

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
Дослідження методів оцінювання ефективності роботи ІС
транспортних підприємств
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ІУСТМ-22-1
Білик Антон Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)
Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології
(повна назва освітньої програми)

Керівник Дмитро МІХНОВ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Допускається до захисту

Зав. кафедри


(підпис)


Костянтин ПЕТРОВ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

2024 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
 Кафедра Інформаційних управляючих систем
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
 (код і повна назва)
 Тип програми освітньо-професійна
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)
 Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології
 (повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри 
(підпис)

«20» листопада 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Білик Антону Сергійовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів оцінювання ефективності роботи ІС
транспортних підприємств

затверджена наказом університету від 16 листопада 2023 р. № 1359Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 16 січня 2024 р.

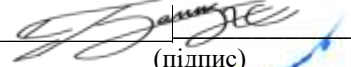
3. Вихідні дані до роботи матеріали передатестаційної практики; аналітичні матеріали про методи оцінки ефективності ; огляд існуючих методів оцінки та їх ефективність в контексті транспортного підприємства; додаткові джерела інформації, такі як наукові публікації; інформація про тенденції сучасного ринку інформаційних технологій та їх вплив на зміни в ІС транспортному підприємстві.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі аналіз об'єкту дослідження; аналіз проблем використання методів оцінювання ефективності; аналіз методів оцінювання; постановка задачі дослідження; огляд переваг та недоліків методів оцінювання; формування критеріїв; опис інформаційної технології дослідження методів оцінювання ефективності роботи інформаційних систем транспортного підприємства; реалізація методу оцінки інтеграції; експериментальна перевірка методу.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд та аналіз об'єкта дослідження	20.11.2023 – 28.11.2023	Виконано
2	Дослідження методів оцінювання ефективності роботи ІС транспортних підприємств	28.11.2023 – 2.12.2023	Виконано
3	Аналіз методів оцінювання ефективності роботи ІС	3.12.2023 – 9.12.2023	Виконано
4	Постановка задачі дослідження	9.12.2023 – 10.12.2023	Виконано
5	Дослідження методів оцінювання ефективності	11.12.2023 – 14.12.2023	Виконано
6	Огляд переваг та недоліків методів оцінювання	14.12.2023 – 17.12.2023	Виконано
7	Формування критеріїв для вибору методу	17.12.2023 – 20.12.2023	Виконано
8	Інформаційна технологія дослідження методів оцінювання ефективності роботи ІС транспортного підприємства	20.12.2023 – 29.12.2023	Виконано
9	Практичне використання результатів дослідження	29.12.2023 – 2.01.2024	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	2.01.2024 – 5.01.2024	Виконано
11	Оформлення графічних матеріалів	5.01.2024 – 11.01.2024	Виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	18.01.2024	Виконано

Дата видачі завдання 20 листопада 2023 р.

Студент 
(підпис)

Керівник роботи 
(підпис)

проф. каф. ІУС Дмитро МІХНОВ
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 74 с., 4 розділи, 17 рисунків, 2 таблиць, 15 джерел, 1 додаток.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ІС ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА, ІС, КРИТЕРІЇ, МЕТОД, МЕТОД ОЦІНКИ ІНТЕГРАЦІЇ, ОЦІНКИ, ОЦІНКИ ЕКСПЕРТІВ, ТРАСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЯКІСНІ МЕТОДИ.

Об'єктом дослідження є методи оцінювання ефективності роботи ІС транспортних підприємств. Предмет дослідження - методи оцінювання продуктивності інформаційних систем транспортних підприємств. Мета кваліфікаційної роботи полягає в аналізі методів оцінювання продуктивності та виборі оптимального методу для методу оцінювання ефективності інформаційної системи транспортної компанії. Під час виконання дослідження проведено аналіз об'єкта, вивчено проблеми використання методів оцінювання продуктивності. Розглянуті якісні і кількісні методи оцінювання. Обґрунтовано вибір методу оцінювання продуктивності для інформаційної системи транспортної компанії. Практично використано результати дослідження. Галузь застосування цієї задачі - нові транспортні підприємства, які лише розпочинають свою діяльність.

ABSTRACT

The explanatory note for the qualification work comprises 74 pages, including 4 chapters, 17 figures, 2 tables, 1 appendix, 15 sources.

ADVANCED METHODS FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF ROBOTICS IS OF TRANSPORT ENTERPRISES, INFORMATION PID SYSTEM, IS, CRITERIA, METHOD, METHOD FOR ASSESSING INTEGRATIONS, ASSESSMENTS NCI, EXPERT ASSESSMENTS, TRANSPORT ENTERPRISE, YAKI METHODS.

The object of the research is the methods of evaluating the effectiveness of information systems in transport companies. The subject of the study is the methods of assessing the productivity of information systems in transport companies. The goal of the qualification work is to analyze methods of evaluating productivity and choose the optimal method for assessing the effectiveness of the information system of a transport company. During the research, an analysis of the object was carried out, and the problems of using methods for evaluating productivity were studied. Both qualitative and quantitative evaluation methods were considered. The choice of the method for assessing productivity for the information system of a transport company was justified. The practical application of the research results was demonstrated. The scope of application for this task is new transport companies that are just starting their operations.

ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Аналіз властивостей та процесів дослідження ефективності інформаційних систем транспортних підприємств.....	10
1.1 Дослідження особливостей об'єкту транспортних підприємств.....	10
1.2 Аналіз методів в рамках дослідження інформаційних систем транспортних компаній.....	11
1.3 Розгляд методів для оцінки ефективності в контексті дослідження.....	12
1.4 Постановка задачі та цілей дослідження.....	13
2 Теоретичні основи та методологія дослідження ефективності ІС транспортних підприємств.....	15
2.1 Методологічний підхід до аспектів задачі.....	15
2.2 Оптимізовані методи в контексті поставленої проблеми.....	16
2.2.1 Метод DEA (Data Envelopment Analysis).....	17
2.2.2 Аналіз даних в реальному часі.....	18
2.2.3 Методи оптимізації маршрутів.....	19
2.2.4 Strengths Weaknesses Opportunities Threats – аналіз.....	19
2.2.5 Модель інтеграції здатностей та зрілості CMMI.....	20
2.2.6 Значення вартості виконання EVA.....	21
2.2.7 Аналіз методу потенціалів.....	22
2.2.8 Метод оцінки інтеграції.....	24
3 Інформаційні технології для оцінки ефективності роботи інформаційних систем транспортних підприємств.....	27
3.1 Огляд методу для оцінки інформаційної системи	27
3.2 Імплементация інформаційної технології в управлінні транспортними підприємствами.....	29

3.3 Інформаційна система автоматизованих робочих місць.....	30
3.4 Аналіз та оцінка ефективності.....	38
3.5 Розробка та оцінка експертів метода	41
4 Реалізація технології та експериментальна перевірка в ІС транспортному підприємстві.....	45
4.1 Впровадження та функціонування інформаційних технологій.....	45
4.2 Практична апробація реалізації метода.....	48
Висновки.....	57
Перелік джерел посилань.....	58
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи.....	60

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ІС – інформаційна система

АІС – автоматизована інформаційна система

АСКП – автоматизована система керування підприємством

ІАС – інформаційно-аналітична система

ПЗ – програмне забезпечення

АРМ – автоматизовані робочі місця

ТО – технічного обслуговування

ТП – транспортного підприємства

DEA – Data Envelopment Analysis

ВСТУП

У сучасному світі транспортні підприємства стикаються з різноманітними викликами та конкурентним середовищем, яке постійно змінюється. Забезпечення ефективного функціонування та оптимізація робочих процесів стали стратегічно важливими завданнями для успішної діяльності транспортних підприємств. Інформаційні системи в цьому контексті стають ключовим інструментом для автоматизації та підтримки прийняття управлінських рішень.

Метою даної дипломної роботи є дослідження методів оцінювання ефективності роботи інформаційних систем транспортних підприємств. Актуальність цієї теми визначається необхідністю вдосконалення та впровадження ефективних стратегій управління, що базуються на об'єктивних оцінках функціонування ІС. Дієвість та конкурентоспроможність транспортних підприємств залежать від того, наскільки ефективно вони використовують інформаційні ресурси та технології.

Структура роботи передбачає детальний аналіз сучасного стану інформаційних систем та методів їхнього оцінювання, розгляд проблем та перспектив розвитку. Доповнено роботу висновками та практичними рекомендаціями, ця дипломна робота стане важливим внеском у сучасне розуміння управління інформаційними системами транспортних підприємств.

Кваліфікаційна робота виконується відповідно до вимог методичних вказівок по організації і виконанню кваліфікаційної роботи [1]. Оформлення роботи виконується відповідно до до державних стандартів оформлення звітів у сфері науки та техніки [2] та оформлення бібліографічних посилань [3].

1 АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ПРОЦЕСІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1 Дослідження особливостей об'єкту транспортних підприємств

Сучасні транспортні підприємства в умовах постійного розвитку технологій та зростання конкуренції стикаються з великим обсягом інформації та різноманітністю викликів в управлінні їхньою діяльністю. Для успішного функціонування та оптимізації роботи таких підприємств важливо ретельно вивчити та зрозуміти особливості об'єкту – інформаційної системи. Дослідження присвячене глибокому аналізу та аналізу особливостей об'єкту в контексті інформаційних систем транспортних підприємств. Розглядаючи ключові аспекти та характеристики цього об'єкту, буде визначено та враховано важливі параметри, які впливають на ефективність та оптимальність функціонування ІС у даному контексті.

Автомобільний транспорт є необхідною складовою транспортної системи України, виконуючи важливу роль у розвитку ключових секторів промисловості та покращенні життя громадян. Його визначають як ключовий зв'язуючий елемент виробничої системи багатьох вітчизняних підприємств. Це забезпечує ефективну діяльність більшості галузей економіки та приймає активну участь у задоволенні потреб практично всіх верств населення.

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль у забезпеченні діяльності ключових галузей промисловості та сприяє підвищенню якості життя громадян. Як зв'язуючий елемент виробничої системи численних підприємств української промисловості, він активно сприяє в ефективному функціонуванні різних секторів економіки. Водночас він відіграє значущу роль у задоволенні різноманітних потреб практично всіх верств населення.

Транспортні перевезення є ключовим напрямком у діяльності будь-якого підприємства та необхідною ланкою в економічному розвитку країни.

Грамотно спроектований та оптимізований план перевезень є важливою складовою стратегії підприємства, оскільки він сприяє мінімізації витрат на транспортування вантажу та збільшенню прибутку відповідно. Враховуючи динаміку сучасного бізнесу та конкурентне середовище, ефективне управління транспортними перевезеннями стає важливою стратегічною задачею для підприємств. Здатність вчасно та ефективно реагувати на виклики логістики та транспортування може визначити успіх підприємства та сприяти його сталому розвитку в умовах сучасного ринку.

1.2 Аналіз методів в рамках дослідження інформаційних систем транспортних компаній

Розвиток і оптимізація інформаційних систем транспортних підприємств у змінюючомуся технологічному та конкурентному середовищі є актуальним завданням. У цьому контексті рекомендації щодо вибору та застосування методів оцінювання ефективності ІС є важливим керівництвом. Текст відзначає ключову роль інформаційних систем у зборі, обробці та видачі інформації для прийняття рішень та покращення різних сфер господарювання. Окремий акцент робиться на важливості людського фактору в контексті використання інформаційних систем та їх впливу на оптимізацію управлінських завдань та ресурсів.

Технічне забезпечення включає комп'ютери, пристрої оброблення інформації, лінії зв'язку та інші. Централізоване і децентралізоване технічне забезпечення розглядаються як форми організації. Математичне та програмне забезпечення використовуються для досягнення цілей та нормального функціонування інформаційних систем. Програмне забезпечення складається із загальносистемних та спеціальних програм та технічної документації.

Інформаційні системи класифікуються за різними ознаками, включаючи структурованість задач, рівень автоматизації, характер використання та інші.

Технічні засоби виробництва інформації включають математичне, програмне та апаратне забезпечення, а інструментарій інформаційної технології включає поширені програмні продукти для ПК.

Інформаційна технологія включає нормативи, технологічні процеси та технологічні операції. Ці терміни застосовуються для створення ієрархічної структури на різних рівнях складності та абстракції. ІТ повинні відповідати вимогам, забезпечуючи високий рівень розподілу процесу обробки інформації та стандартизацію етапів технологічного процесу.

Автоматизована інформаційна технологія впроваджує інформаційну модель та формалізує обробку даних, забезпечуючи ефективний обмін інформацією між різними рівнями управління. Технологічне забезпечення АІТ включає підсистеми для автоматизації обслуговування користувачів та вирішення завдань за допомогою технічних засобів.

1.3 Розгляд методів для оцінки ефективності в контексті дослідження

Сучасне інформаційне середовище вимагає постійного вдосконалення та оптимізації функціоналу інформаційних систем для відповіді на різноманітні виклики та завдання. Розділ присвячений дослідженню підходів, технік та стратегій, що спрямовані на поліпшення якості та продуктивності інформаційних систем.

Мета дослідження - систематичний аналіз та огляд методів для оптимізації роботи інформаційних систем, включаючи техніки підвищення ефективності, забезпечення безпеки та розширення функціональності. Основна ідея полягає в розгляді об'єкта як системи з взаємодіючими компонентами та вивчення їх взаємовідносин.

Дослідження надає список методів вдосконалення інформаційних систем та практичні приклади їх застосування. Зосередження на вивченні взаємовідносин та залежностей між компонентами системи[4].

Використовуються різноманітні методи для оцінки ефективності інформаційних систем у транспортному бізнесі, такі як DEA, аналіз даних в реальному часі, методи оптимізації маршрутів, SWOT-аналіз, бенчмаркінг та інші. Кожен метод ретельно розглядається для визначення його ролі в контексті оцінки та підвищення ефективності транспортних інформаційних систем.

1.4 Постановка задачі та цілей дослідження

Шлях до успішної реалізації будь-якого дослідження починається з чіткої постановки завдань і визначення цілей, які визначаються на фундаментальному етапі наукового процесу.

Об'єктом дослідження у контексті магістерської атестаційної роботи є проведення оцінок ефективності інформаційних систем на транспортному підприємстві.

Предмет вивчення є методи оцінювання вузькоспеціалізованих підсистем та їх модулів в інформаційній системі для транспортного підприємства.

Цілеспрямованістю магістерської роботи є аналіз методів оцінки ефективності та інтегрування методу який удосконалення ефективність оцінки саме для автотранспортної компанії «There and Back Again» та зробіть краще організацію для подальшої оптимізації.

На шляху до досягнення цілі, необхідно вирішити наступні задачі:

— аспектом дослідження мають бути методи для оцінки ефективності інформаційних систем та особливості;

- вивчення методів для використання їх у транспортній інформаційній системі;
- розробка методу спрямовано на спеціалізовані потреби фірми «There and Back Again»;
- перевірка на практиці складеної методичної концепції оцінки ефективності інформаційної системи транспортного підприємства;
- надання чіткого та інформаційно зрозумілого звіти для керівництва компанії .

Для виконання встановлених цілей завдання, необхідно здійснити аналітичний огляд вже існуючих методів оцінки ефективності ІС транспортного підприємства, котрий буде проведено у наступному розділі.

2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІС ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1 Методологічний підхід до аспектів задачі

Методологічний підхід до аспектів задачі є важливим фундаментом для систематичного та структурованого розгляду та вирішення завдань. Цей підхід надає рамки та методологічні принципи для аналізу та вирішення завдань у наукових дослідженнях, проектах чи практичних задачах.

Однією з ключових переваг методологічного підходу є можливість структурувати роботу з аспектами задачі, що полегшує організацію та розуміння складних завдань. Логічний порядок та послідовність дій роблять роботу ефективною та спрямованою.

Методологія також надає логічну основу для розгляду різних аспектів задачі, що допомагає уникнути дублювання робіт та гарантує логічну послідовність у вирішенні завдань. Це стає важливим у випадках, коли завдання вимагає комплексного підходу та узгодженості дій.

Підходи та критерії, визначені методологією, є цінними інструментами прийняття обґрунтованих рішень. Методологія визначає стандарти та процеси для всіх проектів, допомагаючи організації попереджувати проблеми та реагувати на них.

Методологічний підхід також сприяє удосконаленню ефективності роботи, допомагаючи ідентифікувати та вирішувати проблеми у взаємодії між компонентами системи. Також він сприяє управлінню ризиками, витратами та забезпечує прогностичність у процесах.

Зосередження на пошуку нових інновацій та оптимізації процесів є важливим аспектом методологічного підходу на вищому рівні. Це дозволяє організації досягати якості продукції та послуг, ефективно управляти ризиками та витратами, а також адаптуватися до змін в оточенні.

2.2 Оптимізовані методи в контексті поставленої проблеми

Поглиблене дослідження та розробка оптимізованих методів має вирішальне значення у сучасному контексті транспортної логістики. Швидкий та ефективний рух товарів та послуг стає важливою ланкою у розвитку економіки, особливо в умовах стрімкого технологічного прогресу та розширення глобальних ринків. У цьому контексті оптимізовані методи набувають ключового значення для розв'язання викликів та оптимізації процесів в транспортних підприємствах.

В даному розділі детально розглянуто та проаналізовано різноманітні оптимізовані методи, спрямовані на розв'язання конкретних проблем в контексті транспортних підприємств. Кожен метод визначатиметься за своєю спрямованістю та можливостями вирішення специфічних завдань, ставлених перед інформаційними системами та процесами транспортних логістичних систем.

Особлива увага буде приділена зв'язку між оптимізованими методами та поставленими проблемами в контексті транспортних підприємств. Кожен обговорюваний метод виокремить свою роль у покращенні ефективності та придатності інформаційних систем для вирішення складних завдань логістики.

Цей розділ надасть чітке уявлення про те, як визначені оптимізовані методи можуть бути ефективно використані для оптимізації роботи інформаційних систем транспортних підприємств та вирішення їхніх конкретних викликів.

2.2.1 Метод DEA (Data Envelopment Analysis)

Метод DEA є кількісним та математичним підходом, спрямованим на вимірювання ефективності виробничих одиниць, зокрема транспортних підприємств. Основна ідея методу полягає в тому, щоб визначити, наскільки ефективно виробнича одиниця використовує свої ресурси для виробництва продукції або послуг. DEA визначає оптимальність використання ресурсів та порівнює ефективність кожної одиниці з іншими.

Основні етапи використання методу DEA. Метод DEA (Data Envelopment Analysis) передбачає кілька ключових етапів для визначення та аналізу ефективності виробничих одиниць [5]. Починаючи з визначення вхідних та вихідних параметрів, де вхідні представляють ресурси (наприклад, працю, капітал, паливо), а вихідні – результати виробництва (наприклад, об'єм перевезень, кількість послуг), проходить побудова матриці входів-виходів для кожної виробничої одиниці. Наступним кроком є обчислення ефективності, де DEA порівнює, наскільки одиниця використовує свої ресурси для виробництва результатів, і виділяє ті, які знаходяться на «фронті ефективності» вважаючи їх ефективними. Далі метод визначає оптимальне співвідношення ваг між ресурсами та виходами. Завершуючи цей процес, ідентифікуються можливості поліпшення, дозволяючи визначити ключові параметри для оптимізації та області, які можна вдосконалити для підвищення ефективності виробничої діяльності.

DEA дозволяє проводити порівняльний аналіз ефективності транспортних підприємств, і цей метод може бути корисним для вирішення питань оптимізації та підвищення продуктивності в цьому секторі.

2.2.2 Аналіз даних в реальному часі

Аналіз даних в реальному часі є методом обробки та інтерпретації даних без затримки, миттєво в момент їхнього виникнення. Цей підхід дозволяє отримувати оновлену та актуальну інформацію без відкладень, що є критичним для багатьох галузей, включаючи транспорт.

Основні аспекти аналізу даних в реальному часі. В сучасному середовищі активного збільшення обсягів інформації ключовим є аналіз даних в реальному часі. Цей підхід включає миттєвий доступ до даних з різних джерел, забезпечуючи надійний потік інформації [6]. Основні визначальні риси включають обробку великих обсягів даних (Big Data) на льоту, аналіз в руху (Stream Processing) для виявлення патернів у потоці інформації, предиктивний аналіз для прогнозування майбутніх подій, системи сповіщень та візуалізації даних для негайного реагування на ключові події, а також інтеграцію з іншими системами для повноцінного використання всіх доступних ресурсів [7]. Цей комплексний підхід забезпечує не лише швидкий доступ до інформації, але і надає засоби для вдосконалення прийняття рішень на основі актуальних даних у реальному часі.

В контексті транспортних підприємств, аналіз даних в реальному часі може включати в себе моніторинг руху транспортних засобів, виявлення неполадок або аварій, прогнозування часу прибуття та інші параметри, які можуть впливати на ефективність діяльності [8]. Використання цього методу дозволяє оперативно реагувати на зміни та оптимізувати роботу системи транспорту в реальному часі.

2.2.3 Методи оптимізації маршрутів

В контексті вдосконалення транспортних мереж та ефективності маршрутних систем, використання графових методів, таких як алгоритми Дейкстри та A*(A-star), стає ключовим елементом для знаходження оптимальних шляхів між точками, враховуючи різні ваги, такі як відстань чи час подорожі. Генетичні алгоритми використовуються для моделювання оптимізації маршрутів, використовуючи процес еволюції для пошуку найефективніших маршрутів у популяції. Методи, які зводять до груп, розглядають маршрути як великі групи, що дозволяє взаємодію та спільне використання ресурсів. Застосування методів машинного навчання, таких як нейронні мережі, дозволяє прогнозувати трафік та оптимізувати маршрути на основі великої кількості даних. Динамічне програмування використовується для розбиття складної задачі на менші підзадачі та знаходження оптимальних рішень, а методи оптимізації підприємства та інтелектуальні транспортні системи впроваджуються для загальної оптимізації логістичних процесів та автоматизації транспортних систем в реальному часі.

Вибір конкретного методу залежить від конкретних вимог завдання, обмежень та характеристик транспортної системи, для якої проводиться оптимізація маршрутів.

2.2.4 Strengths Weaknesses Opportunities Threats - аналіз

SWOT-аналіз (SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) є стратегічним інструментом, який використовується для аналізу внутрішніх та зовнішніх факторів, що впливають на організацію або проект. Цей аналіз допомагає визначити сильні та слабкі сторони внутрішньої ситуації, а також

можливості та загрози, які виникають у зовнішньому середовищі, які впливають на організацію чи проект. Сильні сторони визначають позитивні аспекти та переваги, які можуть бути використані для досягнення цілей. Слабкі сторони вказують на негативні аспекти та обмеження, які можуть потребувати уваги та вдосконалення. Можливості представляють зовнішні фактори, які можуть призвести до успіху, а загрози – до потенційних ризиків. Цей аналіз сприяє формуванню стратегій, орієнтованих на використання сильних сторін, усунення слабких, використання можливостей та захист від загроз. Основна ідея полягає в тому, щоб максимізувати позитивні аспекти та мінімізувати негативні для досягнення успішних стратегічних результатів.

SWOT-аналіз є важливим інструментом для стратегічного планування, допомагаючи організаціям усвідомлювати свій стан і приймати рішення, що базуються на реальних аналізах внутрішнього та зовнішнього середовища.

2.2.5 Модель інтеграції здатностей та зрілості CMMI

CMMI - це модель, що визначає процеси та практики, які допомагають організаціям вдосконалювати свою здатність до розробки та утримання високоякісних продуктів та послуг. Вона використовується для оцінки та підвищення зрілості та ефективності процесів в організаціях.

CMMI надає п'ять рівнів зрілості, де кожен рівень відображає етап розвитку процесів в організації:

Перший рівень є початковий. На цьому етапі процеси характеризуються непрогнозованістю та невизначеністю. Організація діє реактивно, вирішуючи проблеми, що вже виникли, без чіткого управлінського плану.

Другий рівень це удосконалення процесів. Процеси стали більш стандартизованими, але можуть варіюватися з проекту на проект. Організація

вже здатна управляти проектами та ефективно реагувати на ризики, але ще не досягла повної стабільності.

Третій рівень відповідає за стандартизацію процесів. На цьому етапі встановлені стандарти та процеси для всіх проектів. Організація може попереджувати проблеми та ефективно реагувати на них завдяки впровадженним стандартам.

Четвертий рівень є управління процесами для досягнення цілей. Організація зосереджена на вимірюванні та вдосконаленні процесів, добиваючись зазначених цілей. Забезпечення ефективності та прогностичності в процесах стає пріоритетом.

П'ятий Рівень це інновації та оптимізація процесів. Організація на цьому етапі активно шукає нові інновації та оптимізує процеси. Вона приділяє увагу якості продукції та послуг, управлінню ризиками та витратами, прагнучи до найвищих стандартів у всіх аспектах діяльності.

СММІ надає організаціям структурований підхід до управління процесами, що дозволяє їм зростати в зрілості та забезпечувати сталу якість продукції чи послуг.

2.2.6 Значення вартості виконання EVA

EVA (Earned Value Analysis) є методом для вимірювання ефективності проекту, порівняння фактичного стану з планованим та визначення вартості робіт, які вже були виконані, порівняно з вартістю запланованих робіт.

PV (Planned Value - Запланована Вартість). Визначається планована вартість робіт, яку має бути виконано на даний момент у часі, згідно з графіком.

EV (Earned Value - Заработана Вартість). Визначається вартість робіт, які фактично виконані на даний момент.

AC (Actual Cost - Фактична Вартість). Визначається фактична вартість виконаних робіт на даний момент.

Основні показники EVA. CV (Cost Variance - Відхилення Вартості):

$$CV = EV - AC \quad (1)$$

Показує різницю між фактичною та планованою вартістю робіт. Позитивне значення вказує на те, що проект виконується дешевше за план, а негативне - дорожче.

SV (Schedule Variance - Графікове Відхилення):

$$SV = EV - PV \quad (2)$$

Показує різницю між фактичною вартістю та вартістю, яку мали б мати виконані на цей час згідно з графіком. Позитивне значення вказує на те, що проект випереджає графік, а негативне - відстає.

CPI (Cost Performance Index - Індекс Вартості):

$$CPI = EV / AC \quad (3)$$

Вказує на те, як ефективно витрачаються кошти на проекті. Значення менше 1 вказує на те, що витрати перевищують план.

SPI (Schedule Performance Index - Індекс Графіку):

$$SPI = EV / PV \quad (4)$$

Вказує на те, як ефективно використовується час. Значення менше 1 вказує на те, що проект відстає за графіком. Визначення ефективності витрат та використання часу на проекті. Раннє виявлення проблем та відхилень від плану. Допомагає приймати рішення щодо корекції планів та ресурсів на ранніх етапах проекту.

2.2.7 Аналіз методу потенціалів

Метод потенціалів є одним із численних методів, що використовуються для розв'язання транспортних задач. Даний метод базується на ідеї визначення

потенціалів для джерел і призначень у таблиці вартостей перевезень. Процес розв'язання транспортної задачі за допомогою методу потенціалів включає кілька ключових кроків.

Основні етапи методу потенціалів є визначення початкових потенціалів. Початкові значення потенціалів призначаються джерелам і призначенням відповідно до області допустимих рішень; пошук клітини зі значенням 0. Здійснюється пошук клітини у таблиці вартостей перевезень, де потенціал джерела і призначення рівний нулю; оновлення потенціалів. Потенціали оновлюються шляхом додавання або віднімання величини, яка дорівнює значенню обраної клітини; повторення кроків 2-3. Процес повторюється до досягнення стабільності у потенціалах; визначення оптимального розподілу. Після стабілізації потенціалів визначається оптимальний розподіл ресурсів для мінімізації вартості перевезень.

Переваги методу потенціалів є здатність до швидкого збіжності в розв'язанні транспортних задач та ефективність для задач з великою кількістю джерел і призначень де важливо оптимізувати вартість перевезень [9]. Що до недоліків то залежність від області допустимих рішень і початкових потенціалів є не завжди ефективний для задач з великим обсягом даних.

Метод потенціалів виявляється ефективним інструментом для розв'язання транспортних задач, проте його успішність може залежати від конкретних обставин і обмежень задачі. Детальний аналіз та експерименти з даною методологією дозволяють визначити її застосовність та доцільність в конкретних сценаріях. Для знаходження оптимального плану транспортної задачі слід визначити опорний план перевезень, використовуючи метод північно-західного кута чи метод мінімального елемента. Теорема стверджує, що якщо X^* є опорним планом транспортної задачі, що відповідає обмеженням:

$$\beta_j + \alpha_i = C_{ij} \text{ для } x_{ij} > 0 \quad (5)$$

$$\beta_j + \alpha_i \leq C_{ij} \text{ для } x_{ij} = 0 \quad (6)$$

Опорний план транспортної задачі вважається оптимальним, якщо виконуються умови, визначені наступними потенціалами: α_i для пунктів відправлення та β_j для пунктів призначення. Перевірка опорного плану на оптимальність здійснюється за допомогою методу потенціалів. Алгоритм включає наступні кроки: знаходження потенціалів α_i та β_j шляхом вирішення системи лінійних рівнянь для кожної зайнятої клітинки. Призначення α_1 значення 0. Обчислення α_{ij} для всіх вільних клітинок:

$$\alpha_{ij} = C_{ij} - \beta_j - \alpha_i. \quad (7)$$

Перевірка, чи всі α_{ij} додатні. Якщо так, опорний план є оптимальним. Якщо є від'ємні значення серед α_{ij} , обирається клітинка з максимальним від'ємним значенням по модулю. Побудова циклу перерахунку та перевірка оптимальності нового опорного плану. Повторення процесу до досягнення оптимального рішення.

2.2.8 Метод оцінки інтеграції

Оцінка інтеграції в контексті інформаційних систем – це значущий процес, спрямований на ретельне вивчення та аналіз взаємодії різноманітних компонентів, підсистем або систем, що складають єдиний інформаційний комплекс. Основна мета полягає в тому, щоб визначити наскільки ефективно та гармонійно взаємодіють різні елементи системи між собою.

Цей процес служить ключовим інструментом для виявлення потенційних проблем і вузьких місць у взаємодії компонентів системи, дозволяючи здійснити подальше поліпшення їх ефективності. Покращення ефективності в цьому контексті включає в себе виявлення недоліків та оптимізацію процесів, що може значно підняти продуктивність та якість функціонування системи.

Крім того, оцінка інтеграції має суттєве значення для забезпечення надійності інформаційної системи. Інтегровані компоненти, що взаємодіють з великою кількістю даних та функціоналів, повинні працювати як єдине ціле, уникати помилок та збоїв, що можуть виникнути через несправну або недостатньо ефективну інтеграцію.

Оцінка інтеграції допомагає виявляти конфлікти інтересів між різними компонентами системи, дозволяючи уникнути можливих проблем і забезпечити гармонійну взаємодію всіх елементів. Це особливо важливо в сучасних складних інформаційних системах, де різноманітні компоненти повинні співпрацювати для досягнення спільних цілей.

Оцінка інтеграції також відіграє ключову роль у підтримці можливостей росту та розвитку системи. Детальний аналіз ступеня масштабованості та адаптивності дозволяє визначити, наскільки система може ефективно пристосовуватися до змін в обсягу даних, функціональності та інших параметрів, забезпечуючи стійкість та гнучкість.

Загалом, оцінка інтеграції – це комплексний процес, який визначає не лише поточний стан системи, а й розкриває потенціал для її подальшого вдосконалення та розвитку. У транспортній галузі вже можуть існувати успішні випадки впровадження методів оцінки інтеграції. Такі компанії можуть підтверджувати покращення в роботі свого автопарку, зменшення часу доставки, оптимізацію маршрутів та інші позитивні результати.

Метод оцінки інтеграції інформаційних систем є відмінним вибором для транспортного підприємства, зазвичай використовують різноманітні інформаційні системи для управління логістикою, транспортними засобами, складами тощо. Метод оцінки інтеграції дозволяє систематизувати ці дані та забезпечити їх ефективну взаємодію, сприяючи координації процесів на підприємстві.

Швидкість та точність прийняття рішень вимагає оперативності у прийнятті, так як вони можуть впливати на логістичні ланцюги та використання транспортних засобів. Метод інтеграції дозволяє отримувати

актуальну інформацію в режимі реального часу, підвищуючи швидкість та точність прийняття стратегічних та оперативних рішень.

Інтеграція інформаційних систем сприяє оптимізації ланцюга постачання, поліпшуючи управління взаємодією між виробниками, постачальниками та роздрібними точками. Це може призвести до скорочення часу доставки та оптимізації запасів, сприяючи ефективнішій координації в системі постачання.

Для транспортних підприємств, які мають великий флот транспортних засобів, інтеграція систем сприяє вдосконаленню моніторингу, технічного обслуговування та розподілу ресурсів. Це призводить до підвищення ефективності флоту та зменшення витрат на його обслуговування.

Інтеграція інформаційних систем дозволяє забезпечувати клієнтам точну та актуальну інформацію щодо стану їх вантажів, маршрутів та термінів доставки. Це сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів та їх вірності через поліпшення якості обслуговування.

Інтеграція систем дозволяє виявляти і усувати ризики в реальному часі, сприяючи безпеці та уникненню можливих помилок у важливих процесах. Загальна ідея полягає в застосуванні спеціально розробленого методу оцінки інтеграції для оптимізації критичних для транспортного підприємства процесів, що може значно покращити його ефективність та конкурентоспроможність

3 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Інформаційні системи на автотранспортних підприємствах відіграють ключову роль у вдосконаленні та оптимізації управління великими обсягами даних та ресурсів. Вони автоматизують та поліпшують різні аспекти діяльності, такі як управління транспортними засобами, маршрутами, вантажами, витратами пального, облік водійського персоналу, розрахунки та взаємодія з клієнтами та партнерами [10]. Ці системи забезпечують реальний час відстеження руху транспорту, планування оптимальних маршрутів, розподіл вантажів, автоматизацію обліку та звітності, що спрощує фінансове управління та підвищує точність фінансових розрахунків. Інформаційні системи також дозволяють здійснювати аналіз великих обсягів даних за допомогою методів штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування попиту, визначення оптимальних стратегій та підвищення ефективності логістичних процесів. Це дозволяє автотранспортним підприємствам підтримувати високий рівень обслуговування, ефективно реагувати на зміни у ринкових умовах та забезпечувати оптимальне використання своїх ресурсів для досягнення стратегічних цілей.

3.1 Огляд методу для оцінки інформаційної системи

Обчислення оцінки підсистеми включає кілька ключових етапів. Початково необхідно врахувати вхідні дані, такі як вага критеріїв та їхня кількість. Вага кожного критерію визначається експертами на першому етапі. На цьому ж етапі визначається максимальний вплив автоматизованої системи

управління, що служить ключовим показником розуміння загального впливу підсистем.

Після збору вихідних даних проводиться сумування ваг критеріїв для знаходження оцінки підсистеми. Подальший крок включає порівняння впливу кожного модулю з максимальним значенням 100%, яке вважається необхідним для оптимальної функціональності підсистем, впливаючи на загальну інформаційну систему.

Отримавши результати порівнянь, підсистеми поділяються на три категорії: високий, середній та низький вплив [11]. Ці категорії підсистем об'єктивно порівнюються між собою, надаючи зручну основу для прийняття рішень. Для забезпечення об'єктивності порівнянь та визначення середнього значення оцінки, вага низьких та середніх оцінок переноситься до високих.

Отже, такий підхід дозволяє систематизувати та порівнювати підсистеми, створюючи надійну основу для ефективного прийняття рішень у контексті оцінки ефективності інформаційної системи транспортного підприємства.

Звідси маємо, що структурна схема інформаційної системи транспортного підприємства яка наведена на рисунку 3.1 та включає в себе комплекс взаємопов'язаних робочих місць, що функціонують як автоматизовані робочі місця. Важливо відзначити, що структура і функціонал окремих АРМ можуть змінюватися в залежності від типу ТП, такого як пасажирське, вантажне, таксі та інші. Незважаючи на ці відмінності, всі робочі місця мають опрацьовувати дані в єдиній локальній мережі та користуватися єдиною базою даних. Далі буде розглянута структура та основні виробничі функції кожного АРМ, взяті на прикладі транспортного підприємства.

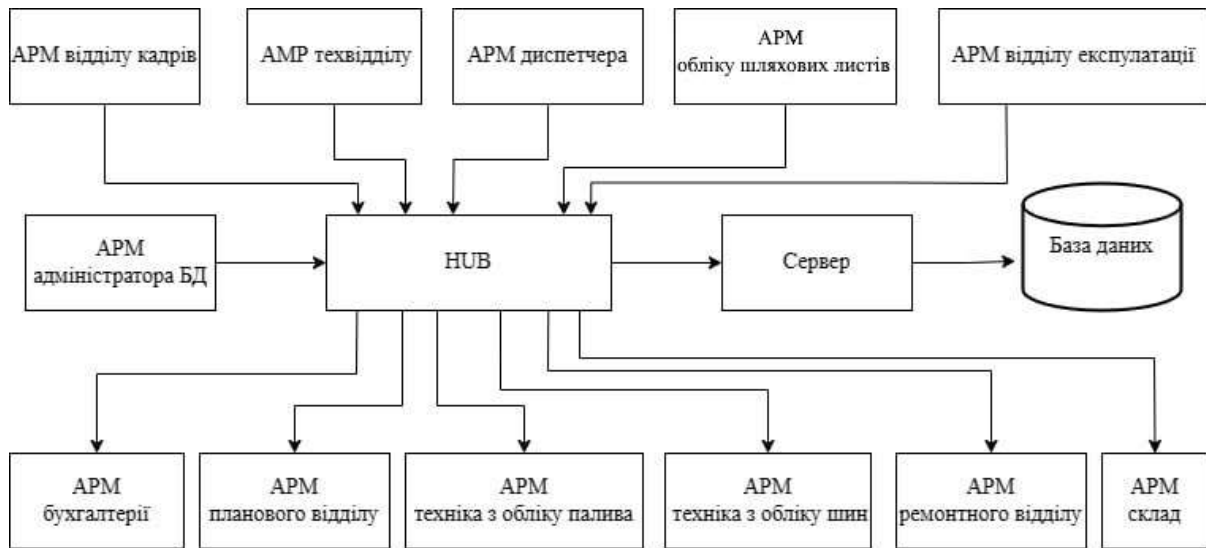


Рисунок 3.1 – Структура ІС транспортного підприємства

3.2 Імплементация інформаційної технології в управлінні транспортними підприємствами

Імплементация інформаційної технології в управлінні транспортними підприємствами визначається потребою в оптимізації та підвищенні ефективності всіх аспектів їхньої діяльності. Цей процес охоплює впровадження спеціалізованих програм та систем, які допомагають в автоматизації рутинних завдань, веденні обліку, плануванні маршрутів, моніторингу технічного стану транспортних засобів і багатьох інших аспектів. Це сприяє покращенню управлінських рішень, зменшенню часових та фінансових витрат, а також підвищенню рівня обслуговування та задоволеності клієнтів. Такий підхід дозволяє транспортним підприємствам бути більш гнучкими, конкурентоспроможними та відповідати сучасним вимогам ринку [12].

Ідентифікація інтеграційних точок. Метод дозволяє визначити ключові точки, де різні інформаційні системи повинні взаємодіяти. Це може включати

обмін даними між системою управління транспортними засобами, системою логістики, системою управління вантажами та іншими. Ідентифікація цих точок допомагає усунути можливі бар'єри

Через метод оцінки інтеграції можна ідентифікувати процеси, які можуть бути автоматизовані. Автоматичний обмін даними між різними системами дозволяє уникнути необхідності вручну вводити однакові дані в різні системи, зменшуючи тим самим ймовірність помилок та підвищуючи ефективність.

Автоматизація дозволяє персоналу транспортного підприємства зосереджуватися на вирішенні більш складних завдань, адже рутинний обмін даними відбувається автоматично. Це покращує продуктивність та підвищує задоволення від роботи.

За допомогою методу оцінки інтеграції можна визначити, які стандарти обміну даними слід використовувати між різними системами. Це дозволяє забезпечити сумісність та легкість інтеграції, зменшуючи ризик невідповідностей.

3.3 Автоматизовані робочі місця в інформаційній системі

Важливість автоматизованих робочих місць на транспортному підприємстві велика, оскільки вони сприяють покращенню ефективності та забезпечують оптимальну роботу різних відділів[13]. Максимальний вплив робочих місць поділяється на три вагові категорії: низька, середня та висока. Діапазони вагових категорій розподілені таким чином: низька вага охоплює від 1 до 40 відсотків впливу, середня вага має діапазон від 41 до 70 відсотків, а висока вага охоплює відсотки від 71 до 100. Для конкретизації значень, будуть використані максимальні значення для кожної категорії: 40 для Низької ваги, 70 для Середньої ваги та 100 для Високої ваги. Ця система вагових категорій

дозволяє об'єктивно визначити важливість та вплив кожного АРМ на ефективність інформаційної системи.

Таблиця 1 - Важливість та значимість автоматизованих робочих місць

Назва	Вага	Важливість
АРМ відділу кадрів	Висока	Забезпечення правильного управління персоналом, ведення кадрового обліку та забезпечення оптимального розподілу робочих сил.
АРМ техвідділу	Висока	Забезпечення ефективного технічного обслуговування транспортних засобів, управління ремонтами та обслуговуванням обладнання.
АРМ диспетчера	Висока	Контроль та оптимізація руху транспортних засобів, координація роботи водіїв, забезпечення безперебійності перевезень.
АРМ таксирувальника	Середня	Контроль та координація роботи таксирувальників, оптимізація маршрутів та обслуговування клієнтів.
АРМ відділу експлуатації	Висока	Планування та організація експлуатаційних процесів, забезпечення безперебійності роботи транспортних засобів.
АРМ бухгалтерії	Висока	Фінансовий облік, контроль над витратами та доходами, планування бюджету.
АРМ планового відділу	Середня	Планування та координація роботи відділів, оптимізація процесів підприємства.
АРМ техніка з обліку палива та шин	Середня	Ефективний облік та контроль за використанням пального та шин, планування обслуговування транспортних засобів
АРМ ремонтного відділу	Висока	Організація та контроль за ремонтами, забезпечення безперебійності роботи транспортних засобів.
АРМ складу	Середня	Ефективне управління запасами, контроль за рухом та зберіганням товарів.

Інтегрована система оцінки повинна враховувати ці вагові коефіцієнти для кожного відділу, забезпечуючи балансовану та комплексну оцінку всієї

діяльності підприємства. З розвитком кожного відділу, підприємство може досягти підвищення загальної ефективності та конкурентоспроможності на ринку автотранспортних послуг.

Інформаційна система технічного відділу надає зручний інструмент для введення та коригування інформації, пов'язаної з рухомих складом підприємства зображено на рисунку 3.2. Це робоче місце дозволяє заповнювати спеціальні довідники, включаючи марки автомобілів, реєструвальну інформацію та нормативи технічного обслуговування.

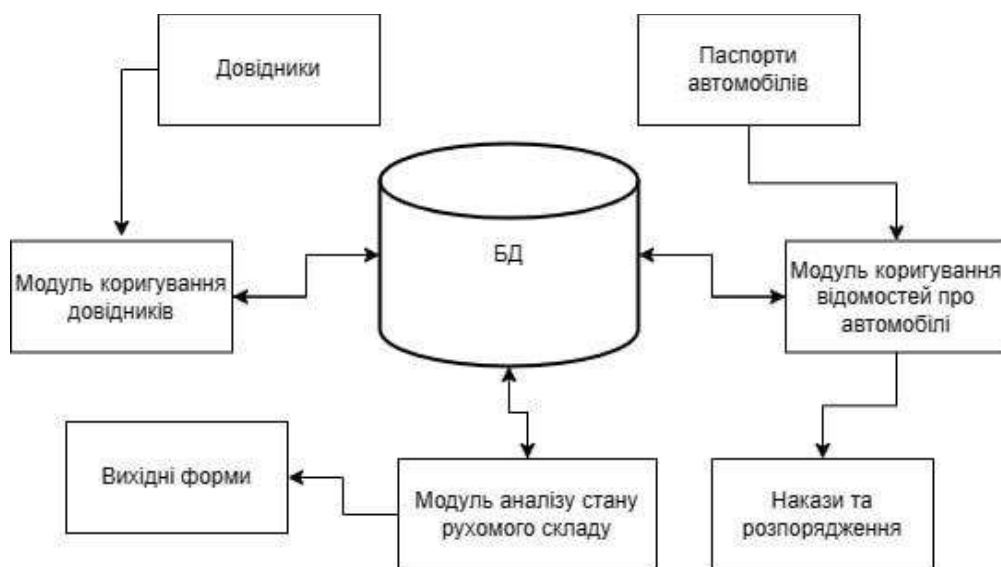


Рисунок 3.2 – Функціональна схема ІС технічного відділу

Технічний відділ відслідковує переміщення автомобілів, включаючи їх отримання, переведення та списання. Вони також фіксують зміни, такі як заміна двигуна, технічні втручання та закріплення за водіями. Робоче місце надає можливість видачі наказів і розпоряджень. Модуль аналізу технічного стану автопарку дозволяє отримувати оперативні дані про пробіги, вікову структуру та інші параметри. Усі ці дані миттєво відображаються в єдиній базі даних, що полегшує перегляд і аналіз з інших робочих місць. Такий підхід сприяє оптимізації управління технічними аспектами підприємства та підвищує його ефективність.

Інформаційна система диспетчера є ключовою у оперативному плануванні роботи водіїв і кондукторів зображено на рисунку 3.3. На цьому робочому місці вводяться дані, такі як маршрути, режимні таблиці та розклади. Диспетчер відповідає за створення місячного графіка роботи лінійного персоналу, вносить оперативні коригування, аналізує таблиці фактичної роботи, формує добові наряди та здійснює їх друк. Модуль полегшує обробку подорожніх листів, оскільки після формування наряду планова робота автоматично реєструється в базі даних. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати робочий час персоналу, зменшує трудовитрати та сприяє точному та оперативному плануванню графіка роботи автотранспортного підприємства.

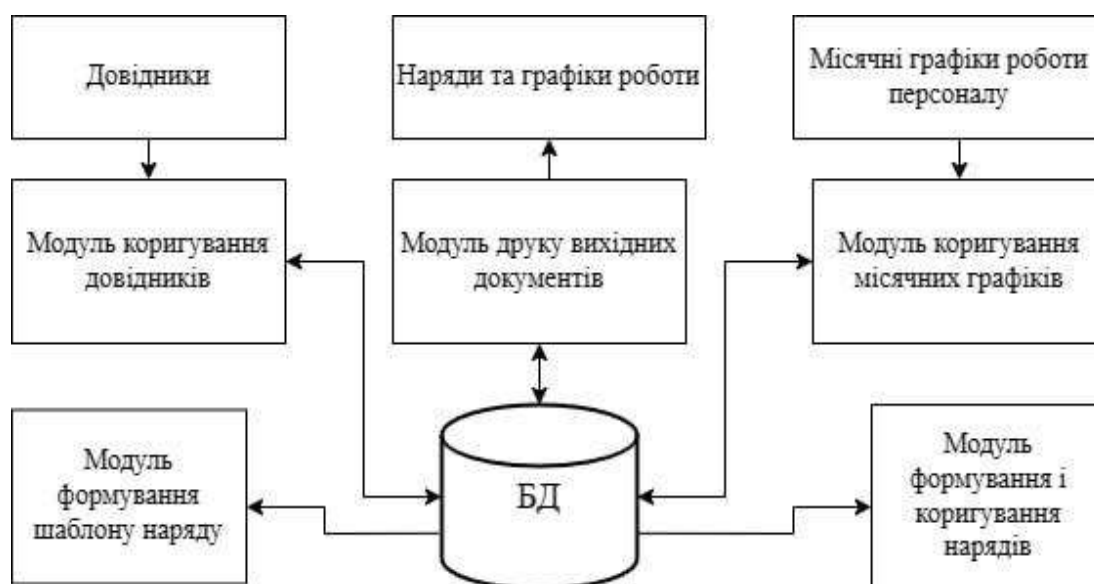


Рисунок 3.3 – Функціональна схема ІС диспетчера

Інформаційна система таксувальника використовується для введення та обробки подорожніх листів, охоплюючи різні види робіт, такі як маршрутні, замовні, господарські, комерційні та інші. На цьому робочому місці вводиться інформація про паливо, отримане водієм (з відомостей паливо розподілу або подорожніх листів). Також тут реєструються події, такі як сходження рухомого складу з лінії, зміна маршруту, заміна кондукторів та інші..

На рисунку 3.4 зображена функціональна схема інформаційної системи облік шляхових листів [14].

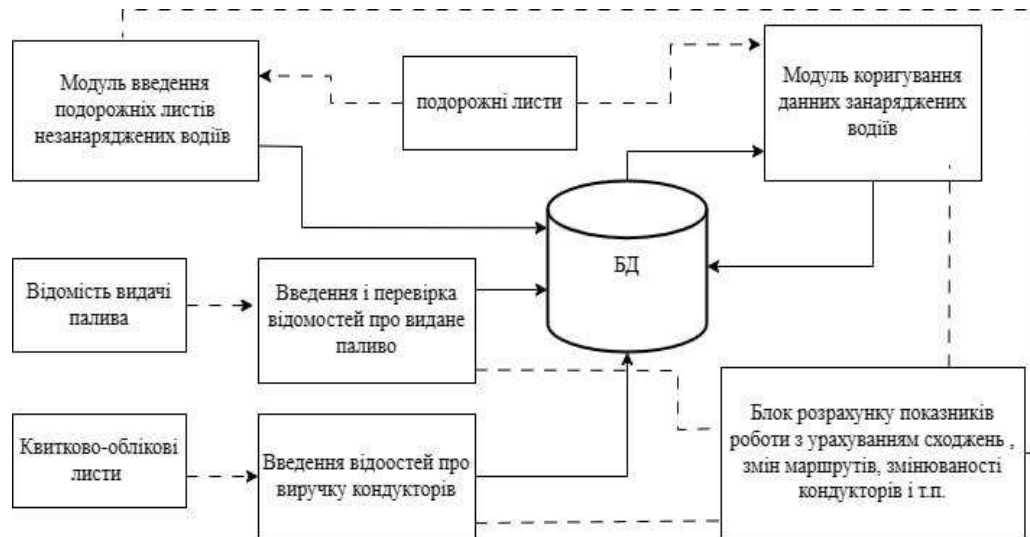


Рисунок 3.4 – Функціональна схема ІС облік шляхових листів

У фоновому режимі інформаційна система виконує розрахунки відпрацьованих годин, коригування планової виручки (у випадку виходу з лінії), розрахунок пробігів і нормативних витрат палива. Результати обробки подорожніх листів миттєво потрапляють в базу даних і стають доступними для читання з інших робочих місць. Такий підхід забезпечує ефективний контроль за важливими показниками, спрощує облік і аналіз роботи транспортного підприємства.

Інформаційна система техніка з обліку палива відіграє ключову роль в управлінні та контролі за паливними ресурсами транспортних підприємств. Її функціональна схема, представлена на рисунку 3.5, розкриває комплекс можливостей цього робочого місця.

Однією з основних функцій ІС техніка з обліку палива є введення та коригування паливних нормативів. Це важливий аспект, оскільки визначення правильних нормативів є вирішальним для ефективного контролю за витратами палива на автопарку підприємства. Інформаційна система також надає можливість отримання різних аналітичних вихідних форм, що дозволяє

здійснювати глибокий аналіз та визначати ефективні стратегії використання пального.



Рисунок 3.5 – Функціональна схема контролю за паливними ресурсами

Техніка обліку палива забезпечує щоденний контроль за правильністю введення інформації про витрати пального водіями, уникнення помилок та недорозумінь під час експлуатації автотранспорту. Операційний аспект ІС включає отримання оперативних відомостей про перевитрати для швидкого реагування та оптимізації маршрутів. Ці дані легко доступні для всіх працівників завдяки взаємодії з ІС таксувальника. Таким чином, ІС техніка обліку палива є важливим інструментом для ефективного управління ресурсами автотранспортних підприємств, забезпечуючи точний облік та контроль за витратами пального.

Інформаційна система техніка з обліку ресурсу шин призначена для визначення пробігів та аналізу зносу автомобільних шин. Система дозволяє виконувати аналіз факторів, що спричиняють передчасний знос шин, заповнювати довідники (моделі, виробники, норми зносу) та відстежувати переміщення шин між автомобілями. Користувачі можуть вносити дані про шини, їх переміщення (зняття та встановлення), оформляти відповідні документи. Модуль аналізу пробігів автоматично розраховує пробіги на основі інформації, що надходить від ІС таксувальника. Підсистема аналізу зносів

шин надає оперативні дані про причини передчасного зносу шин котра наведена на рисунку 3.6.

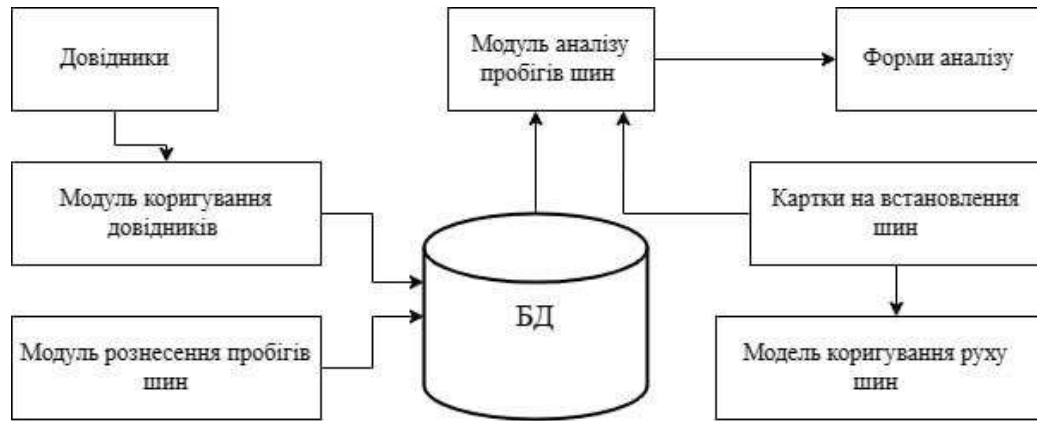


Рисунок 3.6 – Функціональна схема аналізу зносу шин

Інформаційна система ремонтної служби призначена для планування технічного обслуговування та обліку ремонтних впливів на автомобілі зображена на рисунку 3.7. На цьому робочому місці користувачі заповнюють спеціальні довідники, такі як нормативи трудомісткості, простій в ТО та ремонті, види ремонтних впливів, вартості ремонту тощо. Персонал ремонтної служби фіксує всі переміщення автомобілів по підприємству, включаючи їх постановку в ремонт, переміщення по ремонтних зонах та виход з ремонту, оформлюючи відповідні документи, такі як ремонтні листки. Модуль аналізу стану рухомого складу забезпечує оперативні дані про місцезнаходження автомобілів, готовність до транспортної роботи, простої в ремонті та інші аспекти. Вся інформація про зміни технічного стану рухомого складу негайно відображається в базі даних і стає доступною для перегляду з інших робочих місць.

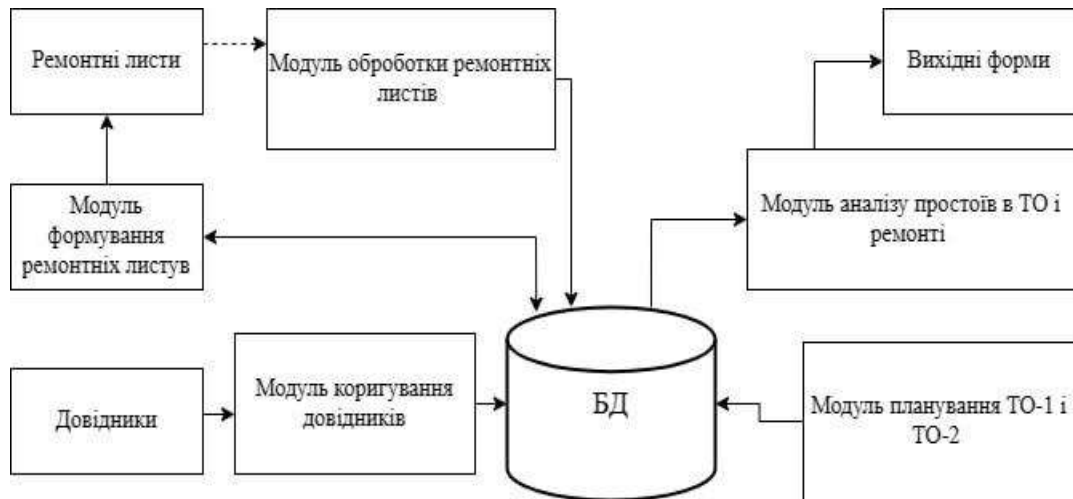


Рисунок 3.7 – Функціональна схема ремонтної служби

Інформаційна система складу призначена для реєстрації руху матеріалів та запасних частин, включаючи прихід, витрати та залишок. Ця ІС функціонально подібна до ІС матеріальної частини бухгалтерії, але відрізняється тим, що облік здійснюється з вказівкою місця розташування деталей на складі. Для деяких підприємств, особливо якщо склад розташований на великій відстані від адміністративної будівлі, така ІС може бути необов'язковою. Користувачі вводять інформацію в спеціальні довідники, такі як перелік матеріальних засобів та їхнє місце зберігання. Персонал складу фіксує переміщення матеріальних засобів, включаючи прихід, передачу, видачу водієві, продаж та інші операції, оформлюючи відповідні документи. Модуль аналізу стану складу надає оперативні дані про залишки, наявність та місцезнаходження запчастин. Вся інформація негайно відображається в базі даних і стає доступною для перегляду з інших робочих місць, що вимагає чіткої узгодженості з ІС матеріальної частини бухгалтерії.

Інформаційна підсистема складу призначена для реєстрації руху матеріалів і запасних частин зображена на рисунку 3.8.

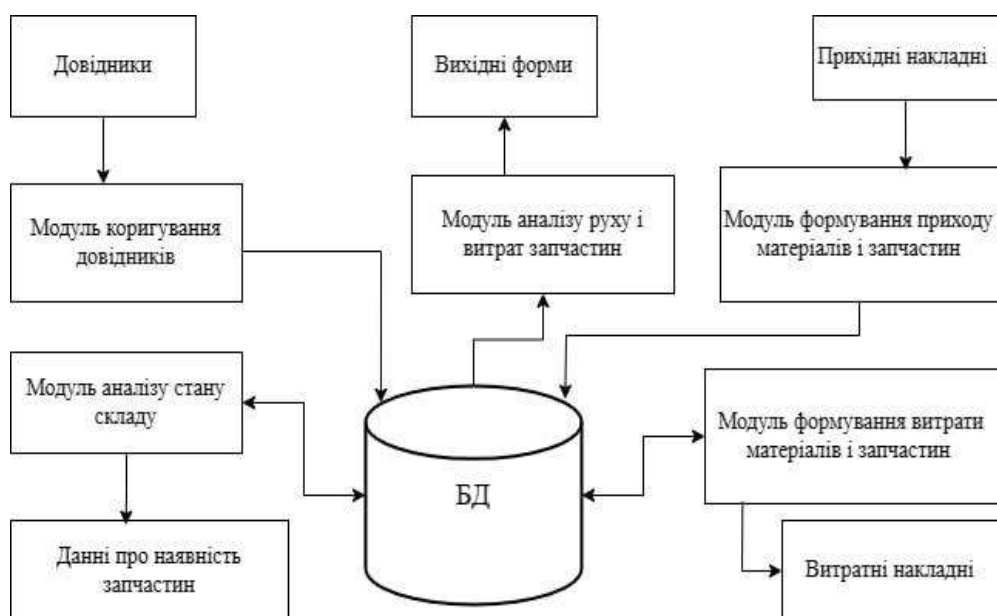


Рисунок 3.8 – Функціональна схема складу

3.4 Аналіз та оцінка ефективності

Важливість автоматизованих робочих місць на транспортному підприємстві велика, оскільки вони сприяють покращенню ефективності та забезпечують оптимальну роботу різних відділів. Оцінка важливості кожного відділу може бути проведена за такими критеріями.

АРМ відділу кадрів. Ефективне управління персоналом (вага 40%). Заповнення вакансій та забезпечення належної кваліфікації. Вчасне проведення оцінки роботи працівників та преміювання.

Проведення навчань та тренінгів (вага 30%). Розробка та реалізація програм розвитку персоналу. Ведення системи ефективного навчання та оцінювання навчальних результатів.

Забезпечення дотримання трудового законодавства (вага 30%). Проведення регулярних перевірок з відповідності діяльності підприємства законодавству. Підготовка та збереження необхідної документації.

АРМ техвідділу. Моніторинг та діагностика технічного стану (вага 40%). Впровадження системи віддаленого моніторингу стану автопарку. Регулярні технічні огляди та контроль за технічним станом транспортних засобів. Планування та контроль технічного обслуговування (вага 30%). Оптимізація графіків планового та поточного техобслуговування. Забезпечення наявності необхідних запасних частин та матеріалів. Наявність ефективних робочих процесів (вага 30%). Аналіз та оптимізація робочих процесів для збільшення продуктивності.

АРМ диспетчера. Точне визначення маршрутів та графіків руху (вага 40%). Використання системи навігації для оптимізації маршрутів. Реалізація системи моніторингу руху транспортних засобів. Ефективне управління перевезеннями (вага 30%). Організація роботи водіїв та контроль за виконанням розкладу. Вчасне виявлення та усунення проблем в роботі транспортних засобів. Забезпечення безперебійності перевезень (вага 30%). Впровадження системи автоматичного планування та попередження про можливі збої в роботі.

АРМ таксирувальника. Ефективність використання транспортних засобів (вага 40%). Оптимізація маршрутів для максимальної кількості клієнтів. Моніторинг доступності транспортних засобів та їх використання. Якість обслуговування пасажирів (вага 30%). Впровадження системи зворотного зв'язку та оцінки якості обслуговування. Забезпечення комфортних умов для пасажирів та оперативне вирішення проблем. Безпека та дотримання правил (вага 30%). Контроль за дотриманням водіями правил дорожнього руху та безпеки пасажирів. Вчасна інформація та навчання водіїв з правил та безпеки.

АРМ відділу експлуатації. Планування та координація експлуатаційних робіт (вага 40%). Система контролю за плануванням обслуговування та ремонту транспортних засобів. Організація та контроль за дотриманням термінів та стандартів обслуговування. Ефективність експлуатаційних процесів (вага 30%). Моніторинг роботи техніки та виявлення можливих

проблем. Аналіз та оптимізація експлуатаційних процесів для підвищення продуктивності. Управління резервними фондами та обладнанням (вага 30%). Ведення обліку резервних частин та обладнання для запобігання аварійним ситуаціям. Забезпечення належного технічного стану резервного обладнання.

АРМ бухгалтерії. Ведення бухгалтерського обліку (вага 40%). Вчасне та точне ведення бухгалтерських записів та документації. Забезпечення відповідності бухгалтерського обліку законодавчим вимогам. Аналіз фінансового стану (вага 30%). Використання аналітичних інструментів для оцінки фінансової діяльності. Розробка фінансових звітів та прогнозів для управлінських рішень. Контроль за фінансовими операціями (вага 30%). Моніторинг операцій з рахунками та фінансових транзакцій. Забезпечення дотримання внутрішніх та зовнішніх фінансових стандартів.

АРМ планового відділу. Планування та розклад робіт (вага 40%). Оптимізація планування технічного обслуговування та ремонтних робіт. Система контролю за виконанням робіт згідно з розкладом. Моніторинг стану техніки (вага 30%). Впровадження системи віддаленого моніторингу стану обладнання. Забезпечення своєчасного реагування на збої та несправності. Оцінка та аналіз ефективності робіт (вага 30%). Система аналізу результатів технічного обслуговування та ремонтних робіт. Визначення та впровадження поліпшень у робочих процесах.

АРМ техніка з обліку палива та шин. Моніторинг та облік витрат палива (вага 40%). Використання сучасних технологій для точного вимірювання витрат палива. Контроль за ефективністю використання пального в автопарку. Управління запасами шин (вага 30%). Ведення обліку залишків шин та їх використання. Планування та впровадження системи заміни та ротації шин. Система обліку та моніторингу стану транспортних засобів (вага 30%). Взаємодія з системою віддаленого моніторингу для отримання даних про стан автопарку. Забезпечення належного технічного обслуговування автомобілів.

АРМ ремонтного відділу. Ефективність технічного обслуговування (вага 40%). Оптимізація процесів технічного обслуговування та ремонту. Система контролю за використанням резервних частин та обладнання. Якість виконання ремонтних робіт (вага 30%). Впровадження стандартів та процедур для забезпечення високої якості робіт. Контроль за дотриманням технічних норм та стандартів. Моніторинг та аналіз причин виникнення несправностей (вага 30%). Система виявлення та аналізу проблем в роботі техніки. Удосконалення процесів технічної діагностики та вирішення несправностей.

АРМ складу. Управління запасами та інвентарем (вага 40%). Ведення точного обліку та контроль за запасами та деталями. Оптимізація системи замовлення та постачання запасних частин. Контроль за вивантаженням та завантаженням (вага 30%). Впровадження системи моніторингу роботи складського обладнання. Контроль за ефективністю роботи персоналу складу. Організація та планування роботи складу (вага 30%). Система оптимізації просторового розташування товарів на складі. Взаємодія з транспортним відділом для оптимізації процесів постачання та відвантаження.

3.5 Розробка методу оцінки інтеграції

Експертна робота та їхні оцінки визначають ключовий етап методу оцінки інтеграції, що базується на компетентності та досвіді фахівців. Кожен експерт має за завдання провести докладну оцінку всіх модулів від підсистеми, враховуючи технічні, фінансові та людські аспекти. Це включає вивчення транспортних та інформаційних систем, враховуючи системи моніторингу, управління маршрутами та комунікаційні засоби. Експерти повинні надати чітку та точну оцінку для кожного модулю, щоб визначити їхній внесок у загальну ефективність інтеграції. Оцінки експертів важливі для

формування об'єктивного уявлення про сильні та слабкі сторони кожного аспекту.

Особливу увагу слід звернути на оцінку важливості автоматизованого робочого місця в контексті інформаційної системи в цілому. Експерти повинні чітко визначити вплив АРМ на внутрішні процеси, координацію роботи персоналу та оптимізацію функціоналу. Здатність ефективно забезпечувати підтримку різних модулів визначатиме важливість для загальної інтеграції. Оцінка важливості АРМ в контексті інформаційної системи є ключовим аспектом, який сприяє розумінню обсягу впливу автоматизації на ефективність.

Експерти визначають та оцінюють наявність чи відсутність важливих модулів, надаючи ключовий внесок у визначення функціональності системи.

З отриманих оцінок формується загальна оцінка підсистеми, в яку входять модулі, що дозволяє визначити ефективність та компетентність конкретної підсистеми, яку експерти оцінювали.

Експертам слід провести оцінку ролі та впливу робочих місць в інформаційній системі, аналізуючи їхню вагу та значущість. Це дозволить чітко визначити, які АРМ відіграють ключову роль у функціонуванні системи, і як їх відсутність чи низька ефективність може впливати на загальну ефективність підприємства. Наприклад, певні АРМ можуть бути визначені як критичні для оптимального функціонування, тоді як інші можуть мати менший вплив, і підприємство може працювати самостійно, але менш ефективно без їхньої участі.

Для найкращої оцінки модулів рекомендується розподілити максимальну кількість відсотків (100%) на кількість модулів, які будуть оцінені. Цей підхід дозволяє об'єктивно визначити вагомість кожного модуля в межах системи. Важливі модулі, які мають велику цінність та вплив, можуть отримати більший відсоток оцінки, надаючи їм ключову роль у формуванні максимальної ефективності підсистеми. Такий підхід дозволяє враховувати

індивідуальний внесок кожного модуля та ефективно визначити його важливість для системи в цілому.

Для розгляду та оцінки ефективності інформаційної системи на транспортному підприємстві використовується шестикроковий підхід. Починаючи з аналізу існуючої системи та закінчуючи формуванням загальної оцінки, кожен етап цього процесу спрямований на розкриття ключових аспектів інтеграції та покращення її ефективності

Крок перший, аналіз системи та визначення вагових модулів та критеріїв:

- детальний аналіз існуючої інформаційної системи на транспортному підприємстві;
- визначення ключових модулів, які взаємодіють у системі;
- встановлення критеріїв оцінки для кожного модуля, включаючи технічні, фінансові та людські аспекти.

Крок другий, оцінка кожного критерію/модуля експертами:

- залучення експертів з різних відділень та галузей для забезпечення комплексного огляду;
- кожен експерт проводить оцінку свого модуля відповідно до визначених критеріїв;
- збір та узагальнення оцінок для кожного модуля.

Крок третій визначення важливості та внеску робочих місць:

- аналіз впливу робочих місць на ефективність кожного модуля;
- визначення важливості ролі кожного робочого місця в контексті інформаційної системи;
- вагомості робочих місць визначаються на основі їх впливу на внутрішні процеси та координацію роботи персоналу.

Крок четвертий, розподіл відсотків для максимальної об'єктивності:

- розподіл максимальної кількості відсотків (100%) на кількість модулів та робочих місць для визначення вагомості кожного елемента;
- врахування результатів аналізу та оцінок для кожного модуля та робочого місця.

Крок п'ятий, формування загальної оцінки підсистеми:

- збір результатів оцінок для кожного модуля та робочого місця;
- визначення загальної оцінки підсистеми, враховуючи її компетентність та ефективність.

Крок шостий, оцінка ролі та впливу робочих місць в інформаційній системі:

- глибокий аналіз ролі та впливу робочих місць в інформаційній системі;
- визначення їхньої ваги та значущості для функціонування системи в цілому.

Цей підхід дозволяє послідовно розглядати кожен аспект інтеграції, починаючи з аналізу існуючої системи та закінчуючи визначенням загальної оцінки ефективності та компетентності на транспортному підприємстві.

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА В ІС ТРАНСПОРТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

4.1 Впровадження та функціонування інформаційних технологій

Для досягнення успішної інтеграції нових технологічних змін на транспортному підприємстві необхідно провести комплексну оцінку. На першому етапі слід аналізувати технічні ресурси, такі як автопарк та системи спостереження, оцінюючи їхню наявність і технічний стан. Другий крок - вивчення людських ресурсів, зокрема, оцінка кваліфікації операторів і водіїв, а також розгляд можливостей технічної підтримки. Фінансові ресурси також важливі та їх доступність слід визначити для придбання нових систем. Дані та інформаційні ресурси, включаючи інформацію про маршрути та графіки, а також комунікаційні системи, також мають бути оптимізовані для підтримки ефективної інтеграції. Необхідно скласти перелік систем, технологій та етапів, які потрібно оцінити, таких як системи моніторингу транспорту, управління маршрутами, управління логістикою, системи зв'язку та інформаційні системи для водіїв. Враховуючи всі аспекти оцінки ресурсів та інтеграції, можна забезпечити ефективне надання оцінки для технологічних змін та досягнення поставлених цілей.

Для проведення успішної оцінки на транспортному підприємстві розглянемо конкретний приклад підприємства. Вибір цього підприємства визначає конкретні виклики та можливості, що виникають в його унікальному контексті. Проведення аналізу на прикладі конкретного підприємства дозволить детально вивчити технічні, людські, фінансові та інші ресурси, які впливають на процес інтеграції. Такий підхід дозволяє розкрити специфіку галузі та адаптувати оцінку до конкретних вимог та особливостей даного транспортного підприємства.

Дослідження особливостей об'єкту є транспортне підприємство «There and Back Again» - це компанія, яка спеціалізується на наданні послуг оренди

грузових автотранспортних засобів для перевезення вантажів на великі відстані всередині країни. Призначенням їхньої діяльності є створення оптимальних умов для водіїв, щоб вони могли ефективно заробляти, виконуючи власний вибір замовлень. Компанія встановлює партнерські відносини із фірмами, які надають послуги найму диспетчерів для логістичних напрямків. У зв'язку з цим, «There and Back Again» зобов'язана виплачувати відсотки від кожного замовлення таким партнерам. Цей механізм стимулює водіїв самостійно шукати замовлення, щоб забезпечити максимальний обсяг роботи та, відповідно, максимальний дохід. Однак, в сучасному світі, де обсяги перевезень зростають і змінюються з кожним роком, транспортні підприємства стикаються з численними викликами і завданнями. Ефективне управління такими підприємствами вимагає належного оцінювання їх функціонування, ідентифікації проблем та пошуку шляхів для покращення продуктивності та ефективності їх роботи. Ця ініціатива спрямована на поліпшення ділової продуктивності, забезпечення стабільного потоку замовлень та індивідуального підходу до кожного водія для максимізації його доходу та задоволеності від роботи підкреслюючи ключові аспекти функціонування компанії та необхідність впровадження програмного рішення для поліпшення ефективності та прибутковості.

Таблиця 4.1 оцінок ефективності та ваги впливу представляє собою інструмент для систематизації та оцінки ключових аспектів на транспортному підприємстві. Кожен параметр оцінюється відповідно до його важливості для загальної ефективності системи. Нижче наведено опис деяких можливих параметрів: оцінка модулів; максимальний вплив АРМ; ефективність АРМ; оцінка підсистеми.

Таблиця 4.1 – оцінки ключових аспектів на транспортному підприємстві

Номер	Оцінка модулів	Максимальний вплив АРМ	Ефективність АРМ	Оцінка підсистеми
1	13; 50; 20; 15	70	98.6	98
2	23; 40; 37	100	100	100
3	50; 30; 20	100	100	100
4	66; 10; 20	100	96	96
5	60; 15; 11	100	86	86
6	60; 30; 10	100	100	100
7	45; 35; 13	100	93	93
8	36; 23; 35	70	95.8	94
9	26; 37; 20	70	88.1	83
10	30; 40; 25	70	100	100
11	20; 10; 30	70	84	60
12	15; 30; 35	40	96	90
13	23; 27; 29	40	91.6	79
14	10; 9; 7	40	70.4	26

За допомогою ілюстративних оцінок, наданих експертами, можна відзначити, що деякі підсистеми мають високі та задовільні оцінки, тоді як інші отримали середні та низькі показники, вказуючи на менш ефективну роботу їхніх модулів. Важливо відзначити, що навіть при низьких оцінках деяких підсистем, які мають невеликий вплив на інформаційну систему, їх ефективність в цілому може залишатися помірною, що відображено на рисунку 4.1. Це пояснюється тим, що вони мають малий вплив на загальну

ефективність системи, і низькі оцінки в даному випадку не сильно впливають на її роботу.

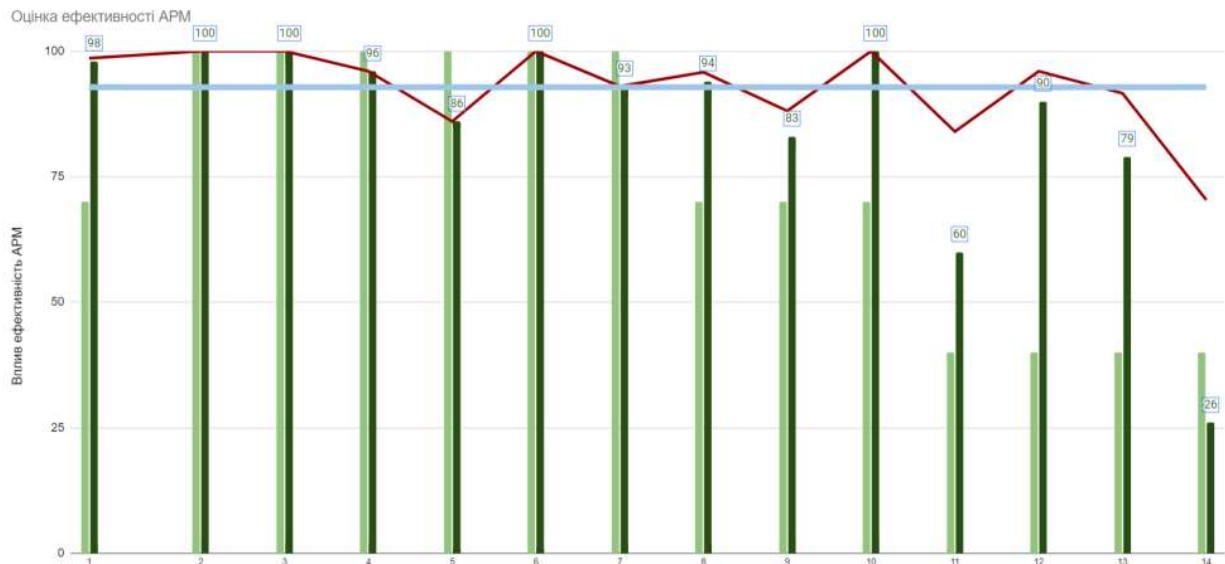


Рисунок 4.1 – Оцінка ефективності АРМ

Цей аналіз даних та графічний підхід дозволяють здійснювати обґрунтовані рішення щодо майбутніх апгрейдів підсистем. Зосередження на важливих аспектах, таких як впливовість підсистеми під номером 5 та розрізнення її від менш важливих підсистем, таких як 11 та 14, надає вам можливість точно визначити пріоритети в модернізації. Це важливо для ефективного використання ресурсів та максимізації впливу на загальну ефективність системи в цілому. Дані, представлені у графічній формі, слугують підґрунтям для стратегічних рішень щодо підвищення продуктивності та оптимізації ключових елементів інформаційної системи.

4.2 Практична апробація реалізації метода

Підхід був випробуваний на практиці для оцінки його ефективності, застосовності та корисності в реальних умовах. Результати такої практичної

апробації можуть слугувати підґрунтям для подальших удосконалень, використання в інших областях або розробки подальших стратегій на основі отриманих даних.

Використання електронних таблиць, таких як Microsoft Excel, для оцінки ефективності на транспортному підприємстві може бути ефективним і зручним способом візуалізації та аналізу даних. Нижче наведено кілька кроків, як експерти можуть використовувати Excel для цієї мети.

Визначення ключових показників ефективності є важливим етапом в оцінці ефективності транспортного підприємства. Це конкретні метрики, які використовуються для вимірювання успішності та досягнення стратегічних цілей.

Експерти з оцінки ефективності, входячи до веб-застосунку через локальну мережу підприємства, веб застосунок зображено на рисунку 4.2, авторизуються за допомогою своїх особистих даних на комп'ютерах, які мають доступ до цієї мережі. Особисті дані для різних співробітників вже встановлені за замовчуванням, спрощуючи процес входу. Після авторизації, експерти мають доступ до власного особистого кабінету приклад наведено на рисунку 4.3, де можуть проводити оцінку ефективності, використовуючи доступні інструменти та функції. Також існує функція роздрукування документів з оцінками для можливості взяти їх з собою на місце оцінки. Зручний інтерфейс дозволяє їм вибрати необхідні опції та здійснити оцінку наведено на рисунку 4.4, після чого результати можуть бути збережені, а сесію завершено [15].

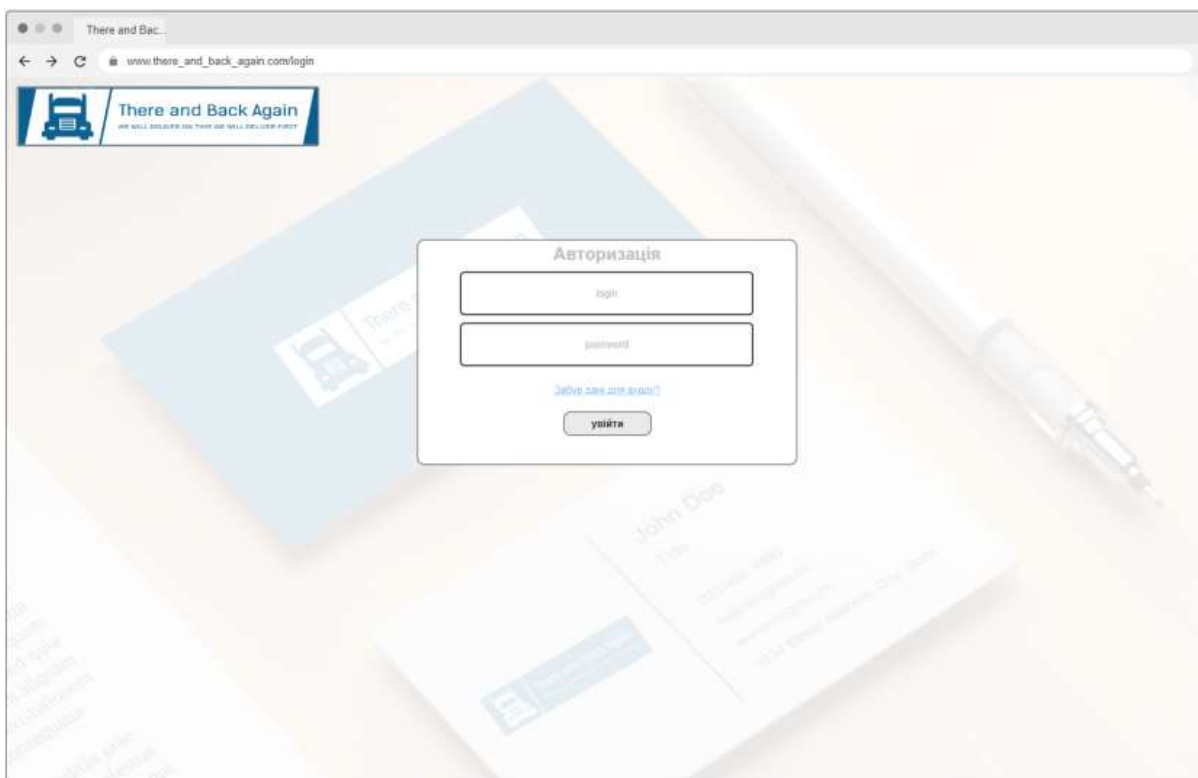


Рисунок 4.2 – Вікно авторизації співробітника підприємства

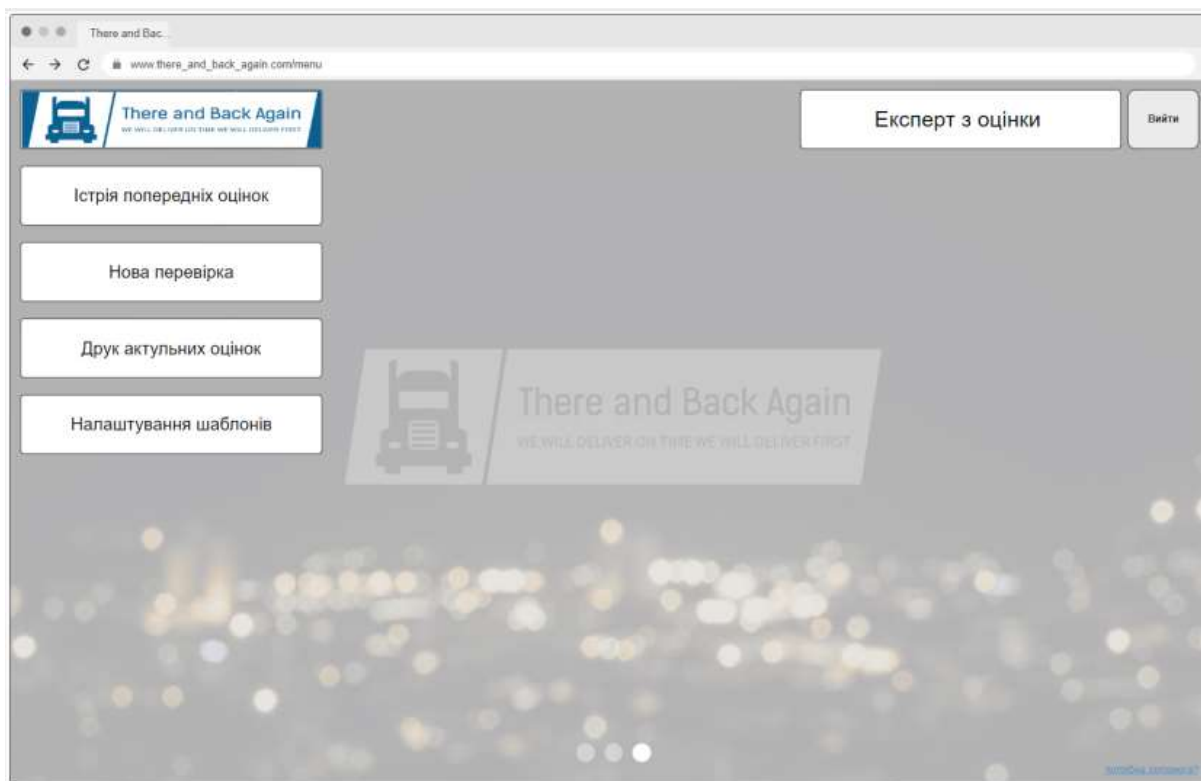


Рисунок 4.3 – Особистий кабінет експерта з оцінки

Розділ історія попередніх оцінок надає можливість експертам ознайомитися з попередніми оцінками для точного розуміння процесу оцінювання та базування на попередніх висновках. Цей розділ надає можливість детальніше ознайомитися з актуальною оцінкою, яка була визначена під час останнього процесу оцінювання системи. Тут представлена обґрунтована та систематизована інформація щодо стану системи на момент оцінювання, включаючи ключові параметри, показники ефективності, аспекти, що вимагають уваги, та можливі напрями подальшого вдосконалення. Результати оцінки дозволять краще зрозуміти сильні та слабкі сторони системи, а також визначити стратегії для подальшого вдосконалення та розвитку.

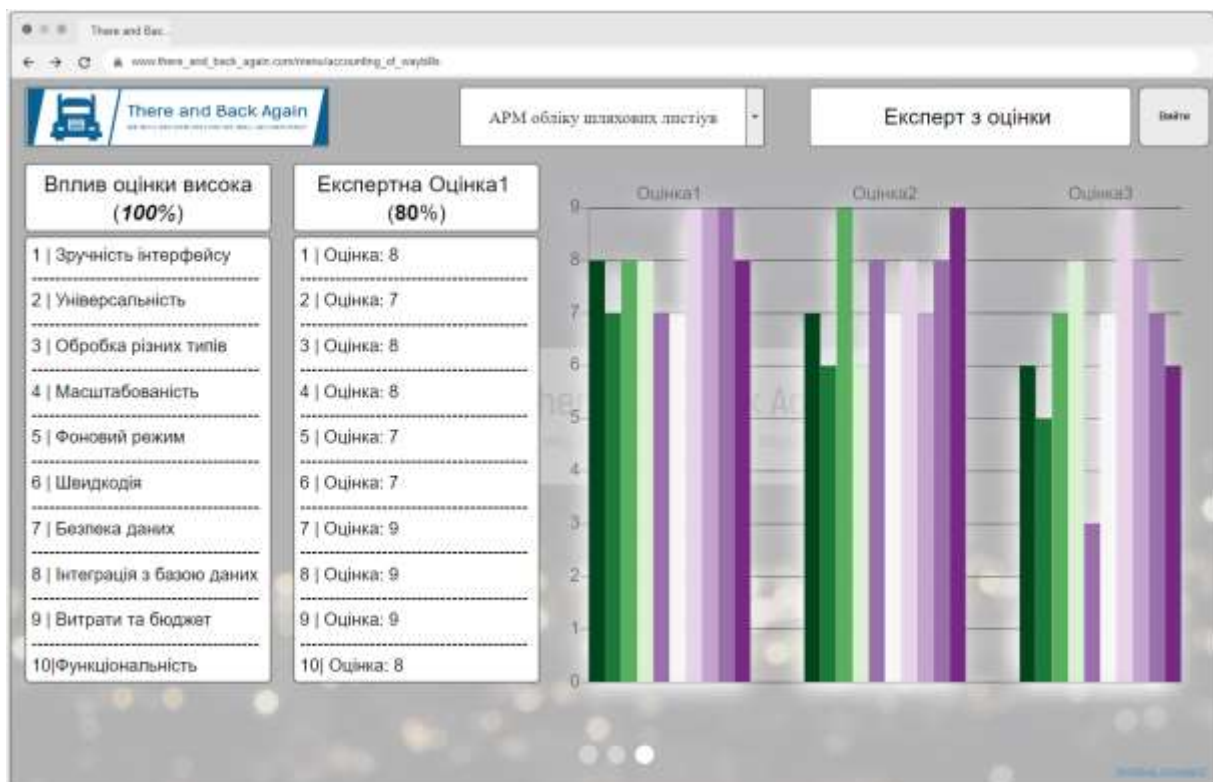


Рисунок 4.4 – Інтерфейс збережених оцінок

Забезпечена можливість налаштування шаблонів, проте ця функція стає активною тільки в разі додавання нової моделі до бази даних. Даний розділ важливий на етапі введення в експлуатацію та при змінах в інформаційній системі, але не використовується в постійній експлуатації.

При обранні екпертом розділу «Нова перевірка» відбувається перехід на нову сторінку, де він може внести оцінки та зберегти їх. Кожна сторінка містить текстову підказку та короткий опис щодо оцінки АРМ, в даному випадку, обліку шляхових листів. Забезпечена можливість зміни оцінюваного АРМ завдяки випадаючому списку. Після узгодження оцінок, є функція збереження даних до бази даних за допомогою кнопки «Зберегти оцінки».

Процес оцінки, який базується на знаннях та розумінні експерта щодо моделі та потреб, дозволяє екперту виставити різні оцінки, але їх сума не може перевищувати 100%. Це сприяє уникненню помилок та недорозумінь, оскільки система автоматично відображає поточну суму оцінок. Якщо експерт допускає помилку, система надає відповідний сигнал, якщо оцінка перевищує 100%. Такий підхід сприяє точним та об'єктивним рішенням при фінальній оцінці.

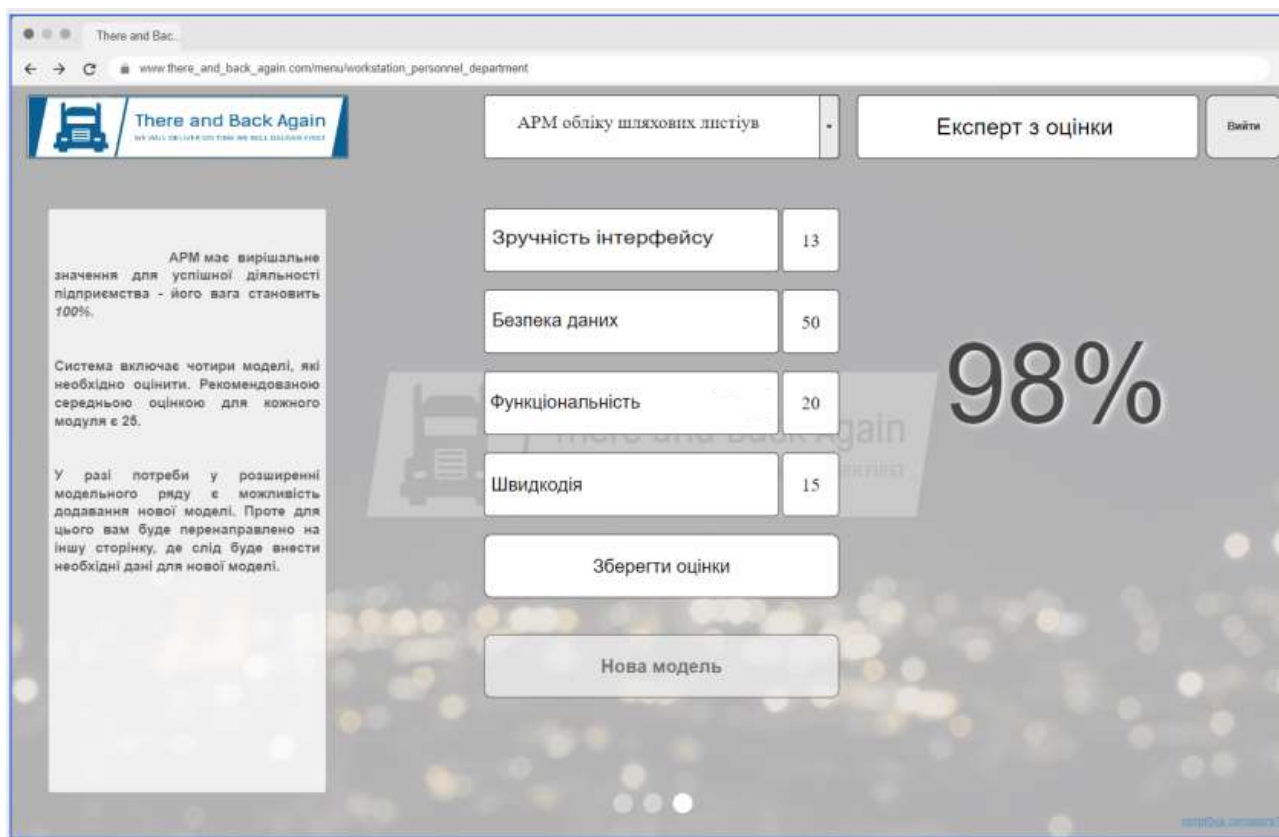


Рисунок 4.5 – Інтерфейс для оцінки АРМ обліку шляхових листів

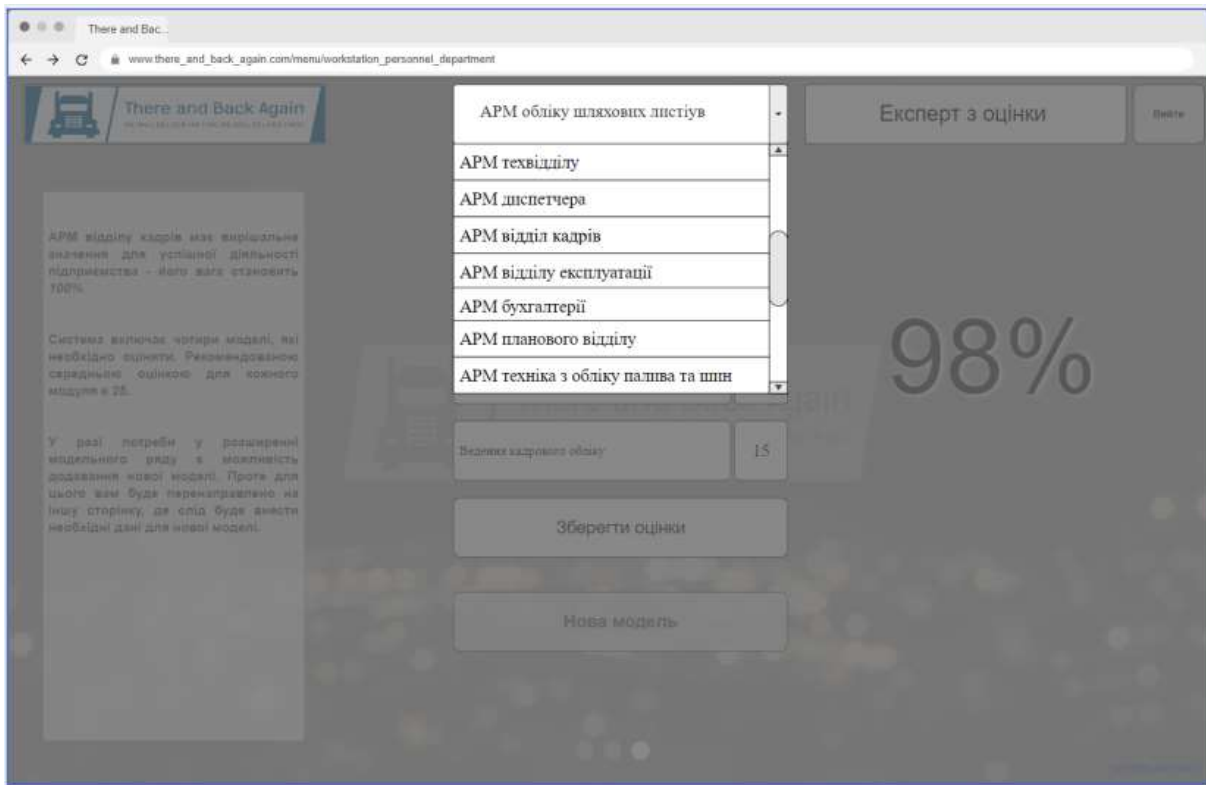


Рисунок 4.6 – Список для оцінки інших АРМ

Після завершення оцінювання, збережені дані, зокрема оцінки, будуть автоматично обчислені в системі, і оновлені оцінки ефективності стануть доступними для генерації звіту для керівництва, такого як директор підприємства. Звіт має включати наглядний графік та діаграму, які відображають результати оцінок. Оскільки розрахунок виконується системою, приклад графіку та діаграми буде наведений у розділі оцінка ефективності інформаційної системи зображено на рисунках 4.7, 4.8 та 4.9 де проілюстровано схожий розрахунок. Перше випробування було з малими оцінками від експертів. Це забезпечує зручність та візуальне розуміння ефективності та впливу оцінки від низької до високої.

Для обчислення оцінки підсистеми ми враховуємо вхідні дані, такі як вага критеріїв та їхня кількість, вага котрих визначається думкою експертів. Маємо максимальний вплив АРМ, який служить мірою розуміння впливу підсистем. Для знаходження оцінки підсистеми сумуємо всі критерії, а потім порівнюємо вплив модулю із максимальним значенням 100%, необхідним для

підсистем, що впливають на всю інформаційну систему. Після цього розділяємо підсистеми на ті, що мають високий, середній чи низький вплив, і порівнюємо їх між собою. Для об'єктивності порівнянь і знаходження середнього значення оцінки, вагу низьких та середніх оцінок переводимо до високої. Такий підхід дозволяє систематизувати та порівнювати підсистеми для ефективного прийняття рішень.

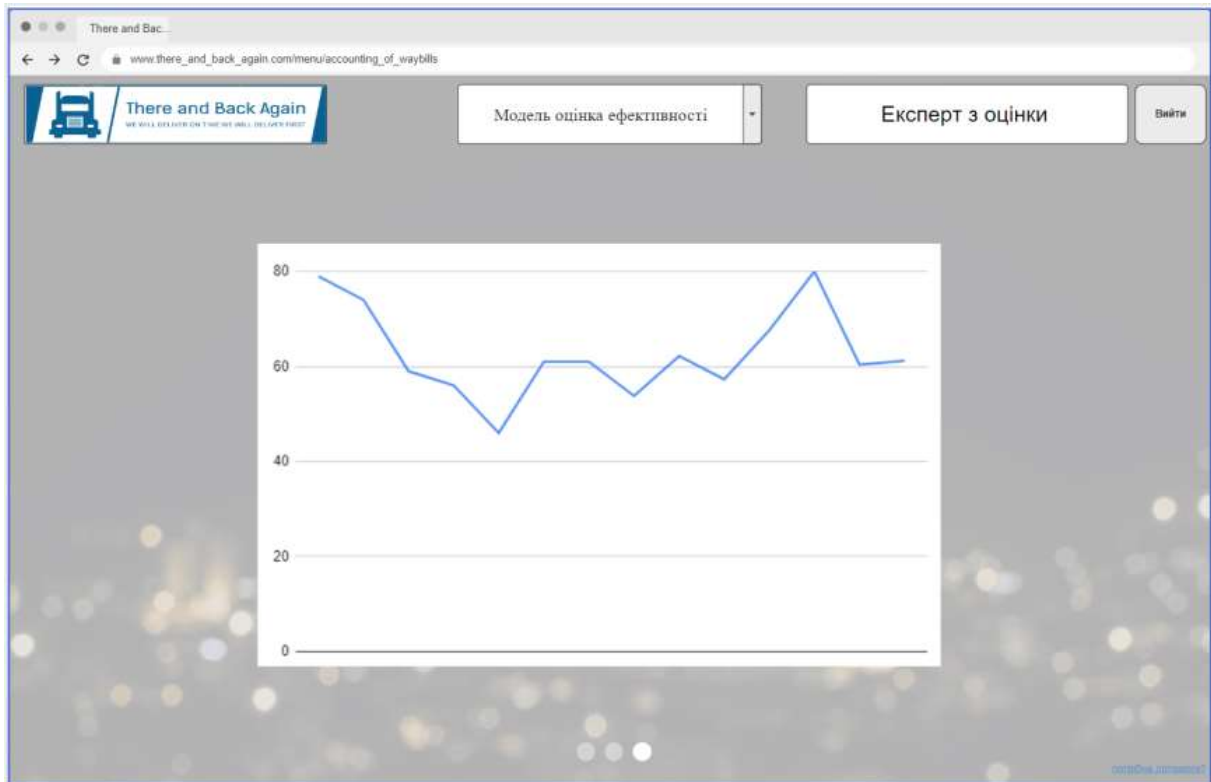


Рисунок 4.7 – Вплив низьких оцінок на систему

Наглядний приклад того, що важливі підсистеми мають більш точну оцінку та безпосередньо впливають на ефективність системи порівняно з підсистемами, які мають низьку вагу та навіть з низькою оцінкою вплив на систему мінімальний.

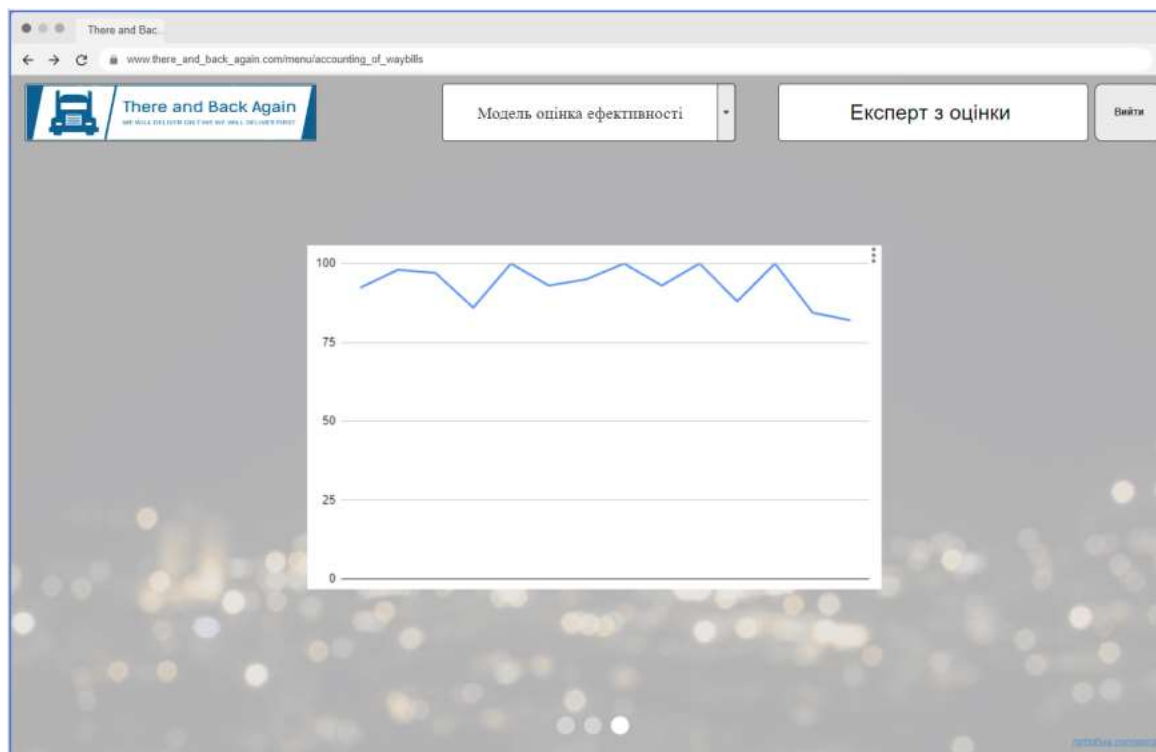


Рисунок 4.8 – Вплив високих оцінок на систему

Дана діаграма чітко вказує на ті частини підприємства, де присутні слабкі системи, надаючи можливість усвідомити та врахувати їхнє існування. Це цінне відкриття, яке дозволяє спрямувати увагу на необхідність модернізації цих конкретних областей для досягнення більшої ефективності в майбутньому.

Готовий результат виконаної роботи включає в себе можливість друку документа для керівництва транспортним підприємством. Документ містить список підсистем та їх модулів приклад документа зображено на рисунку 4.9, які були оцінені в процесі вивчення. Також в ньому надані детальні описи оцінок, спрямованих на чітке визначення проблем для подальшого їх розв'язання. Важливою частиною документа є зображення діаграми, на якій ілюструється оцінка кожної підсистеми та її вплив на загальну систему. Це графічне представлення сприяє кращому розумінню важливості кожної частини системи та їх взаємодії. Готовий документ створений з метою забезпечення високого рівня інформаційної доступності для керівництва,

сприяючи прийняттю обґрунтованих та ефективних рішень в управлінні транспортним підприємством.

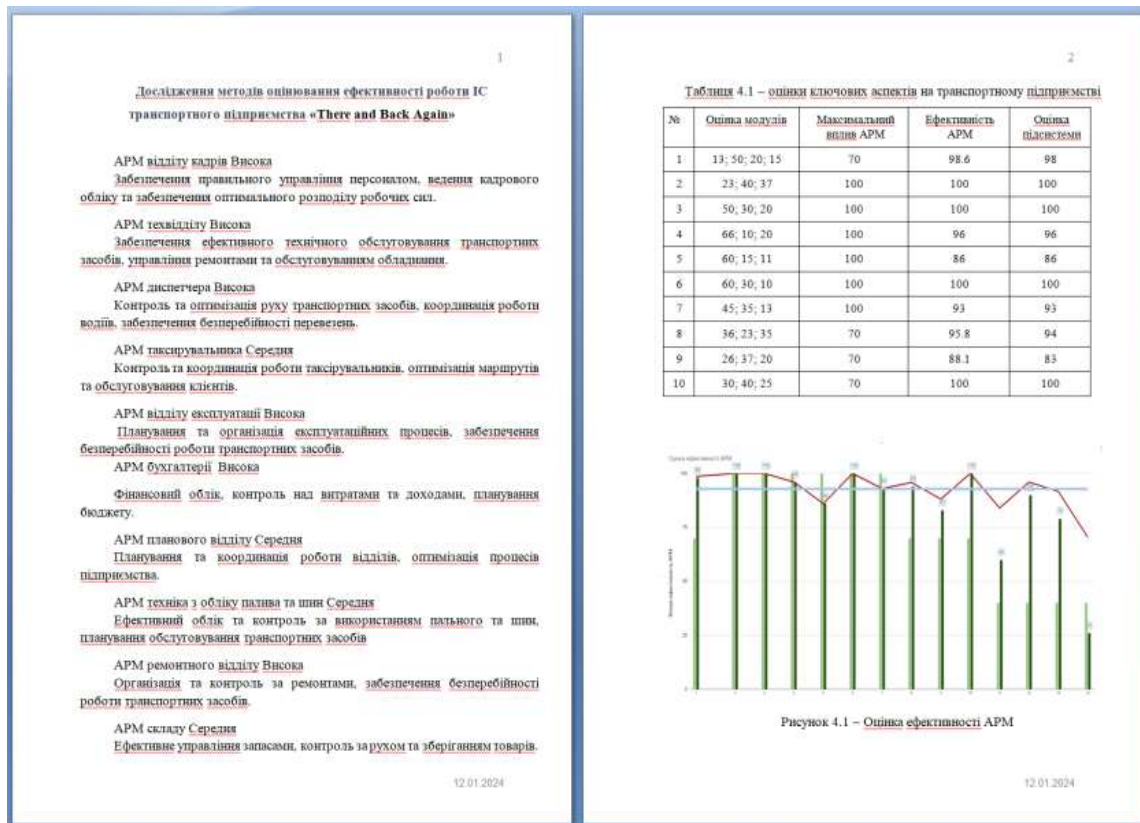


Рисунок 4.9 – Приклад звіту оцінювання ефективності роботи ІС

У підсумку, інтеграція методу оцінки в інформаційну систему транспортного підприємства виявилася вкрай успішною та продуктивною. Нововведення надало можливість не лише ефективно визначати поточний стан підсистем, але й передбачати їхні перспективи. Застосування цього методу дозволило керівництву отримати чітке уявлення про можливості розвитку фірми та приймати відважні рішення, спрямовані на забезпечення її стабільності та конкурентоспроможності на ринку. Інформаційна система стала не лише інструментом обліку, а й надійним партнером для стратегічного управління, що забезпечує гнучкість та адаптивність до змінних умов. Такий підхід не лише збільшує ефективність управлінських рішень, але й сприяє розбудові стійкої та конкурентоздатної організації в сучасному бізнес-середовищі.

ВИСНОВКИ

Аналіз транспортної галузі в Україні виявив низку проблем, таких як нераціональне використання ресурсів, недостатня забезпеченість транспортними засобами та низький рівень надійності. Нормативно-правове забезпечення також виявилось недостатнім, не створюючи систему стандартів для якісного транспортного обслуговування. Відсутність чітких критеріїв надійності ускладнює укладання договорів на транспортне обслуговування.

У магістерській роботі детально вивчено методи оптимізації транспортних перевезень та розроблено вдосконалену математичну модель, яка враховує стан дорожнього покриття та пропускну здатність доріг. Описано етапи оптимізації під час побудови опорного плану та створено алгоритм реалізації моделі. Результати наукових розрахунків проаналізовано в контексті критеріїв ефективності.

Розглянуто концепції раціональної поведінки в транспортній системі та визначено раціональні стратегії для досягнення максимального ефекту. Показано, що вибір показників надійності та ефективності повинен відповідати метам проведених операцій. Розроблено принцип розробки концептуального рішення, уточнено правила застосування критеріїв для забезпечення та підвищення надійності та ефективності транспортних систем.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи для студентів усіх форм навчання спеціальності 122 – Комп'ютерні науки, освітньо-професійної програми «Інформаційні управляючі системи та технології» / Упоряд.: Чалий С.Ф., Євланов М. В., Чала О. В. - Харків: ХНУРЕ, 2021
2. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. – Чинний від 22.06.2015. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. – Чинний від 04.03.2016. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 20 с.
4. Маклаков С.В. Моделювання бізнес-процесів з VFPwin 4.0, 2002. - М: Діалог-МІФІ. - 224 с.
5. Голенищев Е.П., Клименко І.В. Інформаційне забезпечення систем управління, 2003. - М: Фенікс. - 352 с.
6. Сем Р. Алапаті Oracle Database 11g: керівництво адміністратора баз даних, 2009. - М: Вільямс. - 1440 с.
7. Документація PostgreSQL [Електронний ресурс] // Документація PostgreSQL - Режим доступу: <http://www.postgresql.org/docs/current/interactive/>, вільний.
8. Тенденції розвитку транспорту і зв'язку [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://buklib.net/books/33285/>, вільний.
9. Транспортна логістика: навчально-методичний посібник для вузів / Р. Б. Івуть, Т. Р. Кисіль. - Ізюм: БНТУ, 2012. - 377 с.
10. Розв'язання задач щодо оптимізації транспортних перевезень [Електроннийресурс] //Режим доступу: URL:<http://provodim24.ru/optimizacija-transportnyhperevozok.html/>, вільний.

11. Оптимізація перевезень та транспортної логістики [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.axelot.ru/optimizatsiya-transportnoy-logistiki/>, вільний.
12. Оптимізація роботи транспорту: методи та рішення логістики [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://arprime.ru/optimizacia/transportnyeprocessy-i-rashody-predpriatia>, вільний.
13. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/114d8621-f34d-4f3a-985e-23af85da6f11/content>, вільний.
14. Flowchart Maker & Online Diagram Software: Головна сторінка. [Електронний ресурс] // Режим доступу: URL:<https://www.draw.io/>, вільний. (дата звернення: 30.12.2023).
15. Online Mockup, Wireframe & UI Prototyping Tool · Mockups: Головна сторінка. [Електронний ресурс] // Режим доступу: URL:<https://mockups.com/>, вільний. (дата звернення: 30.12.2023).