика і управління ланцюгами постачання. Київ: Издательський дім "Вільямс".
10. Боуерсок, Д., Кловер, К., Шекман, Д. (2018). Стратегічне управління логістикою. Київ: Пітер.

11. Paksoy, T., Kochan, C.G., & Ali, S.S. (2020). Logistics 4.0: Digital Transformation of Supply Chain Management. NY: Taylor & Francis Group, LLC. 368 p. URL: <https://doi.org/10.1201/9780429327636>
12. Ламберт, Д. М., Сток, Дж. Р., Елліотт, Д. (2017). Основи управління ланцюгами постачання. Київ: Діло.
13. Кривов'язюк І.В., Сидорчук І. С. Цифрові трансформації та управління логістикою промислового підприємства . *Наукові тренди постіндустріального суспільства: матеріали III Міжнародної наукової конференції, м. Дніпро, 21 жовтня, 2022 р.* Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: Європейська наукова платформа, 2022. С.36-38. URL: <https://doi.org/10.36074/mcnd-21.10.2022>
14. Марта, К., Фер'є, Ж. (2016). Логістика: управління ланцюгами постачання. Київ: Пітер.
15. Голуб А. (2018). Сучасні інформаційні технології в системі управління підприємством. Матеріали VI науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“ (12-13 грудня 2018 року). Т. : ТНТУ. С. 17. (Інформаційні системи та технології).
16. Савченко, А. П., Кравченко, В. В. (2017). Логістика в умовах глобалізації: сучасні виклики та тенденції. Київ: Видавництво Національного технічного університету України "КПІ".
17. Лихолат, Д. В., Виноградова, Ю. О. (2019). Інноваційні технології в логістичному менеджменті. Київ: Ліра-К.
18. Гудзь, А. І., Колісник, О. І. (2016). Логістичне управління в електронній комерції. Київ: Знання.
19. Шевченко, В. П., Гаврилова, Н. М. (2018). Оперативне управління логістикою: теорія і практика. Київ: Видавничий дім "Експрес".

20. Петренко, В. В., Сергієнко, О. В. (2015). Інтегровані інформаційні системи в логістичному менеджменті. Київ: НАУ-Друк.
21. Кочетова, Т. В., Карпова, В. Ю. (2017). Інтелектуальні системи управління логістичними процесами. Київ: Фенікс.
22. Старчевський, І. С., Павлов, О. В. (2019). Логістика і операційне управління в транспортних системах. Київ: Кондор.
23. Мазуренко, В. Г., Литвиненко, О. М. (2018). Логістичне управління в умовах економічної нестабільності. Київ: Видавництво "Академперіодика".
24. Іванов, Д. (2016). Операційні покращення в управлінні ланцюгом постачання. Київ: Інститут модернізації змісту освіти.
25. Петров, С. В., Сидоров, С. В. (2017). Операційне управління виробництвом: теорія та практика. Київ: Видавництво "МАУП".
26. Коваленко, О. І., Морозов, В. А. (2018). Операційні стратегії виробництва. Київ: КНЕУ.
27. Чумаченко, І. В., Гладченко, В. В. (2019). Ефективність операцій: теорія і практика. Київ: НАУ-Друк.
28. Ситник, О. В., Мельник, О. І. (2015). Операційні аспекти управління підприємством. Київ: Каравела.
29. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C\\_%D0%B8%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B9](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B8%D0%BD%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B9)
30. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE\\_%D0%B2\\_%D1%81%D1%80%D0%BE%D0%BA](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE_%D0%B2_%D1%81%D1%80%D0%BE%D0%BA)

31. Офіційний сайт Амазон [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aws.amazon.com/ru/cloudfront/reporting/>

32. Statista [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/>