

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та штучний інтелект

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Сергій ГРИБКОВ

“ 15 ” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кобзева Євгенія Олеговича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення модуля аналітичної звітності для компанії ТОВ “КАРД ІНДАСТРІАЛ”

керівник роботи Харкянен О. В., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 15 квітня 2024 року № 279-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

інформація про діяльність компанії, звіти з продажів, фінансові звіти

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Системний аналіз діяльності підприємства та виявлення задач автоматизації, розробка технічного завдання, опис комплексу задач автоматизації, розробка інтерфейсу додатку

5. Перелік графічного матеріалу

Логічна модель бази даних, функціональна модель діяльності підприємства, приклад інтерфейсу користувача

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Харкянен О.В.		
2	Харкянен О.В.		
3	Харкянен О.В.		
4	Харкянен О.В.		

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Системний аналіз діяльності підприємства	20.04.2024	
2	Розроблення функціональної моделі	22.04.2024	
3	Аналіз систем аналогів	25.04.2024	
4	Вибір програмних методів для розробки системи	30.04.2024	
5	Аналіз існуючої на проєкті бази даних	05.05.2024	
6	Розробка користувацького інтерфейсу	10.05.2024	
7	Реалізація функцій обраною мовою програмування	20.05.2024	
8	Написання користувацької інструкції	23.05.2024	

Здобувач

(підпис)

Кобзев Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Харкянен О.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему: Розроблення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» виконана Кобзєвим Є. О. складається з 89 сторінок 9 таблиць 15 рисунків 5 додатків 14 літературних джерел

Об'єктом дослідження є фінансова звітність компанії, зокрема продажі, податки та інші пов'язані процеси. Метою дослідження є розробка аналітичної системи яка сприятиме оптимізації процесів продажу сертифікатів після проведення аналізу продажів з метою підвищення ефективності.

На підприємстві розроблена власна інформаційна система яка є джерелом фінансової звітності для подальшого аналізу. У роботі наведено опис існуючої інформаційної системи та розроблено модуль для аналітичної звітності.

Розроблений модуль аналітичної звітності включає різні типи аналізу продажів з окрема: загальні продажі по кількості продукції, загальні продажі по виторгу, загальні продажі в розрізі типу продукту, утримання за надання послуг, створення описової статистики продажів, матриця залежностей, продаж по конкретному постачальнику, прогноз на наступний місяць.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АНАЛІТИЧНА ЗВІТНІСТЬ, PYTHON, PANDAS, MATPLOTLIB, SEABORN, PROPHECY, TKINTER, SQLITE, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ, ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ, КАРД ІНДАСТРІАЛ

ANNOTATION

Qualification work "Development of an Analytical Reporting Module for LLC "KARD INDUSTRIAL" by Kobziev Y.O. consists of 89 pages, 8 tables, 15 figures, and 5 appendices 14 literary sources.

The object of the research is the financial reporting of the company, particularly sales, taxes, and other related processes. The aim of the research is to develop an analytical system that will facilitate the optimization of the certificate sales processes after conducting a sales analysis to improve efficiency.

The company has developed its own information system, which is the source of financial reporting for further analysis. The work provides a description of the existing information system and develops a module for analytical reporting.

The developed analytical reporting module includes various types of sales analysis, such as: total sales by product quantity, total sales by revenue, total sales by product type, sales taxes, sales description, dependency matrix, sales by specific supplier, and forecast for the next month.

KEYWORDS: ANALYTICAL REPORTING, PYTHON, PANDAS, MATPLOTLIB, SEABORN, PROPHET, TKINTER, SQLITE, DATA VISUALIZATION, DATA FORECASTING, KARD INDUSTRIAL

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ’ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	11
1.1 Загальна характеристика підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ».....	11
1.2.Організаційна структура підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» роль і взаємодія підрозділів	14
1.3.Аналіз нинішнього стану комп’ютеризації підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ».....	15
1.4.Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес-процесів.	16
1.4.1.Функціональне моделювання.....	16
1.4.2.Виявлені проблеми.....	17
1.4.3.Задачі автоматизації.....	18
1.5.Огляд існуючих рішень для розв’язання виявлених проблем.....	18
1.6.Обґрунтування доцільності проектування й розроблення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал».....	23
1.7.Концептуальна модель системи.....	23
1.8.Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи	25
1.9.Висновок до розділу 1.....	32
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	33
2.1.Загальні положення.....	33
2.2.Призначення і цілі створення додатку	33
2.3.Характеристика об’єкту автоматизації	34
2.4.Вимоги до додатку	35
2.5.Склад і зміст робіт по створенню системи.	41
2.6.Порядок контролю і приймання модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал».....	42

2.7.Вимоги до змісту робіт по підготовці до введення розробленого додатку в експлуатацію підприємством ТОВ «Кард Індастріал».....	42
3.1.Інформаційна система на підприємстві	44
3.2.Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.....	48
3.3.Інструкція користувача.....	68
3.4.Технічне та системне забезпечення розробки.....	69
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	72
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75
ДОДАТКИ.....	78
Додаток А. Функціональна модель	78
Додаток Б. Логічна модель бази даних	80
Додаток В. Фізична модель бази даних	81
Додаток Г. Код створення таблиць бази даних	82
Додаток Д. Код створення робочої форми додатку.....	89

ВСТУП

Інформаційні технології (ІТ) є невід'ємною частиною сучасного світу, оскільки вони забезпечують інструменти для збору, обробки, зберігання, передачі та використання інформації. ІТ включають широкий перелік інструментів наприклад: комп'ютерні системи, мережеві технології, бази даних, програмне забезпечення, інтернет-технології і так далі. Вони відіграють ключову роль у різних сферах діяльності, таких як освіта, наука, медицина, бізнес та інші.

У бізнесі інформаційні технології використовуються для управління бізнес-процесами, збору та аналізу даних про клієнтів, фінансові операції, контроль за запасами, інформацію про податки та інше. У сфері обслуговування вони допомагають автоматизувати процеси замовлення, оплати та доставки товарів або послуг. Швидкий розвиток інформаційних технологій робить їх застосування все більш широким і доступним, що дозволяє компаніям бути більш ефективними.

У сфері бізнесу по продажах сертифікатів інформаційні технології можуть поліпшити роботу зменшуючи кількість навантаження на робітників, допомагаючи розібратись у тому числі з фінансовою звітністю. Тому, метою цього проекту є розробка модулю аналітичної звітності який полегшить роботу з даними, дасть більш повне уявлення про обсяги та кількість продажів, дозволить зрозуміти товари яких постачальників продаються краще, допоможе зорієнтуватись у оподаткуванні, а також допоможе прогнозувати обсяги продажів.

У цьому проекті буде розглянуто існуючу на підприємстві інформаційну систему, яка є джерелом звітів, а також основні етапи створення модулю аналітичної звітності для компанії. Першим етапом буде визначення ключових аспектів системи, тобто аналіз функцій існуючої системи та потреби компанії ТОВ "КАРД ІНДАСТРІАЛ". Далі буде проведено аналіз сховища даних яке є

джерелом звітності, де зберігаються дані про клієнтів, інформація про промокоди, інформація про податки та інша важлива інформація.

Після опису існуючої інформаційної системи буде розроблено модуль аналітичної звітності з графічним інтерфейсом для аналізу даних зі звітів. Потім буде проведено тестування системи з спеціально підготованим тестовим звітом який було зроблено ідентично до форматування реальних фінансових звітів компанії.

Результатом цього проекту буде розроблений модуль аналітичної звітності який дозволить покращити показники продажів компанії завдяки аналітиці та побудові більш чіткої картини про продажі підприємства. Цей модуль буде спроможний обробляти звіти, аналізувати їх, та забезпечувати точність та надійність при обробці інформації.

Кваліфікаційна робота має обсяг у 89 сторінок, з них 48 припадає на пояснювальну записку, яка включає опис існуючої системи, опис бази даних, розробку інтерфейсу користувача, розробку програмного забезпечення та його тестування. Крім того проект містить 6 сторінок графічного матеріалу, які включають схему бази даних, макет інтерфейсу, та інші графічні компоненти. Також проект включає 14 літературних джерел, які використовуються для підтвердження та підкріплення викладених ідей та концепцій.

Процес розробки модулю починається з постановки задачі, необхідно проаналізувати яка саме звітність потрібна компанії ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ», потрібно вивчити вимоги до модулю, проаналізувавши поточні процеси та можливі проблеми. На основі цієї інформації можна скласти вимоги до функціональності та безпеки модулю.

Після визначення вимог переходять до проектування модулю. Здійснюється проектування функції завантаження фінансових звітів та їх обробка для подальшої роботи з ними. Також розробляється макет інтерфейсу користувача.

Після завершення проектування слід почати розробку програмного забезпечення. Необхідно розробити сам код модуля, в даному випадку

підключити усі необхідні бібліотеки для додатку, реалізувати потрібні функції використовуючи обрані засоби програмування .

Після завершення розробки необхідно провести тестування розробленого додатку. Для цього необхідно підготувати тестове джерело даних для модулю для перевірки працездатності усіх реалізованих функцій.

Після успішного тестування системи слід перейти до інтеграції додатку на підприємстві, необхідно навчити персонал роботі з додатком, також після впровадження необхідно проводити моніторинг та підтримку додатку щоб забезпечити роботу та вчасне вирішення проблем.

Проект «Розроблення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» є комплексним процесом, що вимагає не лише знання інформаційних технологій, а й здатності до проектування та розробки інформаційного додатку.

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

1.1 Загальна характеристика підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ»

ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» - це компанія, зареєстрована в Україні, у місті Львів. Основний вид діяльності компанії - надання послуг бронювання квитків та пов'язана з цим діяльність. Крім того, підприємство займається наданням комерційних послуг та інформаційних послуг з продажу подарункових сертифікатів а також рекламними агентствами, дослідженням кон'юнктури ринку та виявленням громадської думки, веб-порталами, обробленням даних, розміщенням інформації на веб-вузлах і пов'язаною з ними діяльністю, іншою діяльністю у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем, консультуванням з питань інформатизації, комп'ютерним програмуванням.

Розглянемо види діяльності компанії ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ»:

79.90 Надання інших послуг бронювання та пов'язана з цим діяльність: Цей клас включає інші послуги з бронювання, пов'язані з туристичними послугами: бронювання транспорту, готелів, ресторанів, прокату машин, розважальних, спортивних заходів тощо.

82.99 Надання інших допоміжних комерційних послуг. Клас 82.99 включає забезпечення стенографічного документування та стенографічного запису судових засідань і транскрипцію (переписування) записаних матеріалів, таких як: судові доповіді або послуги зі стенографування.

63.99 Надання інших інформаційних послуг, Клас 63.99 включає надання інших інформаційних послуг, не віднесених до інших угруповань: надання інформаційних послуг по телефону з використанням комп'ютерної технології надання послуг з пошуку інформації за винагороду або на основі контракту.

73.11 Рекламні агентства: Цей клас включає забезпечення повного набору рекламних послуг (за допомогою власних можливостей або на договірній

основі), у т.ч. консультування, послуги з художнього оформлення реклами, виготовлення рекламних матеріалів, їх купівлю.

73.20 Дослідження кон'юнктури ринку та виявлення громадської думки: Цей клас включає вивчення потенціалу ринку, інформованості, прийнятності продуктів, популярності визначеного товару та послуг і купівельних звичок споживачів задля сприяння збуту та розроблення нових видів товарів і послуг, у т.ч. статистичний аналіз результатів.

63.12 Веб-портали: Клас 63.12 включає керування веб-сайтами, які використовують пошукові механізми задля створення та підтримки великих баз даних Інтернет-адрес і контенту в зручному для пошуку форматі.

63.11 Оброблення даних, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язана з ними діяльність: Клас 63.11 включає надання інфраструктури для розміщення (хостингу), оброблення даних і пов'язану із цим діяльність.

62.09 Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем: Цей клас включає іншу діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем, а також не класифікованих вище послуг, таких як: відновлення комп'ютерів після ушкодження.

62.02 Консультування з питань інформатизації: Клас 62.02 включає планування та проектування інтегрованих комп'ютерних систем, які поєднують апаратні засоби, програмне забезпечення та комунікаційні технології. Ці послуги можуть також включати навчання користувачів цих систем.

62.01 Комп'ютерне програмування: Клас 62.01 включає розроблення, модифікацію, тестування та технічну підтримку програмного забезпечення

Одним з основних проектів компанії ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» є продаж розроблення та підтримка програми лояльності вендора банківських карток VISA Loyalty Program.

Visa Loyalty Program - це програма, яка пропонує низку рішень для збільшення залученості клієнтів і продажів.

Розглянемо деякі особливості цієї програми:

- **Мережа комерції:** Використовуйте найбільшу у світі мережу електронних роздрібних платежів, щоб залучити нових клієнтів, збільшити лояльність, продажі та посилити свої маркетингові зусилля.

- **Пов'язані з карткою послуги:** Ця просунута платформа дає змогу створювати настроювані, вимірювані кампанії лояльності, пов'язані з карткою, щоб стимулювати витрати в обраних вами категоріях.

- **Винагороди за погашення:** Допомагає виділитися і збільшити залученість у вашу програму лояльності, пропонуючи вашим власникам карток більше способів погашення своїх бонусних балів онлайн або в магазині.

- **Пропозиції для продавців:** Залучіть клієнтів до свого магазину за допомогою цієї простої, економічної програми, яка пропонує ваші переконливі пропозиції у зручному для використання форматі.

1.2 Організаційна структура підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» роль і взаємодія підрозділів

Механізм управління підприємством ґрунтується на загальних принципах ринкової економіки, управлінські механізми дотримуються принципу гнучкості та адаптивності до змін у ринковому середовищі.

Функції, права та обов'язки структурних підрозділів підприємства визначаються директором підприємства за допомогою такого документу як статут.

Організаційна структура підприємства забезпечує його стабільність функціонування, вона дає змогу розподіляти обов'язки між підрозділами забезпечуючи ефективність виконання поставлених перед підприємством задач. Завдяки оптимальній організації діяльності на підприємстві воно може задовольняти попит споживачів надаючи їм послуги з високою ефективністю.

Структурні підрозділи підприємства ТОВ «Кард Індастріал» і відповідні ролі та обов'язки працівників:

Директор:

На вершині організаційної структури знаходиться директор, який відповідає за стратегічне планування та загальне керівництво всіма аспектами діяльності підприємства, а також усіма підрозділами підприємства.

Бухгалтерія:

Бухгалтерія відповідає за усі фінансові аспекти на підприємстві. У зону відповідальності бухгалтерії входить оплата рахунків при замовленні сертифікатів у партнера, ведення фінансового обліку та внутрішнього документообігу, робота з первинною документацією, ведення кадрового обліку, нарахування зарплатні, оподаткування і збори, здача фінансової звітності компанії.

В бухгалтерії працюють головний бухгалтер який контролює всі процеси, та бухгалтери кожен з яких має свою зону відповідальності.

Відділ технічної підтримки:

Відділ технічної підтримки займається підтримкою як користувачів програми лояльності, так і підтримкою корпоративного середовища, зокрема налаштування корпоративних комп'ютерів та їх технічна підтримка. Також відповідальний за серверну частину веб сайту для продажу/купівлі сертифікатів. Відповідальний за оновлення та налаштування програмного забезпечення, а також за введення в експлуатацію нового функціоналу та підтримку його працездатності.

Відділ акаунт менеджерів:

Акаунт менеджери відповідають за контроль наповненості каталогу винагород програми лояльності(постійний контроль наявності сертифікатів, оперативне здійснення замовлень, завантаження отриманих сертифікатів від партнерів в каталог). Контроль термінів дії сертифікатів в каталозі, своєчасне подовження терміну дії сертифікатів шляхом формування файлів із сертифікатами (які потребують пролонгації) та подальша відправка партнерам. Перенесення сертифікату із одного в інший (у випадку коли сертифікат універсальний). Оперативне внесення змін в позиції Каталогу у разі настання змін у партнерів (зміна термінів дії, ціни сертифіката/послуги). Пильнувати та оперативно відповідати партнерам на їхні питання Формування різного роду звітностей шляхом генерації на запит супервізора або запит колег за проданими сертифікатами/послугами з Каталогу На початку кожного місяця формувати звітності по проданим сертифікатам за минулий місяць.

1.3 Аналіз нинішнього стану комп'ютеризації підприємства ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ»

На підприємстві ТОВ «КАРД ІНДАСТРІАЛ» було зроблено оцінку поточного стану комп'ютеризації. Результати аналізу виявили що комп'ютеризація та імплементація інформаційних технологій на підприємстві знаходиться на доволі високому рівні, існуюча інформаційна система створена

на підприємстві задовольняє усі базові потреби підприємства, єдиним слабким місцем існуючої системи є відсутність аналізу фінансової звітності підприємства, через що виникає потреба здійснювати аналіз даних вручну. Це є єдиним недостатньо автоматизованим процесом підприємства. Впровадження модулю аналітичної звітності допоможе більш ефективно опрацьовувати фінансову звітність, що може покращити ефективність діяльності підприємства.

1.4 Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес-процесів

1.4.1. Функціональне моделювання

Для розроблення функціональної моделі було використано середовище AllFusion Process Modeler [3]. Функціональна модель підприємства ТОВ «Кард Індастріал» розроблена з використанням методології функціонального моделювання IDEF0. Вона дозволяє формалізувати та описати бізнес-процеси підприємства з урахуванням логічних відносин між функціями. У функціональній моделі стандарту IDEF0 використовуються блоки [4], які представляють собою "чорні ящики" з входами, виходами, управлінням та механізмами. Найбільш важлива функція розташовується у верхньому лівому кутку моделі. Функції з'єднуються за допомогою стрілок, які мають своє значення.

Функціональна модель підприємства ТОВ «Кард Індастріал» наступні типи стрілок:

Вхідні стрілки:

- Наявні сертифікати/купони
- Замовлення
- Клієнт
- Платіжні дані

Вихідні стрілки:

- Прийняті та сформовані замовлення
- Платіжна операція
- Звіти про продажі та фінансові показники

Керуючі стрілки:

- Правила внутрішнього трудового розпорядку
- Управління запасами купонів/сертифікатів
- Інструкції від супервізора

Механізми:

- Робота відділу технічної підтримки
- Робота відділу акаунт менеджерів
- Робота цифрової платіжної інфраструктури
- Корпоративна інформаційна інфраструктура (комп'ютери, сервери, VPN тощо).

Стрілки підписуються за допомогою іменників, що вказують на їх характер. Блоки моделі підписуються за допомогою дієслів, які описують виконувані дії.

Застосування стандарту моделювання IDEF0 у розробленні моделі підприємства ТОВ «Кард Індастріал» дозволяє систематизувати та деталізувати бізнес-процеси, визначити взаємозв'язки між функціями та покращити їх ефективність.

Функціональна модель діяльності підприємства знаходиться у Додатку А.

1.4.2. Виявлені проблеми

Під час аналізу існуючих бізнес-процесів підприємства ТОВ «Кард Індастріал» було виявлено наступну проблему: відсутність аналітичної звітності. Звітність представляє собою перелік транзакцій за місяць, через що доволі проблематично проаналізувати: уподобання клієнтів програми лояльності. Відсутність впорядкованої і представлені у зручному вигляді інформації не дозволяє аналізувати і прогнозувати продажі.

1.4.3. Задачі автоматизації

Для усунення виявленої проблеми та поліпшення ефективності бізнес-процесів підприємства ТОВ «Кард Індастріал» рекомендується реалізувати наступне завдання: розроблення модулю аналітичної звітності для компанії.

Розробка інформаційного додатку який допоможе поліпшити аналіз фінансової звітності компанії для її більш ефективного функціонування.

Усунення даної проблеми допоможе вдосконалити бізнес-процеси підприємства ТОВ «Кард Індастріал» та покращити якість обслуговування клієнтів програми.

1.5. Огляд існуючих рішень для розв'язання виявлених проблем

Розглянемо існуючі програмні рішення, їх плюси, мінуси та особистості, а також проведемо порівняння систем за різними критеріями. Це допоможе обрати готове рішення або побачити на чому потрібно акціонувати увагу під час розроблення власного додатку для створення аналітичної звітності.

Microsoft Power BI.

Power BI є передовим інструментом для бізнес-аналізу та візуалізації даних, розробленим корпорацією Microsoft. Ця платформа призначена для поглиблення користувацького розуміння і підтримки процесів ухвалення рішень через глибокий аналіз даних та їхню інтерактивну візуалізацію. Power BI має широкі можливості для роботи з різними джерелами даних, включно з хмарними сервісами, базами даних, файлами Excel і багатьма іншими, що дає змогу користувачам легко інтегрувати та перетворювати дані з різноманітних систем у єдину аналітичну модель.

Однією з ключових особливостей Power BI є його потужна архітектура, здатна обробляти великі обсяги даних у реальному часі. Платформа використовує передові технології обробки даних і машинного навчання для створення детальних аналітичних звітів і дашбордів, які можуть бути легко

доступні для користувачів на різних пристроях, включно з мобільними. Це забезпечує можливість оперативного доступу до актуальної інформації та управління ключовими показниками ефективності в будь-який час і з будь-якого місця.

Візуалізація даних у Power BI представлена широким набором графіків, карт і таблиць, які можна налаштовувати та комбінувати для створення комплексних звітів і дашбордів. Інтерактивність цих елементів дає змогу користувачам глибоко занурюватися в аналіз даних, досліджуючи різні рівні деталізації та аспекти бізнес-процесів. Завдяки функції "drag-and-drop" процес створення звітів стає більш інтуїтивно зрозумілим і доступним навіть для неспеціалістів у галузі аналітики.

Безпека даних є пріоритетом для Power BI, і платформа пропонує просунуті засоби управління доступом і захисту інформації. Механізми шифрування даних, аутентифікації користувачів і налаштування політик безпеки забезпечують надійний захист конфіденційної інформації та відповідність корпоративним і галузевим стандартам безпеки.[6]

Підключення до різноманітних джерел даних: Power BI може підключатися до широкого спектру джерел даних, включаючи локальні файли, хмарні сховища, бази даних SQL та онлайн-сервіси.

Очистка та моделювання даних: Power BI надає інструменти для очищення та моделювання даних, що дозволяє підготувати дані до аналізу.

Покращення прийняття рішень: Power BI допомагає користувачам краще зрозуміти свої дані, що може призвести до кращого прийняття рішень.

Створення звітів та інформаційних панелей: Power BI дозволяє створювати інтерактивні звіти та інформаційні панелі, які можна використовувати для відстеження показників та обміну даними з іншими.

Підвищення ефективності: Power BI може допомогти користувачам ідентифікувати неефективність та оптимізувати процеси.

Мова інтерфейсу: Підтримує українську мову.

Вартість: Для інтеграції Power BI вартість буде приблизно 5878 грн на місяць.

Tableau.

Tableau - одне з провідних рішень для візуалізації даних, що дає змогу створювати складні візуалізації даних та інформаційні панелі. Підтримує підключення до різноманітних джерел даних і пропонує глибокі аналітичні можливості.

Підключення до різноманітних джерел даних: Tableau як і Microsoft Power BI може підключатися до широкого спектру джерел даних, включаючи локальні файли, хмарні сховища, бази даних SQL та онлайн-сервіси, що робить його гарною альтернативою.

Зниження витрат: Tableau може допомогти користувачам знизити витрати шляхом виявлення потенційної економії.

Підвищення конкурентоспроможності: Tableau може допомогти користувачам отримати конкурентну перевагу завдяки кращому розумінню своїх даних та ринку.

Мова інтерфейсу: Українська мова доступна, що робить його зручним інструментом для місцевих користувачів.

Вартість: Tableau Explorer складе близько 24856 грн на місяць.

Qlik Sense:

Qlik Sense це платформа розроблена для аналітики даних, що використовує технологію асоціативної бази даних для дослідження та аналізу складних наборів даних. Одна з особливостей Qlik Sense полягає в тому що на відміну від традиційно заснованих на SQL платформ додаток Qlik Sense не потребує заздалегідь визначеної схеми даних, що дозволяє цьому додатку бути більш гнучким та динамічним у використанні.

Асоціативна база даних: Qlik Sense використовує запатентовану асоціативну базу даних, яка дозволяє користувачам досліджувати зв'язки між даними без необхідності заздалегідь визначати їх.

Пошук і дослідження: Qlik Sense надає потужний механізм пошуку, який дозволяє користувачам швидко знаходити потрібні їм дані.

Інтерактивні візуалізації: Qlik Sense пропонує широкий спектр візуалізацій, які допомагають користувачам бачити та розуміти свої дані.

Швидке отримання значущих результатів: Qlik Sense дозволяє користувачам швидко отримувати значущі результати з даних завдяки своїй асоціативній базі даних та інтуїтивним інструментам дослідження

Мова інтерфейсу: Підтримка української мови допомагає локальним компаніям ефективно використовувати продукт

Вартість: Вартість Qlik Sense Business буде приблизно 17754 грн на місяць.

Нижче наведено порівняльну таблицю (табл. 1.1) яка містить характеристики всіх розглянутих систем згідно обраних критеріїв. Критерії порівняння наступні: Підключення до даних, підготовка даних, візуалізація даних, створення звітів та інформаційних панелей, аналітичні можливості та ціна.

Таблиця 1.1. Порівняльна таблиця характеристик інформаційних систем

Функція	Power BI	Tableau	Qlik Sense
Підключення до даних	Широкий спектр джерел, включаючи локальні файли, хмарні сховища, бази даних SQL та онлайн-сервіси	Широкий спектр джерел, включаючи локальні файли, хмарні сховища, бази даних SQL та онлайн-сервіси	Широкий спектр джерел, включаючи локальні файли, хмарні сховища, бази даних SQL та онлайн-сервіси
Підготовка даних	Інструменти для очищення та моделювання даних	Інструменти для очищення та форматування даних	Інструменти для завантаження, перетворення та завантаження даних
Візуалізація даних	Широкий спектр візуальних елементів, таких як діаграми, графіки та карти	Широкий спектр візуальних елементів, таких як діаграми, графіки та карти	Широкий спектр візуальних елементів, з можливістю створення користувацьких візуалізацій
Створення звітів та інформаційних панелей	Інтерактивні звіти та інформаційні панелі з можливістю спільної роботи	Інтерактивні звіти та інформаційні панелі з можливістю спільної роботи	Інтерактивні звіти та інформаційні панелі з можливістю спільної роботи
Аналітичні можливості	Розширені функції аналітики, такі як прогнозування, кластеризація та дерева рішень	Розширені функції аналітики, такі як прогнозування, тренди та когорти	Асоціативна база даних для швидкого та інтуїтивного дослідження даних
Ціна	5878 грн на місяць.	24856 грн на місяць.	17754 грн на місяць.

У даному розділі було проведено огляд та порівняння існуючих програмних рішень які можна використати для вирішення проблеми виявленої при аналізі діяльності підприємства. Було розглянуто такі програмні додатки як Microsoft Power BI, Tableau та Qlik Sense. Кожна з цих систем має свої

переваги та недоліки які відображено в порівняльній таблиці за обраними критеріями.

1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

Обґрунтування доцільності проектування та розроблення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал» базується на виявленій проблемі під час аналізу діяльності підприємства та аналізі існуючих на ринку інформаційних систем, які б задовольняли вимогам щодо рішення виявленої проблеми.

Після уважного дослідження інформаційних систем аналогів було встановлено що їх використання не є доцільним оскільки їх впровадження не вигідно для підприємства і може потенційно принести підприємству збитки.

Під час аналізу нинішнього стану комп'ютеризації підприємства ТОВ «Кард Індастріал» було виявлено один конкретний недолік системи, а саме проблему в аналітиці фінансової звітності підприємства. Існуючі рішення ж надають більш обширний функціонал, що може бути надмірним для компанії, адже підприємство має високий процент комп'ютеризації і більшість вимог покриває вже існуюча система власної розробки підприємства.

На основі вищезазначеного стає очевидним що підприємство потребує рішення яке забезпечить тільки потрібні аспекти діяльності. Розроблення власного модулю аналітичної звітності допоможе підприємству забезпечувати потрібний функціонал для оптимального розвитку та підтримки роботи.

1.7. Концептуальна модель системи

Концептуальна модель модулю аналітичної звітності є одним з ключових етапів проектування, який визначає загальну структуру та функціональність що у подальшому стане основою для розробки додатку.

Інтерфейс користувача (UI)

Форма завантаження даних: Користувачі можуть завантажувати дані через інтерфейс, вибираючи файли Excel. Це забезпечує зручність використання і доступ до даних без необхідності прямої взаємодії з базою даних.

Відображення даних: Дані відображаються у вигляді таблиці (наприклад, за допомогою віджета Treeview), що дає змогу користувачам безпосередньо бачити завантажені дані та їхню структуру.

Панель інструментів аналітики: Включає кнопки та елементи керування для виконання різних аналітичних операцій, таких як візуалізація даних, прогнозування, розрахунок кореляцій та інше.

Функціональні можливості

Аналіз даних: Додаток надає функції для базової статистики, створення графіків і виконання розрахунків, таких як підсумовування вартості або підрахунок ненульових транзакцій.

Прогнозування: Використовуючи бібліотеку Prophet, застосунок може будувати прогнози на основі часових рядів, що критично важливо для планування та прийняття рішень.

Візуалізація даних: За допомогою бібліотек візуалізації, таких як Matplotlib і Seaborn, користувачі можуть створювати графіки, які допомагають в аналізі даних.

Архітектура даних

Модуль обробки даних: Зчитує дані з файлів Excel, очищає їх (видалення зайвих стовпців, перетворення форматів), і готує до аналізу.

Зберігання даних: Хоча додаток працює переважно з файлами, тимчасове зберігання опрацьованих даних відбувається в оперативній пам'яті для швидкого доступу та аналізу.

Взаємодія з користувачем

Інтуїтивне управління: Інтерфейс додатка дає змогу користувачам легко навігувати між різними функціями аналітики та управління даними.

Зворотний зв'язок і сповіщення: Додаток надає повідомлення про помилки, підтвердження успішного завантаження даних та інші сповіщення, які підвищують зручність використання.

Технології

Python: Мова програмування, на якій побудовано застосунок, з використанням бібліотек для аналізу даних (pandas) і візуалізації (Matplotlib, Seaborn).

Tkinter: Бібліотека для створення графічного інтерфейсу користувача.

Prophet: Бібліотека для прогнозування часових рядів.

1.8 Розрахунок економічного ефекту від впровадження системи

Система для розрахунку: Модуль аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

Ступінь новизни розроблюваних задач — "В" — використання типових проектних рішень за умови їх змін, розробка проектів, що мають аналогічні рішення.

Група складності алгоритму — 3.

Узагальнені дані вхідної та вихідної інформації для модулю аналітичної звітності за видами вхідної та вихідної інформації таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Узагальнені дані для вхідної та вихідної інформації модулю аналітичної звітності

Вид інформації	Позначення	К-сть наборів даних
Змінна інформація	ЗІ	m=7
Нормативно – довідкова інформація	НДІ	n=4
Банк(база) даних	БД	p=2
Обробка в режимі реального часу	РЧ	Так
Забезпечення телекомунікаційної обробки даних і управління віддаленими об'єктами	ТОУ	Ні

Таблиця 1.3. Визначення витрат часу для створення модулю аналітичної звітності

Вид системи	Стадія розробки системи	
	Ескізний проект	Технічне завдання
	В	В
Аналітичний модуль.	$T_1=67$	$T_2=30$

Визначимо витрати часу на стадіях «технічний проект», «робочий проект» і «впровадження».

Вхідними даними для визначення є:

- кількість форм вхідної інформації 6;
- кількість форм вихідної інформації 2;
- базове значення витрат часу для стадії «Технічний проект» $T_{БЗ}=73$

- базове значення витрат часу для стадії «Робочий проект» $T_{Б4}=166$

- базове значення витрат часу для стадії «Впровадження» $T_{Б5}=56$

Базове значення витрат часу ТБ коригується за допомогою поправочних коефіцієнтів для всіх стадій розробки автоматизованої системи.

– **Визначення витрат часу для стадії «Технічний проект» (T_3).**

$$T_3 = T_{Б3} * k_{\pi} * k_o \quad (1.1)$$

$$k_{\pi} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad (1.2)$$

Таблиця 1.4. Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 для стадії «Технічний проект»

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
k_1 (ЗІ)	1.0
k_2 (НДІ)	0.72
k_3 (БД)	2.08

Таблиця 1.5. Коефіцієнт ступеню новизни проекту (k_o).

Стадія розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		В
Технічний проект	РЧ	1.26
Робочий проект	РЧ	1.32
Впровадження	РЧ	1.21

$$k_{\pi} = \frac{1 * 7 + 0.72 * 4 + 2.08 * 2}{7 + 4 + 2} = 1.08 \quad (1.3)$$

$$T_3 = 73 * 1.08 * 1.26 = 99.34 \quad (1.4)$$

Визначення витрат часу на стадії «Робочий проект» (T_4).

$$k_{\pi} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad (1.5)$$

Таблиця 1.6. Коефіцієнти k_1, k_2, k_3 для стадії «Робочий проект»

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
k_1 (ЗІ)	1.0
k_2 (НДІ)	0.48
k_3 (БД)	0.4

$$k_{\pi} = \frac{1 * 7 + 0.48 * 4 + 0.4 * 2}{7 + 4 + 2} = 0.748 \quad (1.6)$$

$$T_4 = T_{Б4} * k_{\pi} * k_o * k_c \quad (1.7)$$

Для знаходження k_c для формули необхідно ідентифікувати складність контролю вхідної та вихідної інформації.

Таблиця 1.7. Коефіцієнти складності контролю вхідної та вихідної інформації k_c

Складність контролю вхідної інформації	Складність контролю вихідної інформації	
	21	22
11	1.16	1.07
12	1.08	1.00

Тобто $k_c = 1.07$

$$T_4 = 166 * 0.748 * 1.32 * 1.07 = 175.3 \quad (1.8)$$

Визначення витрат часу на стадії «впровадження» (T_5).

$$k_{\pi} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad (1.9)$$

$$T_5 = T_{Б5} * k_{п} * k_{о} * k_{с} \quad (1.10)$$

$$T_5 = 56 * 0.748 * 1.21 * 1.07 = 54.2 \quad (1.11)$$

Отже, загальні витрати людської праці складають:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 \quad (1.12)$$

$$T_{\Sigma} = 67 + 30 + 99 + 175 + 54 = 425 \quad (1.13)$$

Якщо для виконання роботи припустимо кількість робочих годин складає 425 із 7-годинним робочим днем тому на розробку проекту виділено Φ , днів:

$$\Phi = 425/7 = 61 \text{ день}$$

Визначимо кількість місяців із розрахунку 25 робочих днів.

$$\text{Кількість місяців на розробку, } M: \quad M = \Phi/25 = 61/25 = 2,5 \text{ місяців}$$

Отже, для виконання такого проекту потрібно така чисельність виконавців \mathcal{C} , яка обраховується за формулою: $\mathcal{C} = 425/61 = 7$ виконавців

Прийmemo розмір заробітної плати програміста - 40000 грн, тоді загальна сума заробітних плат програмістів складає:

$$V'_1 = \mathcal{C} * M * ЗП = 7 * 2,5 * 40000 = 700000 \text{ грн} \quad (1.14)$$

Витрати, пов'язані з розробкою програми на ПК

Розрахунок річного фонду часу роботи ПК

Дійсний річний фонд часу ПК у годинах дорівнює числу робочих годин у році для оператора, за винятком часу на технічне обслуговування і ремонт ПК (в середньому 5год/міс + 6 роб.днів/рік).

$$T_{ПК} = 2000 - (6*8 + 5*12) = 1892 \text{ год.} \quad (1.15)$$

Оскільки час роботи одного ПК на проєкті буде дорівнювати 427 год.(7-годинний робочий день*61 день роботи), то величина фонду часу ПК дорівнює

$$T'_{ПК} = 1892 * (427/2000) = 403.9 \text{ год} \quad (1.16)$$

Поточні витрати на експлуатацію V "

Балансована вартість ПК, де C_p - ринкова вартість ПК, орієнтовно складає 45000 грн, k_{yH} - коефіцієнт, що враховує витрати на установку ПК .
 $k_{yH}=0,12$

$$C_{ПК} = C_p * (1+k_{yH}) = 45000*(1+0,12) = 50400 \text{ грн} \quad (1.17)$$

Амортизаційні відрахування використання ПК, Z_{AM} , обчислюються за формулою

$$Z_{AM} = \frac{C_{ПК}}{H_A} = 50400/5 = 10080 \text{ грн} \quad (1.18)$$

Витрати на електроенергію ($Z_{EЛ}$), споживану ПК, обчислюються

$$Z_{EЛ} = P_{ПК} * T_{ПК} * C_{EЛ} * A \quad (1.19)$$

де потужність ПК, $P_{ПК} = 0.3$ кВт; фонд корисного часу роботи ПК, $T_{ПК} = 403.9$ год, вартість 1 кВт електроенергії для підприємств, $C_{EЛ} = 2,64$ грн/кВт, коефіцієнт інтенсивного використання ПК, $A = 0.9$.

$$Z_{EЛ} = 0.3 * 403.9 * 2,64 * 0.9 = 288 \text{ грн} \quad (1.20)$$

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування ПК (Z_p) визначаються як 6% від балансової вартості ПК, $C_{ПК}$.

$$Z_p = C_{ПК} * 0.06 \quad (1.21)$$

$$Z_p = 50400 * 0.06 = 3024 \text{ грн} \quad (1.22)$$

Непрямі витрати, пов'язані з експлуатацією ПК, визначаються як 5% від балансової вартості ПК $C_{ПК}$.

$$Z_{MAT} = C_{ПК} * 0.05 \quad (1.23)$$

$$Z_{MAT} = 50400 * 0.05 = 2520 \text{ грн}$$

Поточні витрати на експлуатацію V "

$$V''_1 = Z_{OH} + Z_{AM} + Z_{EЛ} + Z_p + Z_{MAT} \quad (1.25)$$

Заробітна плата обслуговуючого персоналу складає в середньому - 10000

Тож, поточні витрати на експлуатацію, V_1'' , грн, складають:

$$V_1'' = 10000 + 10080 + 288 + 3024 + 2520 = 25912 \text{ грн} \quad (1.26)$$

А, загальні витрати на розробку програмного забезпечення комп'ютерної системи складуть:

$$V_1 = V_1' + V_1'' = 700000 + 25912 = 725912 \text{ грн} \quad (1.27)$$

Розрахунок витрат на придбання і установку ПК

$$V_2 = Ц_{ПК} = 50400 \text{ грн} \quad (1.28)$$

Розрахунок витрат на підготовку приміщення і навчання персоналу

Витрати на підготовку приміщення $V_3 = 0$, так як приміщення є в наявності.

Витрати на навчання персоналу V_4 .

В середньому навчання персоналу триватиме 1 місяць, тому можна вважати, що $V_4 = 8000$ грн;

Загальна вартість розробки і впровадження системи вираховується за формулою:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (1.29)$$

$$V_{\Sigma} = 725912 + 50400 + 0 + 8000 = 784312 \text{ грн} \quad (1.30)$$

Оскільки норма амортизаційних втрат для комп'ютерних систем $H_A = 5$, то для обрахування річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину:

$$V_p = \frac{V_{\Sigma}}{H_A} \quad (1.31)$$

$$V_p = \frac{784312}{5} = 156862 \text{ грн} \quad (1.32)$$

Термін окупності розробки визначається:

$$T_{ок} = \frac{1}{K_{ЕФ}}, \quad (1.33)$$

де коефіцієнт економічної ефективності $K_{ЕФ} = \frac{П_p}{V_p}$, де річний прибуток $П_p$ від впровадження системи буде досягнуто за рахунок оптимізації процесу

аналізу і як результат – зменшення часу на вирішення організаційних питань, і орієнтовно складатиме 70 000 грн на рік.

$$K_{\text{ЕФ}} = \frac{70\,000}{156862} = 0.446 \quad (1.34)$$

Отже, термін окупності ІС складатиме:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{0.446} = 2.24 \text{ років} \quad (1.35)$$

1.9. Висновок до розділу 1

Було проведено ретельний аналіз діяльності підприємства та виявлено ключові потреби, які може задовольнити нова система. Зокрема, було визначено, що впровадження аналітичного модуля є необхідним для ефективного аналізу фінансової звітності компанії.

Завдяки розробленому модулю компанія отримає можливість швидко і точно обробляти великі обсяги даних, що дозволить керівництву оперативно отримувати актуальну інформацію про фінансовий стан, продажі, податки та інші ключові показники. Автоматизація процесів збору, обробки та аналізу даних значно скоротить час і ресурси, необхідні для виконання цих завдань вручну, та зменшить ризик людських помилок, підвищуючи тим самим точність і надійність звітності.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

2.1. Загальні положення

2.1.1. Найменування системи: Модуль аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

2.1.2. Результати робіт по створенню додатку оформлюються згідно вимогам ДСТУ на відповідні стани розробки. Порядок оформлення і здачі результатів у даному випадку визначається змістом і календарним планом виконання роботи.

2.1.3. У випадку необхідності на наступних стадіях розробки по створенню додатку деякі положення можуть бути уточненні і розвинуті.

2.2. Призначення і цілі створення додатку

2.2.1. Призначення модулю.

Модуль аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал» призначений для автоматизації та підвищення ефективності роботи підприємства в процесі аналізу продажів та надання послуг. Модуль має на меті забезпечення підприємства зручним інструментом аналізу який можна використовувати для більш ефективної реалізації продукції підприємства на ринку.

2.2.2. Цілі створення додатку

Основною метою створення додатку є доповнення існуючої та функціонуючої інформаційної системи розгорнутої на підприємстві, а самі підвищення якості аналізу даних про реалізовану підприємством продукцію. Додаток повинен забезпечити аналіз даних по продажах на підприємстві що призведе до росту ефективності бізнес діяльності підприємства. Додаток має забезпечити безпеку даних підприємства, використаних при роботі з додатком.

2.3. Характеристика об'єкту автоматизації

2.3.1. Короткі відомості про об'єкт автоматизації

Підприємство ТОВ «Кард Індастріал» займається розробкою та підтримкою програми лояльності від вендора банківських карток VISA, підприємство надає низку послуг по використанню отриманих балів лояльності реалізуючи їх у різних формах та форматах. Таких як, наприклад, подарункові сертифікати від різних постачальників, або промокоди на знижку. Впровадження модулю аналітичної звітності дозволить більш ефективно розподіляти ресурси підприємства що дозволить збільшити ефективність.

2.3.2 Основні характеристики підприємства ТОВ «Кард Індастріал»

- Підприємство в основному займається програмою лояльності для вендора карток VISA
- Підприємство надає послуги не тільки в Україні, а й за кордоном.
- Клієнти мають можливість повертати кошти за послуги підприємства.
- Підприємство надає послуги не лише у робочі дні, і працює у інших часових поясах відмінних від українського.
- На підприємстві діє власноруч створена інформаційна система яка носить назву Admin Panel і задовольняє більшість потреб підприємства дозволяючи надавати послуги клієнтам, слідкувати за фінансовою активністю клієнтів, повертати кошти клієнтам, генерувати фінансові звіти та аналізувати активність клієнтів.

2.3.3. Мета автоматизації

Метою впровадження модулю аналітичної звітності є покращення розподілу ресурсів підприємства шляхом аналізу фінансової звітності який не реалізований в існуючій інформаційній системі підприємства. Модуль

допоможе спростити задачі аналізу звітності та облегшити планування закупки послуг у партнерів завдяки створенню повної картини витрат підприємства ю

2.4. Вимоги до додатку

2.4.1. Вимоги до додатку в цілому

2.4.1.1. Вимоги до структури і функціонування додатку

2.4.1.1.1. Додаток повинен використовувати базу даних існуючої інформаційної системи. В контексті модулю аналітичної звітності це означає що додаток буде використовувати згенеровану звітність з бази даних для спрощення інтеграції додатку у робочий процес компанії.

Додаток повинен мати форму програми встановленої на корпоративні девайси співробітників підприємства. Автономність додатку полегшить його використання на підприємстві

2.4.1.1.2. Сповіщення про роботу додатку мають бути інтегровані в код продукту для полегшення відстежування роботи програми. Повідомлення про успішні або неуспішні операції додатку можуть бути засобом відстежити етап роботи розроблюваної програми.

2.4.1.1.3 Розвиток та модернізація функціоналу додатку повинні проводитись з урахуванням змін потреб підприємства. Структура та використанні технології для розробки додатку мають бути гнучкими та сприяти розширенню потенційного функціоналу залежно від запиту компанії що експлуатує додаток. Збільшуючи обсяг задач які додаток може покривати та кількість оброблюваної інформації у разі необхідності.

2.4.1.1.4 Функціонування додатку повинно бути автономним для зручності його використання співробітниками підприємства, таким чином експлуатація додатку може бути виконана одразу на декількох корпоративних девайсах.

2.4.1.2.1. Персонал що використовує додаток повинен мати навички роботи з додатком що означає що потрібно провести навчання для персоналу для обізнаності роботи з програмою. Персонал повинен дотримуватись протоколу використання додатку та правил безпеки при роботі з програмою.

2.4.1.2.2. На підприємстві ТОВ «Кард Індастріал» користувачами додатку можуть бути як бухгалтери так і відділ акаунт менеджерів оскільки ці підрозділи несуть однакову відповідальність за фінансову частину обробки замовлень товарів у партнерів програми VISA Loyalty Program. Так як додаток є виключно утилітарною програмою з обмеженим функціоналом усі користувачі додатку будуть мати однаковий рівень доступу до функцій програми

2.4.1.3. Показники призначення

2.4.1.3.1. Показники призначення повинні оцінювати ступінь та якість автоматизації планової, інформаційно-облікової та фінансової діяльності підприємства для його оптимального функціонування. Перелік та значення показників за умови дотримання яких додаток використовують згідно призначення повинні бути визначені на стадії технічного проектування.

2.4.1.3.2. Додаток повинен бути налаштованим так щоб відповідати параметрам вимог підприємства та його корпоративного обладнання, а також адаптуватись до змін на підприємстві.

2.4.1.4. Вимоги до надійності

2.4.1.4.1. Додаток не є багато функціональним, а його призначення має вузьку спеціалізацію на старті реалізації, з можливістю розширення функціоналу у майбутньому. Додаток працює автономно від інформаційної системи що працює на підприємстві, джерелом даних для додатку є готові звіти згенеровані з бази даних проекту, що дозволяє полегшити інтеграцію додатку у робочий процес фірми.

2.4.1.4.2. Комплекс технічних засобів повинен передбачати встановлення додатку на корпоративні комп'ютери для інтеграції додатку в робочий процес.

Для забезпечення надійності розроблюваного програмного додатку слід передбачити використання модульного, структурного та об'єктно орієнтованого програмування, програмні засоби контролю вхідної інформації з видачою користувачу повідомлень про процес роботи додатку.

2.4.1.5. Вимоги до безпеки

Для забезпечення безпеки при експлуатації програмного додатку, а також налагодженні та обслуговуванні і ремонті складових додатку необхідно дотримуватись відповідних державних стандартів.

2.4.1.6. Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Ергономічні та естетичні вимоги до програми повинні відповідати державним стандартам, а саме ДСТУ 8604:2015, ДСТУ 7298:2013. Освітленість робочого місця повинна відповідати ДСТУ EN 12464-1:2016, ДБН В.2.5-28-2006. Засоби відображення повинні розміщуватися таким чином, щоб кут спостереження екрану складав не більше, ніж 45 градусів, мінімальна відстань спостереження екрану — 0,3 м, рекомендована — 0,5 м. При розробленні ПЗ слід створити зручний інтерфейс користувача.

2.4.1.7. Вимоги до експлуатації технічного обслуговування ремонту та зберігання компонентів додатку:

2.4.1.7.1. Додаток повинно бути обслуговано з виконанням вимог визначених державними стандартами. Вимоги з експлуатації технічного обслуговування та ремонту повинні відповідати стандартам ДСТУ 3576-97

2.4.1.7.2. Розміщення технічних засобів системи повинно відповідати вимогам, визначеним у будівельних нормах і правилах (ДБН В.2.2-9-2009). Напруга живлення системи повинна бути 220/380 В змінного струму і частотою

(50±1) Гц. Допустиме відхилення напруги від +10% до -15%, а тривалість перерв у живленні не повинна перевищувати 0,001 с.

2.4.1.7.3. Кількість, кваліфікація і режим роботи обслуговуючого персоналу повинні відповідати вимогам, зазначеним у технічних умовах та інструкції з експлуатації

2.4.1.7.4. Склад, розміщення і умови зберігання компонентів додатку повинні відповідати рекомендаціям зазначеним у інструкції з експлуатації

2.4.1.7.5. Регламент обслуговування повинен відповідати рівню і умовам роботи додатку, щоб у разі відмови забезпечити аварійний режим роботи.

2.4.1.8. Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу:

Для підтримки безпеки збереження інформації необхідно використовувати такі засоби захисту інформації як:

- 1) серверні операційні системи Windows.
- 2) локальні мережі та програми захисту в мережі (Firewall).
- 3) клієнт-серверна СУБД з використанням тригерів, представлень та функцій встановлення ролей з різними рівнями доступу для користувачей.

Слід зазначити що всі ці засоби захисту вже реалізовано у інформаційній системі проекту VISA Loyalty Program. Робота над проектом можлива лише за умови використання корпоративного VPN, в іншому разі доступ до матеріалів з інформаційної системи проекту неможливий. Також на проекті застосована система OTP унікальних паролів які користувач отримує на пошту для аутентифікації при кожному сеансі на проекті.

2.4.1.9. Вимоги щодо збереження інформації при аваріях

2.4.1.9.1. На проекті передбачено використання засобів резервного збереження інформації з бази даних у архів у разі аварії.

2.4.1.9.2. Резервний архів та база даних знаходяться на різних носіях інформації .

2.4.1.10. Вимоги захисту від впливу зовнішніх дій:

2.4.1.10.1. Електрична складова електромагнітного поля завод не повинна перевищувати $0,3 \text{ В/м}^2$ в діапазоні частот від 0,15 до 300 МГц. Для захисту від електромагнітних полів та індустріальних завод слід використовувати екрани та фільтри.

2.4.1.10.2. Засоби, які можуть мати шкідливий вплив на функціонування системи, повинні бути запроектовані згідно з будівельними нормами і правилами (ДБН В.2.2-9-2009). Обчислювальні засоби повинні відповідати стандартам стійкості до зовнішніх впливів (ДСТУ 2506-94).

2.4.1.11. Вимоги до патентної чистоти:

При створенні цієї системи на проводились патентні дослідження.

2.4.2. Вимоги до функцій для модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»:

Таблиця 2.1 Функції розроблюваного модулю аналітичної звітності

Назва функції	Вхідна інформація	Вихідна інформація
Продажі по постачальниках	Звіт по проданих послугах за місяць	Звіт по продажах в розрізі постачальника
Кількість продажів по постачальниках	Звіт по проданих послугах за місяць	Звіт по проданих послугах у розрізі кількості послуг
Звіт по типу винагороди	Звіт по проданих послугах за місяць	Звіт по проданих послугах за місяць у розрізі типу послуги
Звіт по утриманнях за послугу	Звіт по проданих послугах за місяць	Звіт по кількості та типу утриманої комісії за сервісні послуги
Опис інформації звіту	Звіт по проданих послугах за місяць	Опис характеристик звіту по проданих послугах
Матриця залежності параметрів	Звіт по проданих послугах за місяць	Матриця залежності параметрів
Звіт по винагородах в розрізі постачальник	Звіт по проданих послугах за місяць	Опис інформації по обраному постачальнику винагород
Передбачення прибутку	Звіт по проданих послугах за місяць	Прогноз по продажу послуг на наступний місяць

2.4.3. Вимоги до видів забезпечення для функціонування модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

Апаратне забезпечення:

- Корпоративні робочі станції для працівників підприємства
- Переферійні пристрої (принтери, сканери, тощо)

Програмне забезпечення

- Операційна система для серверів та корпоративних девайсів
- Продукти Microsoft Office 365 для роботи зі звітами
- Інформаційна система підприємства Admin Panel

- Корпоративний VPN OpenVPN

Мережеве забезпечення:

- Корпоративна мережа для зв'язку з сервером та робочими станціями
- Інтернет з'єднання

Захист даних:

- Резервне копіювання бази даних на випадок аварії
- Захист доступу до системи та розподіл користувачів по ролях з різними рівнями доступу для забезпечення безпеки та цілісності корпоративних даних

2.5. Склад і зміст робіт по створенню системи.

2.5.1. Стадії створення системи і терміни виконання робіт (табл. 2.1.).

Таблиця 2.2. Найменування робіт при створенні системи

№ п/п	Найменування робіт	Строки виконання робіт
1	Системний аналіз діяльності підприємства	20.04.2024
2	Розроблення функціональної моделі	22.04.2024
3	Аналіз систем аналогів	25.04.2024
4	Вибір програмних методів для розробки системи	30.04.2024
5	Аналіз існуючої на проєкті бази даних	05.05.2024
6	Розробка користувацького інтерфейсу	10.05.2024
7	Реалізація функцій обраною мовою програмування	20.05.2024
8	Написання користувацької інструкції	23.05.2024

2.6. Порядок контролю і приймання модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

2.6.1. При введенні в дію система повинна пройти приймальні випробування відповідно до вимог ДСТУ 3974-2000.

2.6.2 Випробовування роботи програми та прийняття на експлуатацію:

Розробник та замовник проводять тест роботи спроможності програми.

Програму тестування розробляє розробник, а затверджує замовник.

2.6.3. Експлуатація та дороблення програми:

Введення в тестову експлуатацію проводиться на основі технічного завдання та інструкції користувача.

Після тестової експлуатації сформовують перелік доробок рекомендованих до внесення в програму та строки здачі доробленої програми

2.6.4 Акт здачі прийому

Введення системи в експлуатацію оформлюється через акт здачі прийому, що затверджує передачу розробленої програми замовнику.

2.7. Вимоги до змісту робіт по підготовці до введення розробленого додатку в експлуатацію підприємством ТОВ «Кард Індастріал»

2.7.1. Укомплектування технічних засобів:

Замовник забезпечує комплектацію потрібними технічними засобами для роботи додатку.

2.7.2. Навчання користувачів додатку

Замовник організує навчання користувачів системи роботи на корпоративних комп'ютерах та ознайомлення з інструкцією експлуатації додатку.

2.7.3 Тестова експлуатація і введення додатку в робочий процес

Замовник проводить тестову експлуатацію системи за для перевірки працездатності додатку та вивчення можливості введення додатку в експлуатацію.

Джерела розробки для модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

2.8. Джерела розробки для інформаційного додатку модуля аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал»

При розробленні технічного завдання було використано такі документи:

ДСТУ 28144-2014: "Система стандартів уніфікації і кодування. Системи обробки інформації. Класифікація і кодування інформації "

ДСТУ ISO/IEC 27001:2014: "Системи управління інформаційною безпекою "

ДСТУ ISO/IEC 80000-2:2005: "Обробка інформації Словник Частина 2 Терміни, що стосуються безпеки інформації "

РОЗДІЛ 3. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

3.1. Інформаційна система на підприємстві

Для подальшої розробки модуля аналітичної звітності необхідно дослідити існуючу базу даних підприємства. Оскільки ми не маємо безпосереднього доступу до бази даних, змодельюємо її структуру, виходячи зі структури файлів, з якими працює модуль. Ці файли, у форматі *xlsx*, генеруються з бази даних підприємства автоматично кожного місяця та містять інформацію про продажі. На основі цієї інформації можна змодельовати структуру бази даних підприємства.

Структура логічної моделі бази даних наведена у додатку Б. Існуюча база даних на підприємстві включає таблиці з детальним описом структури і взаємозв'язків, що дозволяє створити ефективну модель для подальшої аналітичної обробки даних.

Таблиця “Clients”:

- Client ID (первинний ключ)
- First Name(ім'я)
- Last Name(прізвище)
- Patronymic(по-батькові)
- Bonuses accrued for Agent and redeemed, UAH (кількість зароблених бонусів клієнтом)
- Bonuses accrued for Admitad and redeemed, UAH (кількість зароблених бонусів за програмою адмітад)

Таблиця “Reward”

- Reward ID (первинний ключ)
- Type of rewards (тип винагороди)
- Supplier name (назва постачальнику)
- Cost per item UAH (вартість за штуку)

Таблиця “Order”

- Order ID (первинний ключ)
- Client Id (зовнішній ключ)
- Reward ID (зовнішній ключ)
- Quantity (кількість)
- Cost, UAH (вартість в гривнях)
- Service fee Easyraу, UAH (сервісний сбор Easyraу в гривнях)
- Service fee Portmone, UAH (сервісний сбор Portmone в гривнях)
- VAT, UAH (НДС)
- Total Cost, UAH (ціна в гривнях)
- Income tax, UAH (прибутковий податок в гривнях)
- Military tax, UAH (військовий податок в гривнях)
- Total amount Taxes included, USD (ціна в доларах)
- Exchange rate, USD (курс валют гривня долар)

Фізична модель (Додаток В) бази даних що використовується на підприємстві включає атрибути, типи даних та індекси

Структура бази даних:

- Таблиця “Clients” із зазначеними атрибутами і відповідними типами даних.
- Таблиця “Reward” із зазначеними атрибутами і відповідними типами даних.
- Таблиця “Order” із зазначеними атрибутами і відповідними типами даних.

Кожна таблиця має встановлений первинний ключ та зовнішні ключі для забезпечення зв'язків між таблицями.

Розглянемо функціонал існуючої на підприємстві інформаційної системи яка носить назву Admin Panel:

- Повний контроль над каталогом сертифікатів (зокрема терміни дії, номінали, мерчанти. Наприклад, бувають універсальні сертифікати від одного контрагента які розповсюджуються на різних мерчантів, статуси

сертифікатів, таким чином можна приховати від користувачів сертифікати мерчанта x з номіналом y , через нестачу таких сертифікатів у каталозі).

- Контроль над клієнтами та транзакціями (а саме кабінет клієнта з повною інформацією: email адреса, баланс, пароль, секретне питання, список транзакцій, реквізити. Контроль над транзакціями, наприклад якщо клієнт придбав недійсний сертифікат, або ж у клієнта є побажання по поверненню коштів за придбаний сертифікат – сертифікат анулюється і клієнтові повертаються кошти).
- Доступ до статистики продажів(генерація звітів з бази даних замовлень у різних форматах: за проданими сертифікатами, витраченими коштами, нарахування бонусів клієнтові, благодійність і т.д.)
- Логування (інформаційна система логує усі дії які виконують усі користувачі та адміністратори, а також системні процеси, наприклад автоматично згенеровані звіти і т.д.)

Розглянемо систему більш детально.

Вкладка reports.

Ця вкладка є основним способом взаємодії з базою даних, її функціонал полягає у створенні звітів з бази даних у різних форматах. Окрім створення звітів, система щомісячно автоматично генерує звіти про продажі за минулий місяць, ці звіти ми будемо використовувати для аналізу, оскільки відсутній безпосередній доступ до бази даних. Системні звіти та звіти які можуть генерувати адміністратори проекту представляють собою перелік послуг наданих за обраний проміжок часу та є надзвичайно складними для аналізу у форматі в якому вони генеруються.

Вкладка catalog.

Ця вкладка представляє собою групу вкладок що пов'язані з каталогом винагород.

Products: вкладка яка відображає каталог винагород програми, дозволяє взаємодіяти з винагородами різних постачальників та їх відображенням на сайті

компанії, а також управляти винагородами, приховувати їх, видаляти з каталогу, дозволяти повернення коштів, регулювати ціну винагороди, управляти медіа матеріалами закріпленими за винагородою, продивлятися повний перелік винагород від певного постачальника та задавати винагородам категорії які можуть бути використані при пошуку на сайті.

Inventory Status: дозволяє контролювати статус винагород всіх постачальників, робити пошук по винагородах по заданій категорії на стороні адміністратора.

Inventory Transfer: вкладка що дозволяє відстежувати, переносити та видаляти винагороди з каталогу.

Product Low Stock: вкладка що об'єднує відстеження статусу винагород у каталозі, дозволяє налаштовувати повідомлення та сповіщення які будуть надходити співробітникам на робочу пошту в разі нестачі винагороди в каталозі.

Вкладка Store.

Ця вкладка розроблена для спостереження та внесення змін у транзакції користувачів.

Orders: Вкладка що дозволяє відстежувати та контролювати транзакції здійснені користувачами, замовлення містять наступну інформацію: ід замовлення, промокод/сертифікат, клієнт що здійснив транзакцію, валюта транзакції, ід транзакції, сума транзакції.

Customers: Вкладка для моніторингу та внесення змін в особисті кабінети клієнтів, містить інформацію про клієнта, таку як ім'я, ІНН, пошта, реквізити, історія з'єднань, баланс по всіх програмах, секретне питання, адреса тощо

Вкладка Logs.

Вкладка містить функціонал логування усіх подій які трапились на проєкті, як системних, так і користувацьких, включно з подіями що пов'язані з активністю користувачів та адміністраторів програми.

3.2 Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації

Використання Excel файлів для роботи з даними у додатку є необхідним через відсутність прямого доступу до бази даних підприємства. Замість цього використовуються файли, згенеровані з бази даних. Дане рішення має кілька обґрунтувань.

По-перше, підприємство обмежує доступ до своїх баз даних з міркувань безпеки. Обмеження доступу знижує ризик несанкціонованого доступу і можливих витоків конфіденційної інформації. У таких умовах використання експортованих файлів дає змогу безпечно працювати з даними без прямого доступу до бази даних.

По-друге, використання Excel файлів надає гнучкість і зручність. Excel є широко використовуваним інструментом для зберігання та обміну даними. Він підтримує безліч функцій для обробки даних, включно із сортуванням, фільтрацією та зведеними таблицями, що полегшує попередній аналіз даних перед їхнім завантаженням у додаток. Крім того, файли Excel легко передаються між відділами і співробітниками, спрощуючи обмін даними та координацію роботи.

Також слід зазначити, що Excel файли є стандартом де-факто для обміну даними в бізнес-середовищі. Багато систем управління даними та бізнес-аналізу підтримують експорт даних у формат Excel, що робить цей формат зручним для інтеграції та спільного використання даних. У результаті, дані, експортовані з бази даних підприємства у форматі Excel, можна легко імпортувати в наш застосунок для подальшого аналізу.

Використання файлів, згенерованих із бази даних, дає змогу автоматизувати процес оновлення даних. Експорт даних з бази даних може бути налаштований на регулярній основі, забезпечуючи актуальність даних без необхідності ручного введення. Це особливо важливо для аналітичних додатків, де точність і актуальність даних відіграють ключову роль.

Нарешті, робота з Excel файлами дає змогу нашому застосунку бути більш незалежним і автономним. В умовах, коли прямий доступ до бази даних неможливий, використання файлів забезпечує необхідну функціональність і гнучкість для роботи з даними. Це рішення також спрощує розгортання і використання застосунку в різних умовах, де доступ до бази даних може бути обмежений або відсутній.

Таким чином, використання Excel файлів для роботи з даними в нашому додатку є оптимальним рішенням в умовах відсутності доступу до бази даних підприємства. Цей підхід забезпечує безпеку, гнучкість і зручність роботи з даними, а також дає змогу автоматизувати процес оновлення даних і забезпечує незалежність застосунку

Для створення модулю аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал» пропонується використання мови програмування Python та наступні її бібліотеки:

- Tkinter стандартна бібліотека python для створення користувацького інтерфейсу та її елементи такі як filedialog для взаємодії з файлами, MessageBox для сповіщення користувача про статус роботи додатку та ttk для створення віджетів.
- Pandas бібліотека python яка використовується для аналізу даних та роботи з ними, використання бібліотеки дозволяє опрацьовувати дані з Excel файлів.
- Seaborn бібліотека візуалізації даних яка надає гнучкі інструменти для побудови графіків та гістограм.
- Matplotlib бібліотека яка надає можливість створення фігур, роботи з графіками, їх осями заголовками та іншим, використовується для побудови графіків.
- Prophet бібліотека для прогнозування часових рядів, використовується для створення прогнозів.

Python є оптимальним вибором для розробки програми аналітичної звітності завдяки кільком важливим перевагам. Перш за все, Python відомий своєю простотою і читабельністю, що знижує поріг входу для розробників і полегшує підтримку і розширення коду. Цей фактор особливо важливий під час розроблення застосунків, які можуть потребувати доопрацювання або зміни в майбутньому.

Ключовою перевагою Python є велика кількість бібліотек, що підтримують різні аспекти розроблення застосунків. Бібліотека `pandas` є потужним інструментом для аналізу даних і маніпуляцій з ними, даючи можливість легко завантажувати, очищати та перетворювати дані. Для візуалізації даних використано бібліотеки `matplotlib` і `seaborn`, які дають можливість створювати різноманітні графіки та діаграми для наочного представлення результатів аналізу. Для часових рядів і прогнозування даних використано бібліотеку `Prophet`, розроблену Facebook. Крім того, вбудована бібліотека `tkinter` дає змогу створювати графічні інтерфейси, що уможливорює створення додатків зі зручним та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Python також відомий своєю гнучкістю і масштабованістю, що робить його ідеальним вибором для розробки модулів аналітичної звітності, які можуть розширюватися в міру зростання вимог бізнесу. Велике й активне співтовариство розробників Python забезпечує широку підтримку і наявність рішень для більшості проблем і завдань, з якими можна зіткнутися. Наявність великої кількості навчальних матеріалів і документації спрощує процес навчання і розробки.

Використання `SQLite` при розробці додатку зумовлено його простотою та легкістю у використанні. `SQLite` не вимагає встановлення серверного програмного забезпечення, що значно спрощує процес розгортання та налаштування бази даних. Увесь механізм бази даних вбудований у бібліотеку, що дає змогу уникнути складнощів, пов'язаних із налаштуванням і керуванням сервером бази даних.

Крім того, SQLite є serverless базою даних, що означає відсутність необхідності в окремому сервері. Всі дані зберігаються в одному файлі, і додаток може працювати з базою даних безпосередньо. Це не тільки спрощує розгортання, а й зменшує витрати на обслуговування.

SQLite також забезпечує високу продуктивність і надійність для невеликих і середніх обсягів даних, що робить його підходящим вибором для додатку, який не вимагає масштабування на рівні великих серверних баз даних.

Розглянемо задачі автоматизації:

- Передбачення прибутку

Функція використовується для прогнозування майбутніх доходів на основі історичних даних. Вона готує дані для моделі прогнозування, використовуючи бібліотеку Prophet, розроблену Facebook. Модель буде прогнозувати на 30 днів уперед і відображає графік фактичних і прогнозованих значень. Це дає змогу компанії передбачати майбутні доходи та планувати свою діяльність на основі очікуваних фінансових результатів.

- Прибуток від продажів сертифікатів по постачальниках

Функція створює діаграму, що відображає загальні продажі за кожним постачальником. Вона групує дані за іменами постачальників і підсумовує вартість продажів. Візуалізація продажів за постачальниками допомагає компанії аналізувати внесок кожного постачальника в загальний обсяг продажів і виявляти найприбутковіших партнерів.

- Кількість продажів сертифікатів по постачальниках

Функція буде гістограму, що показує кількість продажів за кожним постачальником. Це допомагає зрозуміти розподіл продажів серед постачальників і виявити тих, хто має найбільшу кількість транзакцій. Така інформація може бути корисною для оптимізації роботи з постачальниками та покращення логістичних процесів.

- Звіт по виду проданих сертифікатів

Функція створює діаграму, що відображає суму продажів за типами винагород. Вона групує дані за типами винагород і підсумовує вартість

продажів. Цей аналіз дає змогу компанії зрозуміти, які типи винагород найпопулярніші та найприбутковіші, що може допомогти в розробці маркетингових стратегій.

- Звіт по утриманнях за надання послуг

Функція аналізує кількість ненульових комісій за послуги EasyPay і Portmone. Вона створює стовпчасту діаграму, що відображає кількість випадків, коли були стягнуті комісії за ці послуги. Це дає змогу компанії відстежувати частоту використання платних послуг і оцінювати їхній вплив на загальні доходи.

- Відобразити описову статистику

Функція створює нове вікно, в якому відображаються описові статистичні дані Dataframe. Вона використовує метод describe() для отримання статистичних характеристик даних і відображає їх у вигляді таблиці. Це дає змогу користувачам швидко оцінити основні характеристики даних, такі як середнє значення, стандартне відхилення, мінімальні та максимальні значення.

- Матриця залежності параметрів

Функція створює та відображає теплову карту кореляційної матриці для числових стовпців датафрейму. Вона будує кореляційну матрицю тільки для тих стовпчиків, для яких це має аналітичний сенс «кількість», «вартість», «утримання за послуги EasyPay», «утримання за послуги Portmone», «ПДВ», «сумарна вартість», і обчислює кореляційні коефіцієнти між цими показниками. Це дозволяє користувачам виявляти статистичні взаємозв'язки між різними показниками, такими як вартість, кількість, плата за послуги та інші фінансові показники, що містяться у завантажених даних. Теплова карта наочно демонструє, які з цих параметрів мають сильні або слабкі кореляції, допомагаючи користувачам зрозуміти, як різні фактори впливають один на одного.

- Звіт по винагородах в розрізі постачальник

Функція дає змогу користувачам вибирати дані за конкретним постачальником і відображати їх у новому вікні. Вона створює таблицю з

відфільтрованими даними і графік, що показує розподіл вартості подарункових сертифікатів за датами. Ця функція допомагає детально аналізувати роботу конкретного постачальника і виявляти тенденції в його продажах.

Таким чином, кожна з цих функцій забезпечує конкретні аналітичні можливості, що дають змогу компанії глибше розуміти свої дані, оптимізувати бізнес-процеси та ухвалювати обґрунтовані рішення на основі отриманої інформації.

Створимо головну форму модулю:

```
def __init__(self):
    super().__init__()
    self.title("Модуль аналітичної звітності")
    self.geometry("300x150")
    self.create_widgets()

    # Підключення до бази даних SQLite
    self.conn = sqlite3.connect('data_analyzer.db')
    self.cursor = self.conn.cursor()

    # Перестворення таблиць
    self.recreate_tables()

def create_widgets(self):
    self.label = tk.Label(self, text="Оберіть джерело даних:")
    self.label.pack(pady=10)

    self.load_button = tk.Button(self, text="завантажити джерело",
command=self.load_excel)
    self.load_button.pack()

    self.sheet_combobox = tk.StringVar(self)
```

```
self.excel_file = None
```

```
self.data = None
```

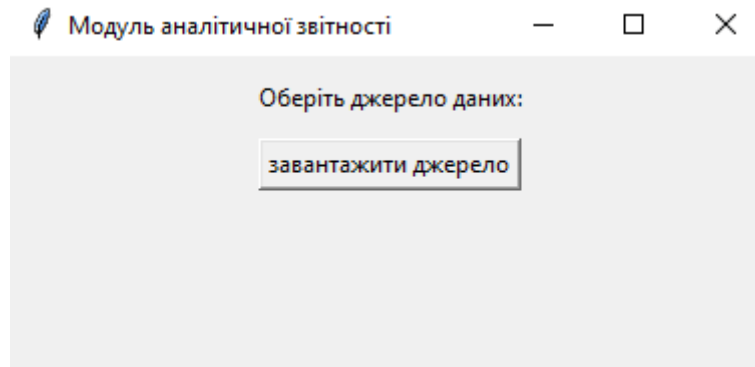


Рисунок 3.1 — Головна форма модулю

Створимо базу даних SQLite:

Код створення бази даних наведено у Додатку Г.

Функція для завантаження та відкриття звіту з повідомленням про статус завантаження документу:

```
def load_excel(self):
    file_path = filedialog.askopenfilename(filetypes=[("Excel Files",
    "*.xlsx")])
    if file_path:
        try:
            self.excel_file = pd.ExcelFile(file_path, engine='openpyxl')
            messagebox.showinfo("Успіх", "Джерело даних успішно
            завантажено")
            self.show_head_window()
        except Exception as e:
            messagebox.showerror("Помилка", f"Не вдалось завантажити
            джерело даних: {str(e)}")
```

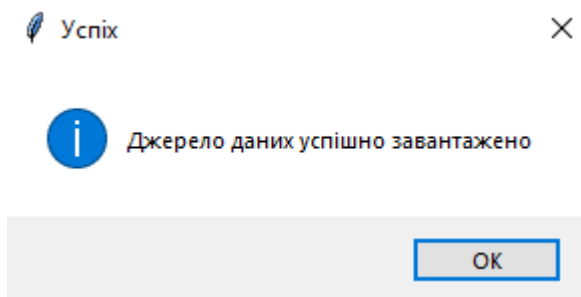


Рисунок 3.2 — Повідомлення про успішне завантаження джерела даних
Програмний код для створення інтерфейсу знаходиться у Додатку Д.

Розглянемо реалізацію функціоналу кнопок, розташованих у головній формі.

- **Реалізуємо функціонал кнопки Прибуток від продажів сертифікатів по постачальниках:**

```
def draw_sales_by_supplier(self):
    self.figure.clear()
    ax = self.figure.add_subplot(111)

    sales_by_supplier = self.data.groupby('Supplier_name')['Cost_UAH'].sum()
    sales_by_supplier.plot(kind='bar', ax=ax)

    ax.set_title('Продажі по постачальниках')
    ax.set_xlabel('Назва постачальника')
    ax.set_ylabel('Продажі в UAH')
    ax.set_xticklabels(ax.get_xticklabels(), rotation=90)

    plt.tight_layout()
self.canvas.draw()
```

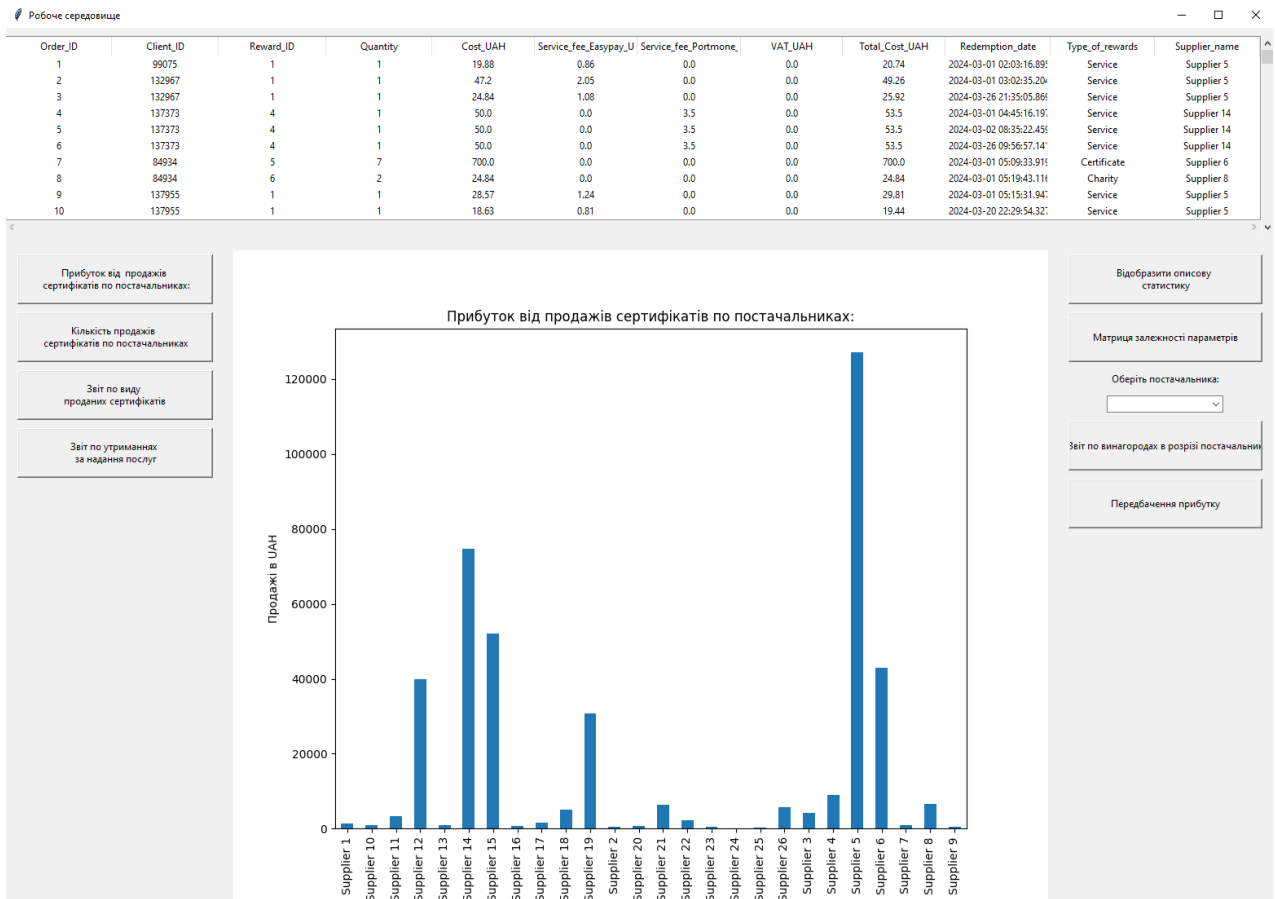


Рисунок 3.3 — Формування звіту «Продажі по постачальниках»

В результаті виконання функції отримаємо графік що ілюструє розподіл винагород по постачальниках та загальній сумі продажів.

Реалізуємо функціонал кнопки «Кількість продажів сертифікатів по постачальниках»:

```
def draw_supplier_histogram(self):
    self.figure.clear()
    ax = self.figure.add_subplot(111)

    sns.histplot(data=self.data, y='Supplier_name', ax=ax)
    ax.set_title('Кількість продажів по постачальниках')
    plt.tight_layout()

    self.canvas.draw()
```

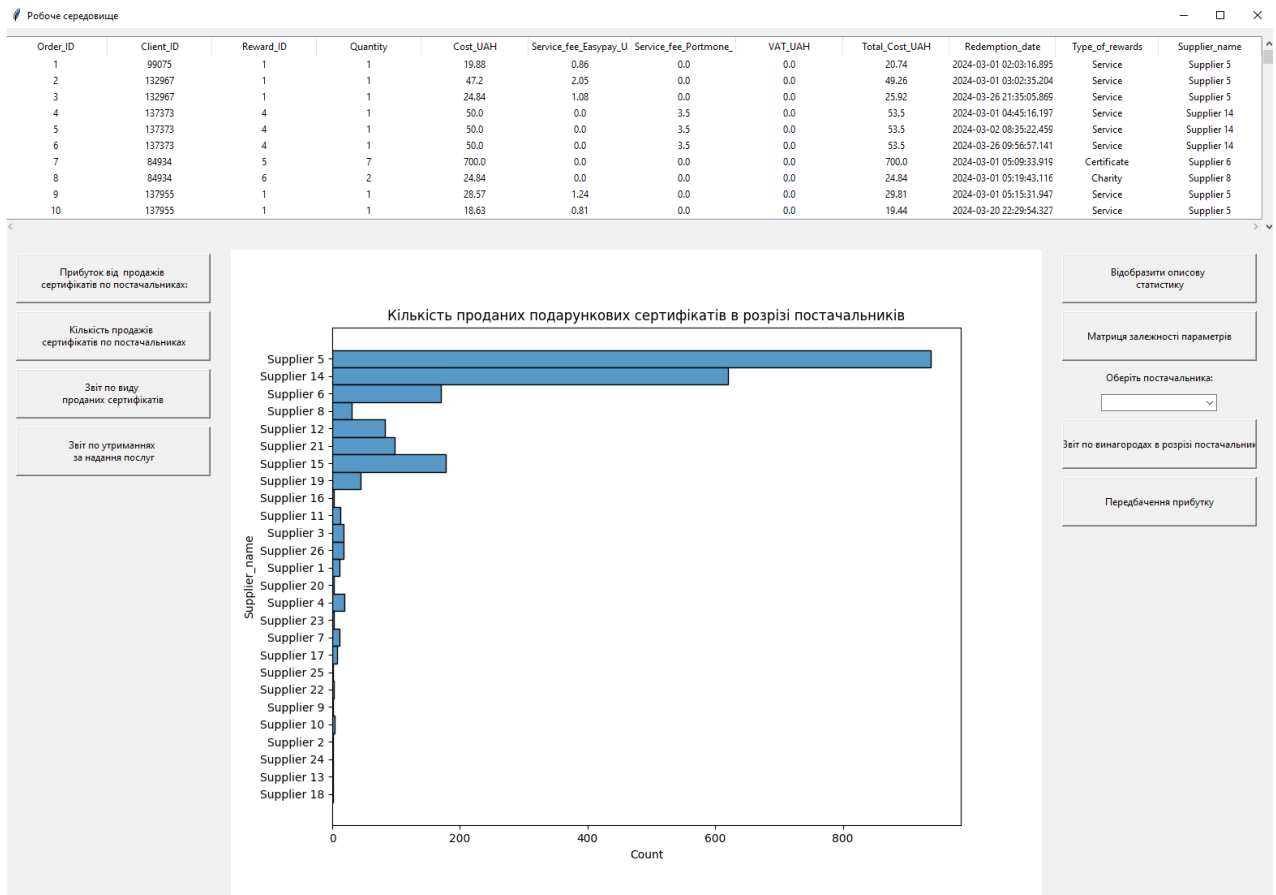


Рисунок 3.4 — Формування звіту «Кількість проданих сертифікатів в розрізі постачальників»

В результаті отримаємо графік який показує кількість проданих подарункових сертифікатів в розрізі постачальників.

Реалізуємо функцію формування звіту по типу винагороди:

```
def draw_type_of_rewards(self):
    self.figure.clear()
    ax = self.figure.add_subplot(111)

    type_of_rewards =
    self.data.groupby('Type_of_rewards')['Cost_UAH'].sum()
    type_of_rewards.plot(kind='bar', ax=ax)

    ax.set_title('Звіт по типу винагороди')
    ax.set_xlabel('Тип винагороди')
    ax.set_ylabel('Продажі в UAH')
```

```
ax.set_xticklabels(ax.get_xticklabels(), rotation=90)
```

```
plt.tight_layout()
```

```
self.canvas.draw()
```

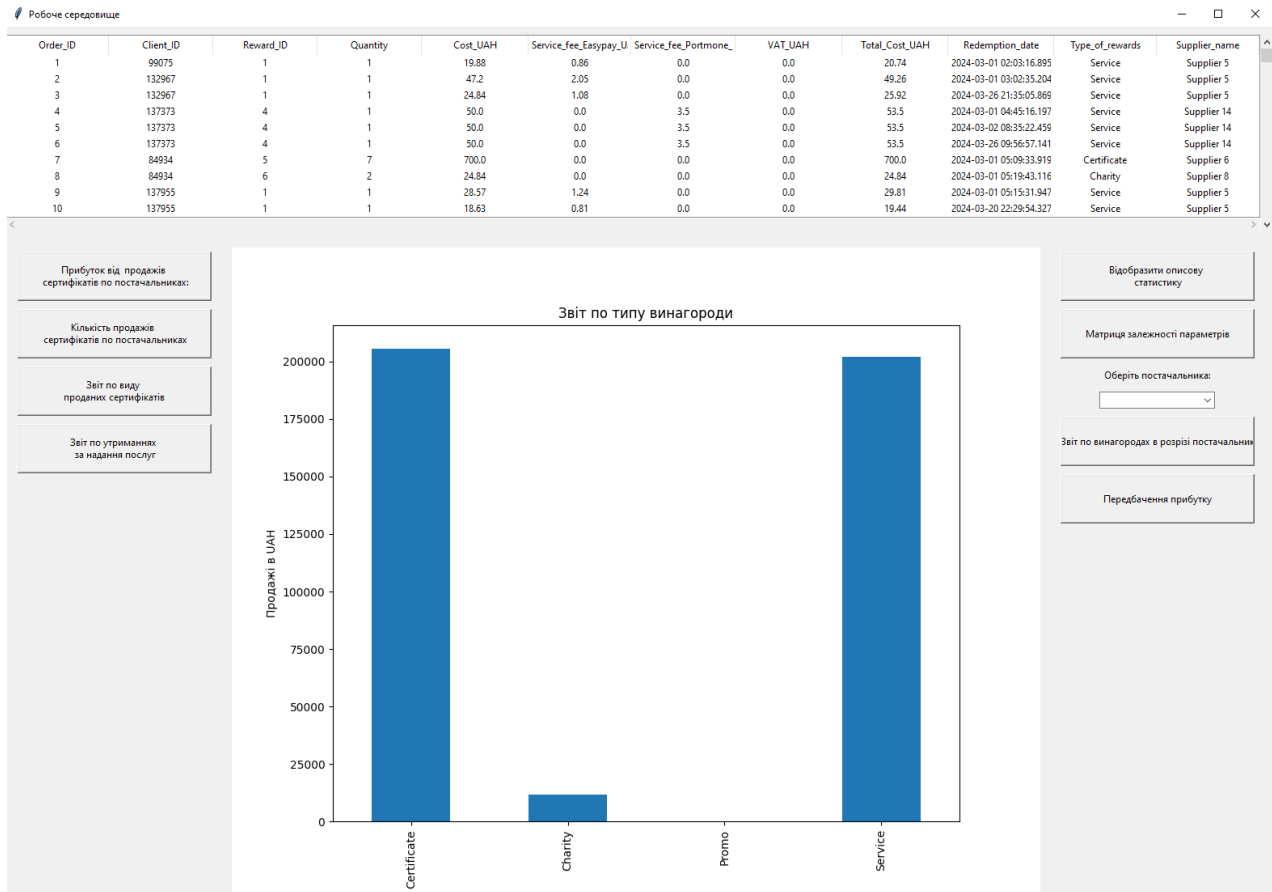


Рисунок 3.5 — Формування звіту по типу винагороди

В результаті виконання функції отримаємо звіт в розрізі типу винагороди та об'єму продажів.

Реалізуємо функцію звіт по утриманнях за надані послуги:

```
def draw_non_zero_service_fees(self):
    self.figure.clear()
    ax = self.figure.add_subplot(111)

    non_zero_counts = {
        'Easypay': (self.data['Service_fee_Easypay_UAH'] != 0).sum(),
        'Portmone': (self.data['Service_fee_Portmone_UAH'] != 0).sum()
    }
```

```

count_df = pd.DataFrame(list(non_zero_counts.items()),
columns=['Service', 'Non-zero Count'])

ax.bar(count_df['Service'], count_df['Non-zero Count'], color=['blue',
'green'])

ax.set_title("Звіт по утриманнях за послуги Easuray та Portmone")
ax.set_xlabel('Послуга')
ax.set_ylabel('Кількість ненульових входжень')
ax.set_xticklabels(ax.get_xticklabels(), rotation=0)

plt.tight_layout()
self.canvas.draw()

```

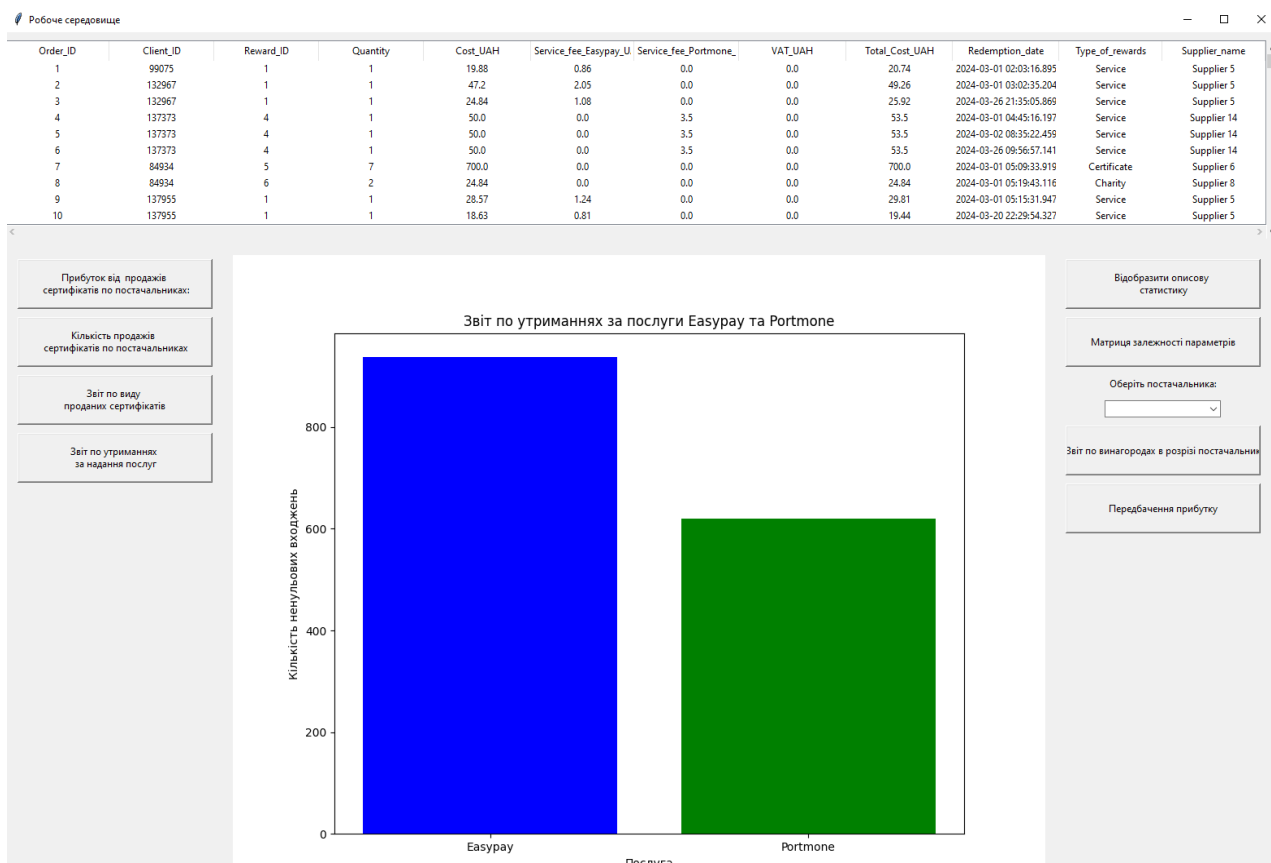


Рисунок 3.6 — Формування звіту по утриманнях за надані послуги

В результаті виконання функції отримаємо звіт в розрізі комісій за надані послуги.

Реалізуємо функцію «Відобразити описову статистику»

```
def describe_stats(self):
    stats_window = tk.Toplevel(self)
    stats_window.title("Опис датафрейму")
    stats_window.geometry("600x400")

    stats = self.data.describe().reset_index()
    stats = stats.round(2)

    tree_frame = tk.Frame(stats_window)
    tree_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=False, pady=10)

    tree = ttk.Treeview(tree_frame, show="headings", selectmode="browse")
    vsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="vertical", command=tree.yview)
    hsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="horizontal",
command=tree.xview)
    tree.configure(yscrollcommand=vsb.set, xscrollcommand=hsb.set)

    vsb.pack(side="right", fill="y")
    hsb.pack(side="bottom", fill="x")
    tree.pack(side="left", expand=True, fill=tk.BOTH)

    columns_to_display = [col for col in stats.columns if
        col not in ['Income_tax_UAH', 'Military_tax_UAH',
'Total_amount_Taxes_included_UAH',
        'Total_amount_Taxes_included_USD',
'Exchange_Rate_USD']]
    tree["columns"] = columns_to_display

    for column in columns_to_display:
```

```
tree.heading(column, text=column)
```

```
tree.column(column, width=120, anchor="center")
```

```
for index, row in stats.iterrows():
```

```
    tree.insert("", "end", values=[row[col] for col in columns_to_display])
```

```
vsb.pack(side="right", fill="y")
```

```
hsb.pack(side="bottom", fill="x")
```

```
tree.pack(expand=True, fill=tk.BOTH)
```

index	Client ID	Cost per item, UAH	Bonuses accrued for	Bonuses accrued for	Quantity	Cost, UAH	Service fee Easy pay, U	Service fee Portmoni	VAT, UAH	Total Cost, UAH
count	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0	2280.0
mean	109901.6	153.11	0.12	0.0	1.45	183.95	2.43	1.73	0.09	188.11
std	41754.34	236.15	2.47	0.12	1.1	275.53	7.64	3.42	2.92	279.25
min	38.0	0.5	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5
25%	84361.25	39.44	0.0	0.0	1.0	39.75	0.0	0.0	0.0	41.48
50%	120632.0	50.0	0.0	0.0	1.0	100.0	0.0	0.0	0.0	105.0
75%	136540.25	200.0	0.0	0.0	1.0	200.0	0.86	3.5	0.0	210.0
max	150645.0	2116.77	53.5	5.55	10.0	5000.0	92.02	20.0	100.0	5000.0

Рисунок 3.7 — Вікно описової статистики

При виконанні функції відкриється нова форма яка містить інформацію про звіт з яким працює користувач, кількість позицій, середнє арифметичне кожної колонки, стандартне відхилення кожної колонки, мінімальне та максимальне значення.

Реалізуємо функцію «Матриця залежності параметрів»:

```
def correlation_matrix(self):
```

```
    self.figure.clear()
```

```
    ax = self.figure.add_subplot(111)
```

```
    numeric_columns = self.data.select_dtypes(include='number').columns
```

```
    numeric_columns = [col for col in numeric_columns if
```

```
                        col not in ['Income_tax_UAH', 'Military_tax_UAH',
```

```
                        'Total_amount_Taxes_included_UAH',
```

```
                        'Total_amount_Taxes_included_USD',
```

```
                        'Exchange_Rate_USD']]
```

```

corr = self.data[numeric_columns].corr()
sns.heatmap(corr, annot=True, cmap='coolwarm', ax=ax)

ax.set_title('Матриця залежності параметрів')
plt.tight_layout()
self.canvas.draw()

```

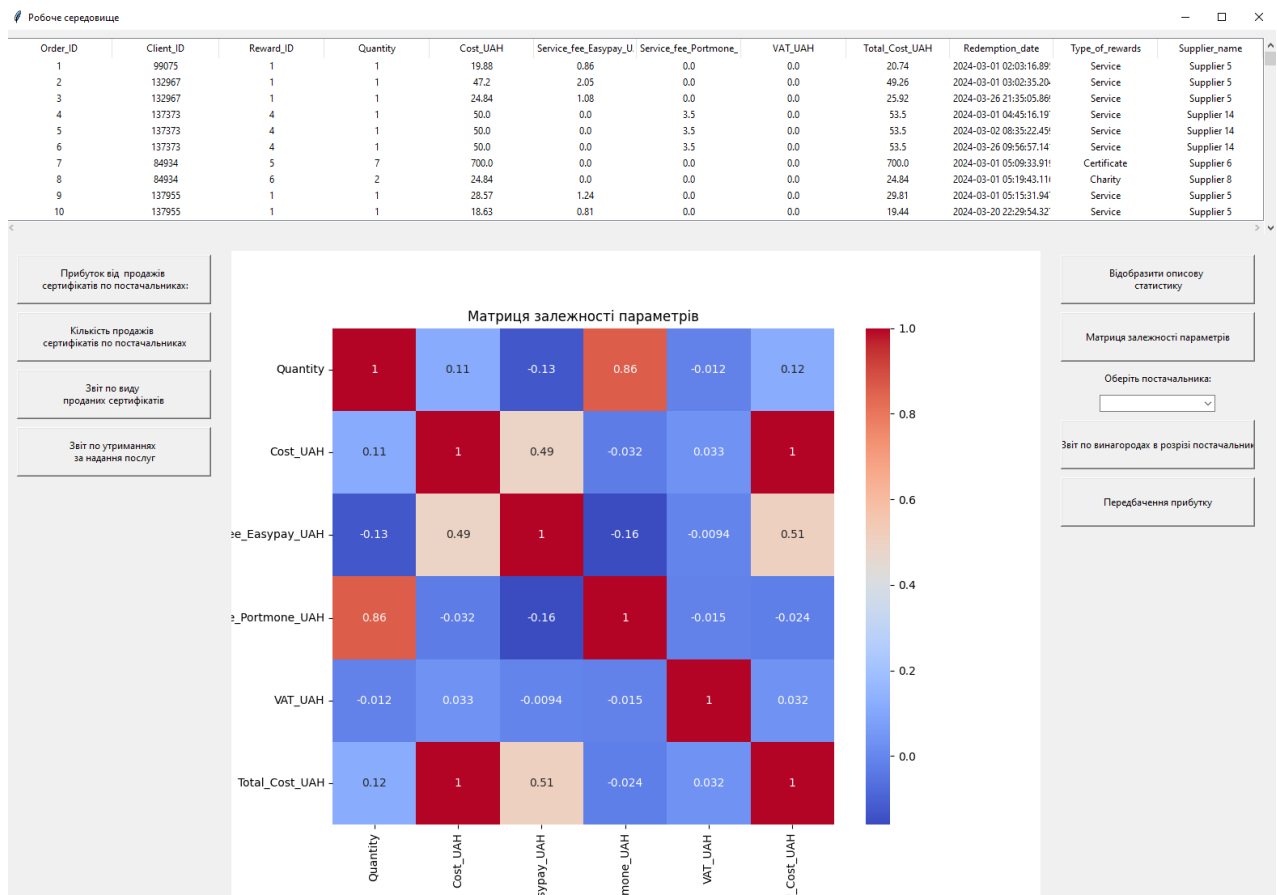


Рисунок 3.8 — Формування звіту «Матриця залежності параметрів»

Ця теплова карта ілюструє матрицю кореляції між різними параметрами, а саме: «кількість», «вартість», «утримання за послуги EasyPay», «утримання за послуги Portmone», «ПДВ», «сумарна вартість». У кожній комірці таблиці показано коефіцієнт кореляції між парою змінних, який варіюється від -1 до 1. Коефіцієнти близькі до 1 або -1 вказують на сильну кореляцію (позитивну або негативну відповідно), тоді як коефіцієнти близькі до 0 вказують на слабку або відсутню кореляцію.

Колірна шкала:

Червоні відтінки показують позитивну кореляцію.

Сині відтінки показують негативну кореляцію.

Бежеві відтінки вказують на слабку кореляцію.

Quantity і Service_Fee_Portmone_UAH мають сильну позитивну кореляцію (0.86).

Cost_UAH і Total_Cost_UAH також сильно корелюють позитивно (0.51).

Інші пари параметрів мають слабку кореляцію, як позитивну, так і негативну.

Ця карта допомагає візуалізувати, які параметри тісно пов'язані один з одним, що може бути корисно для аналізу даних.

Сильна кореляція між деякими параметрами вказує на те, що зміни в одному параметрі пов'язані зі змінами в іншому. Ось кілька прикладів і можливих пояснень, чому такі кореляції можуть виникати:

Quantity і Fee_Portmone_UAH (0.86):

Пояснення: Висока кореляція між кількістю та комісією Portmone може вказувати на те, що що більше товарів або послуг замовлено, то вища загальна комісія за використання системи Portmone.

Значення: Це може означати, що комісія Portmone залежить безпосередньо від обсягу транзакцій.

Cost_UAH і Total_Cost_UAH (0.51):

Пояснення: Позитивна кореляція між вартістю та загальною вартістю може означати, що загальна вартість містить у собі базову вартість товару або послуги.

Значення: Це вказує на те, що основна вартість товару або послуги є основним компонентом загальної вартості, що логічно.

Реалізуємо функцію «Звіт по винагородам в розрізі постачальника»

```
def filter_data_by_supplier(self):
    selected_supplier = self.supplier_combobox.get()
    if (selected_supplier):
        filtered_data = self.data[self.data['Supplier_name'] ==
selected_supplier]
```

```

filtered_window = tk.Toplevel(self)
filtered_window.title(f"Data for {selected_supplier}")
filtered_window.geometry("1000x800")

tree_frame = tk.Frame(filtered_window)
tree_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=False, pady=10)

tree = ttk.Treeview(tree_frame, show="headings",
selectmode="browse")

vsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="vertical", command=tree.yview)
hsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="horizontal",
command=tree.xview)

tree.configure(yscrollcommand=vsb.set, xscrollcommand=hsb.set)

vsb.pack(side="right", fill="y")
hsb.pack(side="bottom", fill="x")
tree.pack(side="left", expand=True, fill=tk.BOTH)

filtered_data = filtered_data.round(2)

columns_to_display = [col for col in filtered_data.columns if
col not in ['Income_tax_UAH', 'Military_tax_UAH',
'Total_amount_Taxes_included_UAH',
'Total_amount_Taxes_included_USD',
'Exchange_Rate_USD']]

tree["columns"] = columns_to_display

for column in columns_to_display:
tree.heading(column, text=column)

```

```
tree.column(column, width=120, anchor="center")

for index, row in filtered_data.iterrows():
    tree.insert("", "end", values=[row[col] for col in
columns_to_display])

tree_frame.config(height=250)

plot_frame = tk.Frame(filtered_window)
plot_frame.pack(pady=10)

figure = plt.Figure(figsize=(12, 5), dpi=100)
canvas = FigureCanvasTkAgg(figure, master=plot_frame)
canvas.get_tk_widget().pack()

ax = figure.add_subplot(111)
filtered_data = filtered_data.reset_index()

filtered_data['Redemption_date'] =
pd.to_datetime(filtered_data['Redemption_date'])

sns.scatterplot(data=filtered_data, x='Redemption_date',
y='Cost_UAH', ax=ax, alpha=0.5)

smoothed = lowess(filtered_data['Cost_UAH'],
filtered_data['Redemption_date'])
ax.plot(pd.to_datetime(smoothed[:, 0]), smoothed[:, 1], color='red')

ax.set_title('Звіт по винагородах в розрізі постачальника')
ax.set_xlabel('Redemption date')
```

```
ax.set_ylabel('Cost, UAH')
```

```
ax.grid(True)
```

```
ax.xaxis.set_major_locator(mdates.WeekdayLocator(interval=7))
```

```
ax.xaxis.set_major_formatter(mdates.DateFormatter('%Y-%m-%d'))
```

```
plt.setp(ax.get_xticklabels(), rotation=0, ha='right')
```

```
plt.tight_layout()
```

```
canvas.draw()
```

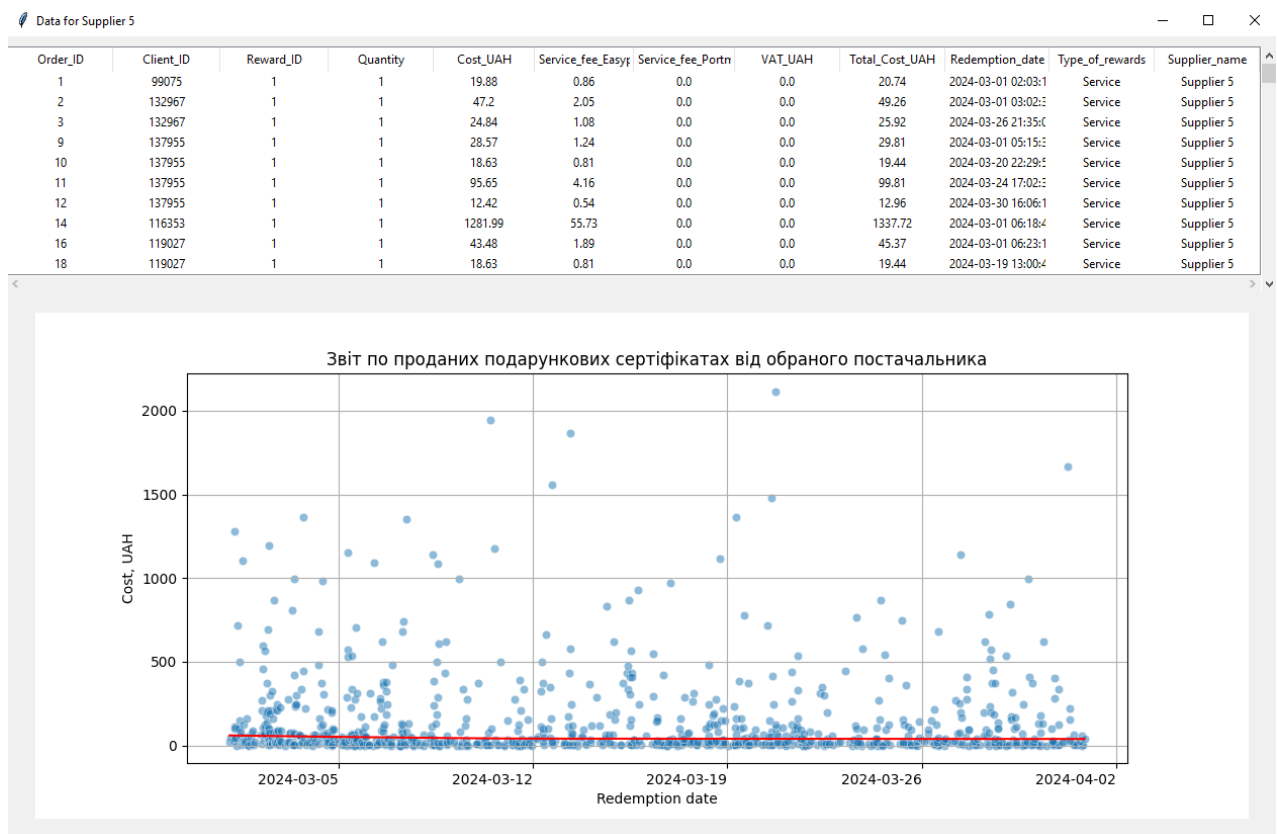


Рисунок 3.9 — Формування звіту по проданих подарункових сертифікатах від обраного постачальника

В результаті виконання функції відкривається нова форма яка містить інформацію про обраного постачальника датафрейм та графік що відображає розподіл проданих подарункових сертифікатів від обраного постачальника за номіналом в гривнях та датою продажу.

Реалізуємо функцію передбачення прибутку від продажу подарункових сертифікатів:

```
def forecast(self):
    try:
        df = self.data.copy()
        df['Redemption_date'] = pd.to_datetime(df['Redemption_date'])
        df.reset_index(inplace=True)
        to_predict = df[['Redemption_date', 'Cost_UAH']].copy()
        to_predict =
to_predict.groupby(to_predict['Redemption_date'].dt.date)['Cost_UAH'].sum().
reset_index()
        to_predict['Redemption_date'] =
pd.to_datetime(to_predict['Redemption_date'])

        to_predict.columns = ['ds', 'y']

        model = Prophet()
        model.fit(to_predict)

        future = model.make_future_dataframe(periods=30, freq='D')
        forecast = model.predict(future)

        self.figure.clear()
        ax = self.figure.add_subplot(111)
        ax.plot(to_predict['ds'], to_predict['y'], 'g-', label='Actual')
        ax.plot(forecast[['ds', 'yhat']].iloc[30:]['ds'], forecast[['ds',
'yhat']].iloc[30:]['yhat'], color='r')
        ax.set_title('Передбачення прибутку, UAH')
        ax.set_xlabel('Дата')
        ax.set_ylabel('Прибуток, UAH')
```

```
ax.legend()
```

```
self.canvas.draw()
```

```
except Exception as e:
```

```
messagebox.showerror("Error", f"An error occurred: {str(e)}")
```

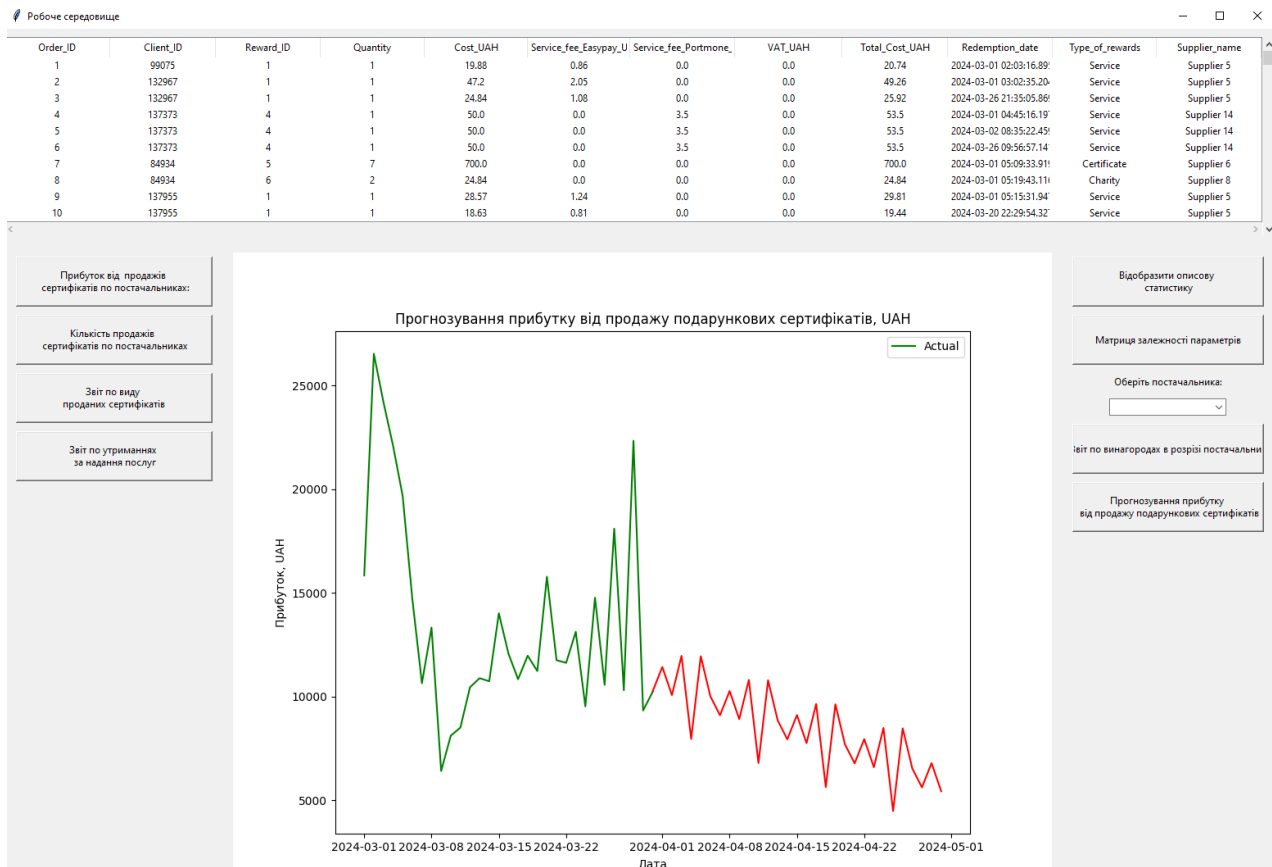


Рисунок 3.10 — Формування звіту прогнозування прибутку від продажу подарункових сертифікатів

В результаті виконання функції ми отримуємо графік що прогнозує прибуток від продажу подарункових сертифікатів на наступні 30 днів.

3.3. Інструкція користувача

Після запуску програми з'явиться головне вікно з кнопкою для завантаження джерела даних. Натисніть кнопку "завантажити джерело", оберіть Excel-файл з даними (файл повинен мати розширення .xlsx) і натисніть "Відкрити". Після завантаження файлу з'явиться повідомлення про успішне завантаження даних. Відкриється нове вікно "Робоче середовище", де наведені

завантажені дані у вигляді таблиці. Ви можете прокручувати таблицю для перегляду всіх рядків і стовпців даних.

У робочому середовищі є кілька кнопок для різних видів візуалізації та аналізу даних. Натисніть кнопку "Продажі по постачальниках", щоб побудувати графік продажів по різних постачальниках. Натисніть кнопку "Кількість продажів по постачальниках", щоб побудувати гістограму кількості продажів по кожному постачальнику. Натисніть кнопку "Звіт по типу винагороди", щоб побудувати графік, що показує суму продажів по кожному типу винагороди. Натисніть кнопку "Звіт по утриманнях за послуги", щоб побудувати графік кількості ненульових утримань за послуги EasyPay та Portmone. Натисніть кнопку "Опис інформації звіту", щоб переглянути основну статистичну інформацію про ваші дані (середнє значення, стандартне відхилення тощо). Натисніть кнопку "Матриця залежності параметрів", щоб побудувати теплову карту кореляцій між числовими параметрами у ваших даних. Оберіть постачальника зі спадаючого списку "Оберіть постачальника" і натисніть кнопку "Звіт по винагородах в розрізі постачальник", щоб побачити дані лише для обраного постачальника. Натисніть кнопку "Передбачення прибутку", щоб побудувати прогноз продажів на основі історичних даних за допомогою бібліотеки Prophet. Прогноз буде відображено на графіку.

Для закриття програми натисніть хрестик на головній формі додатку.

3.4. Технічне та системне забезпечення розробки.

3.4.1. Обґрунтування вибору технічних засобів

Вибір технічних засобів для розробки модуля аналітичної звітності базувався на кількох ключових критеріях, включаючи функціональність, гнучкість, доступність та інтеграцію. Основою для цього проекту став Python, оскільки він відомий своєю універсальністю і великою кількістю бібліотек для обробки даних, візуалізації та машинного навчання. Для створення графічного інтерфейсу було обрано бібліотеку Tkinter, яка є частиною стандартної бібліотеки Python і дозволяє швидко розробляти прості та інтуїтивно зрозумілі

інтерфейси. Tkinter також має крос-платформену підтримку, що робить програму доступною для різних операційних систем.

Для роботи з даними використовується бібліотека Pandas, яка є стандартом де-факто для обробки і аналізу табличних даних у Python. Pandas забезпечує ефективну обробку великих обсягів даних і підтримує різноманітні формати даних, включаючи Excel. Для візуалізації даних були обрані Matplotlib і Seaborn. Matplotlib дозволяє створювати високоякісні графіки з гнучкими можливостями налаштування, тоді як Seaborn спрощує створення складних статистичних візуалізацій. Обидві бібліотеки добре інтегруються з Pandas, що дозволяє швидко і ефективно створювати візуалізації на основі DataFrame.

Для прогнозування даних було обрано бібліотеку Prophet. Prophet спеціалізується на аналізі і прогнозуванні часових рядів, що робить її ідеальним вибором для завдань, пов'язаних з прогнозуванням продажів і інших тимчасових даних. Ці інструменти в сукупності забезпечують потужний набір функцій для створення ефективної та гнучкої системи аналітичної звітності, яка відповідає всім вимогам сучасного бізнесу

3.4.2. Розрахунок та визначення топології комп'ютерної мережі

Для ефективної роботи розробленого модуля аналітичної звітності, де користувачі працюють віддалено, оптимальною є гібридна топологія мережі. Ця топологія включає централізований сервер, розташований у хмарному середовищі, та використання VPN для безпечного доступу користувачів до сервера. Центральний сервер, розташований на платформах Azure забезпечує високу надійність, масштабованість і доступність. Для обробки запитів від 15 віддалених користувачів одночасно сервер повинен мати високу обчислювальну потужність і пропускну здатність не менше 10 Gbps.

Користувачі підключаються до центрального сервера через VPN, що забезпечує захист даних під час їх передачі за допомогою шифрування та захисту від несанкціонованого доступу. Для стабільної роботи програми кожен користувач повинен мати надійне інтернет-з'єднання зі швидкістю не менше 10

Mbps. Інтернет-з'єднання користувачів організовано через їхні локальні корпоративні мережі.

Центральний сервер інтегрується з системою резервного копіювання та відновлення даних для запобігання втраті даних у разі збою.

Для централізованого зберігання та управління великими обсягами даних використовується система керування базами даних PostgreSQL яка налаштована на обробку великих обсягів даних та забезпечує високу швидкість доступу. Завдяки такій топології забезпечується ефективна, безпечна та надійна робота модуля аналітичної звітності з віддаленими користувачами, що дозволяє виконувати необхідні завдання без перебоїв та ризиків для безпеки даних.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на підприємстві є невід'ємною частиною успішної діяльності. Робочі місця організовані так, щоб забезпечувати комфорт і безпеку працівників. Це включає оснащення сучасною комп'ютерною технікою та ергономічними меблями, забезпечення достатнього освітлення та підтримання оптимального мікроклімату у приміщеннях. Забезпечено захист від електромагнітного випромінювання, використовуючи монітори з низьким рівнем випромінювання та встановлюючи комп'ютери на відстані не менше одного метра один від одного. Для зниження втоми та запобігання професійним захворюванням працівники роблять регулярні перерви, організовуючи їх кожні 60 хвилин роботи за комп'ютером тривалістю не менше 5-10 хвилин. Кожен працівник проходить регулярний інструктаж з охорони праці, включаючи вступний інструктаж при прийомі на роботу та регулярні інструктажі не рідше одного разу на квартал.

Створення позитивного психологічного клімату на робочому місці є важливим для продуктивної роботи, забезпечуючи підтримку з боку керівництва та колег і організовуючи заходи для підвищення командного духу та зниження стресу. Забезпечення пожежної безпеки в офісних приміщеннях включає оснащення засобами пожежогасіння, регулярну перевірку справності електропроводки та електрообладнання, проведення інструктажів з пожежної безпеки та евакуаційних тренувань. Виконання зазначених заходів забезпечує безпечні та комфортні умови праці для працівників.

ВИСНОВКИ

У результаті проектування та розроблення модуля аналітичної звітності для компанії ТОВ «Кард Індастріал» було створено ефективний інструмент для аналізу фінансових та операційних показників підприємства. Цей модуль дозволяє автоматизувати процеси збору, обробки та аналізу даних, що значно скорочує час і ресурси, необхідні для виконання цих завдань вручну, а також зменшує ризик виникнення людських помилок.

Модуль забезпечує керівництву компанії швидкий доступ до актуальної та точної інформації про продажі, податки та інші ключові показники діяльності підприємства. Це сприяє прийняттю більш обґрунтованих і своєчасних управлінських рішень, направлених на оптимізацію бізнес-процесів та покращення фінансових результатів.

Впровадження аналітичного модуля також забезпечує прозорість діяльності компанії за рахунок створення детальних звітів та візуалізації даних. Це дозволяє краще розуміти фінансові показники та процеси, що відбуваються в компанії, а також ефективніше контролювати виконання стратегічних та операційних планів.

Крім того, використання сучасних технологій аналізу даних і прогнозування дозволяє компанії оперативно реагувати на зміни ринку та адаптувати свою стратегію до нових умов, що підвищує її конкурентоспроможність. Інноваційний підхід до управління даними сприяє розвитку нових підходів у бізнес-процесах і забезпечує стабільний розвиток компанії.

Використання Python та його бібліотек, таких як Pandas, Matplotlib, Seaborn і Prophet, дозволило створити потужний інструмент для обробки та візуалізації великих обсягів даних. Інтеграція з бібліотекою Tkinter забезпечила зручний графічний інтерфейс, що значно полегшує роботу користувачів з програмою. Модуль аналітичної звітності здатен забезпечити глибокий аналіз

даних, точні прогнози та прийняття обґрунтованих бізнес-рішень, що є критично важливим для сучасних підприємств.

Використання SQLite в проєкті має кілька значних переваг, які роблять його привабливим вибором для багатьох розробників. SQLite є легковаговою і вбудованою базою даних, що означає, що вона не потребує окремого серверного процесу, що знижує складність розгортання та управління. Це також зменшує накладні витрати на ресурси, що є критичним для додатків, які працюють на обмежених ресурсах або вбудованих системах.

SQLite забезпечує високий рівень сумісності з мовою SQL, що робить його легко інтегрованим з більшістю сучасних мов програмування, включаючи Python.

Важливим фактором є також автономність SQLite, оскільки він зберігає всі дані в одному файлі на диску, що спрощує процес резервного копіювання, переміщення і обміну даними. Це особливо корисно для додатків, які потребують мобільності даних або роботи в режимі офлайн.

SQLite є транзакційною базою даних з підтримкою ACID, що забезпечує цілісність і надійність даних. Це означає, що дані залишаються в консистентному стані навіть у випадку збою системи або непередбачених обставин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конспект лекцій з дисципліни [електронний ресурс] "Проектування інформаційних систем" для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" /укл. М'якшило О.М., Харкянен О.В.- К.:НУХТ, 2018 – 48 с.
2. М'якшило, О. М. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем [Електронний ресурс] [Текст] : навч. посіб. / О. М. М'якшило, Л. Г. Загоровська. — Київ : НУХТ, 2017. — 190 с. — каф. інформаційних систем.
3. Проектування та розробка програмного забезпечення [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійних програм «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної та заочної форм навчання / укладачі : О. М. М'якшило, О. В. Харкянен ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2022. – 102 с.
4. Управління ІТ проектами [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійних програм «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної та заочної форм навч. / уклад. С. В. Грибков, О. Л. Сєдих – К.: НУХТ, 2022 – 27 с.
5. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та штучний інтелект» ден. форми навчання [Електрон. ресурс] / уклад. О. М. М'якшило, М. П. Костіков. – К.: НУХТ, 2022. – 34 с.
6. ДСТУ 28144-2014: "Система стандартів уніфікації і кодування. Системи обробки інформації. Класифікація і кодування інформації "

7. ДСТУ ISO/IEC 27001:2014: "Системи управління інформаційною безпекою "
8. ДСТУ ISO/IEC 80000-2:2005: "Обробка інформації Словник Частина 2 Терміни, що стосуються безпеки інформації "
9. Управління ІТ проектами [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" денної та заочної форм навч. / уклад. О. А. Хлобистова, М. В. Гладка.- К.:НУХТ,2013.–108с..URL: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/51.07A.pdf>.
10. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин, затверджені наказом Держгірпромнагляду від 26.03.2010 р. № 65 (далі – Правила № 65);
11. Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку [Електронний ресурс]: ДСН 2.3.6.037-99, затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 р. № 37 URL:https://ips.ligazakon.net/document/view/MOZ641?ed=1999_12_01.
12. Загальні вимоги до умов праці на підприємствах встановлено законодавством про працю. [Електронний ресурс]: Відповідно до [ч. 1 ст. 6 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.92 р. № 2694-XII](#) (далі – Закон про охорону праці) умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/T269400?ed=2014_04_09&an=751964
13. Програма переддипломної практики здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та штучний інтелект» денної форми

навчання / уклад. : О.М. М'якшило, Н.В. Ліманська. Київ : НУХТ, 2023. 14 с. URL: <https://nuft.edu.ua/studentu/praktichna-pidgotovka/programi-praktik>.

14. Задорожнюк Н.О. Сучасне програмне забезпечення для здійснення бізнес-аналізу. Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут». 2021. № 19. с. 156-158.

ДОДАТКИ

Додаток А. Функціональна модель

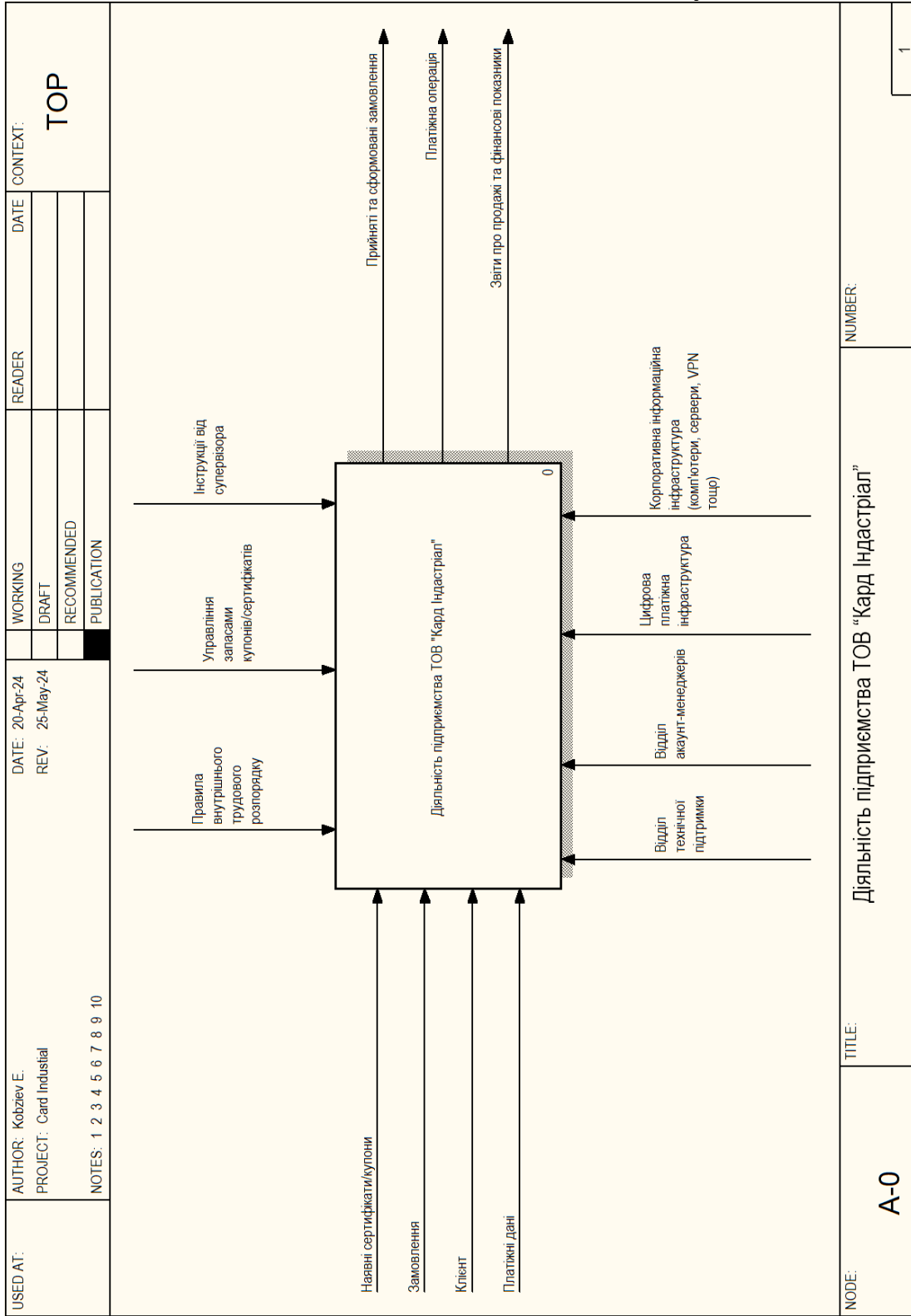
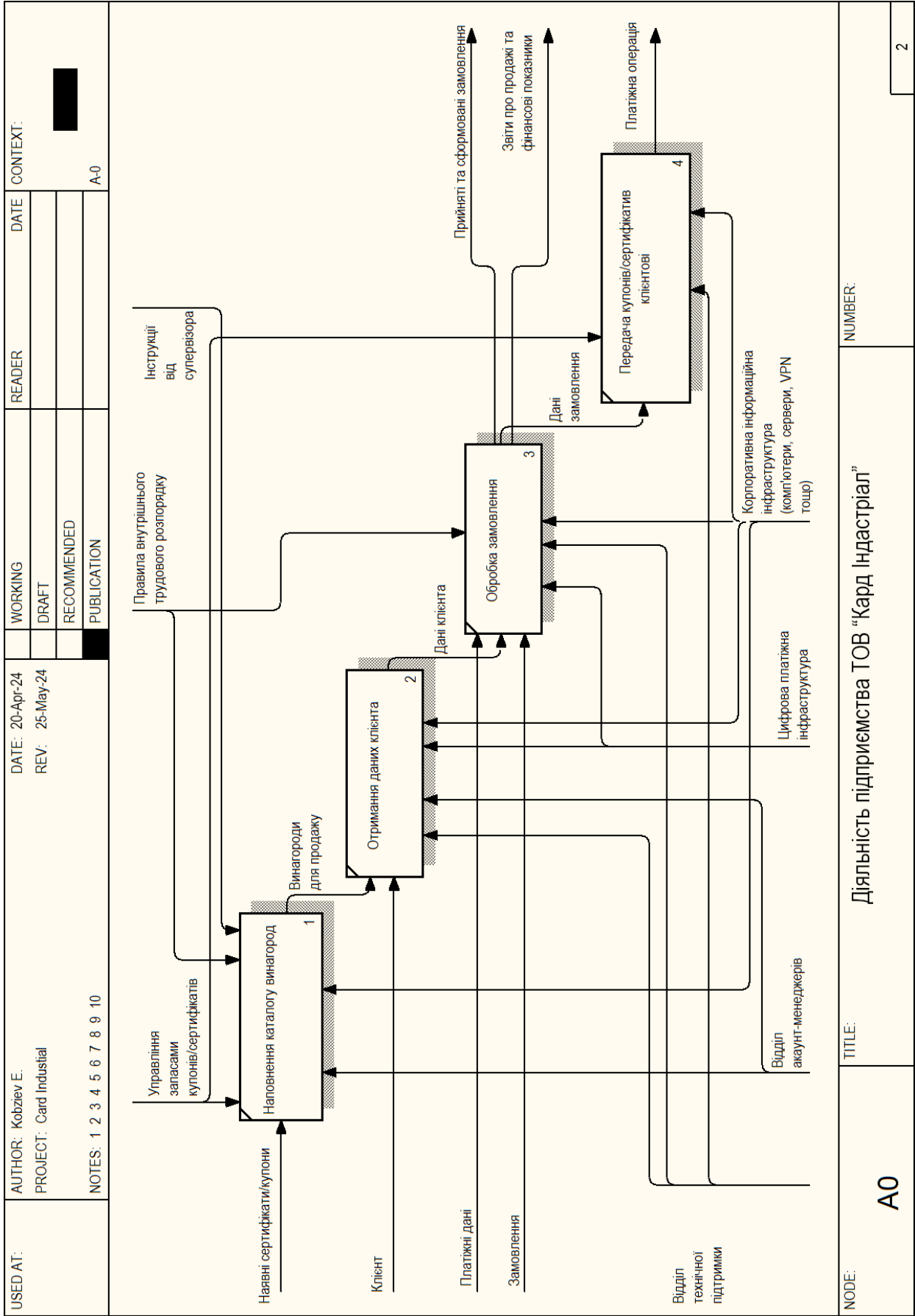


Рисунок А.1 — Функціональна модель



TITLE: А0	NUMBER: Діяльність підприємства ТОВ "Кард Індастріал" 2
---------------------	---

Рисунок А.2 — Функціональна модель

Додаток Б. Логічна модель бази даних

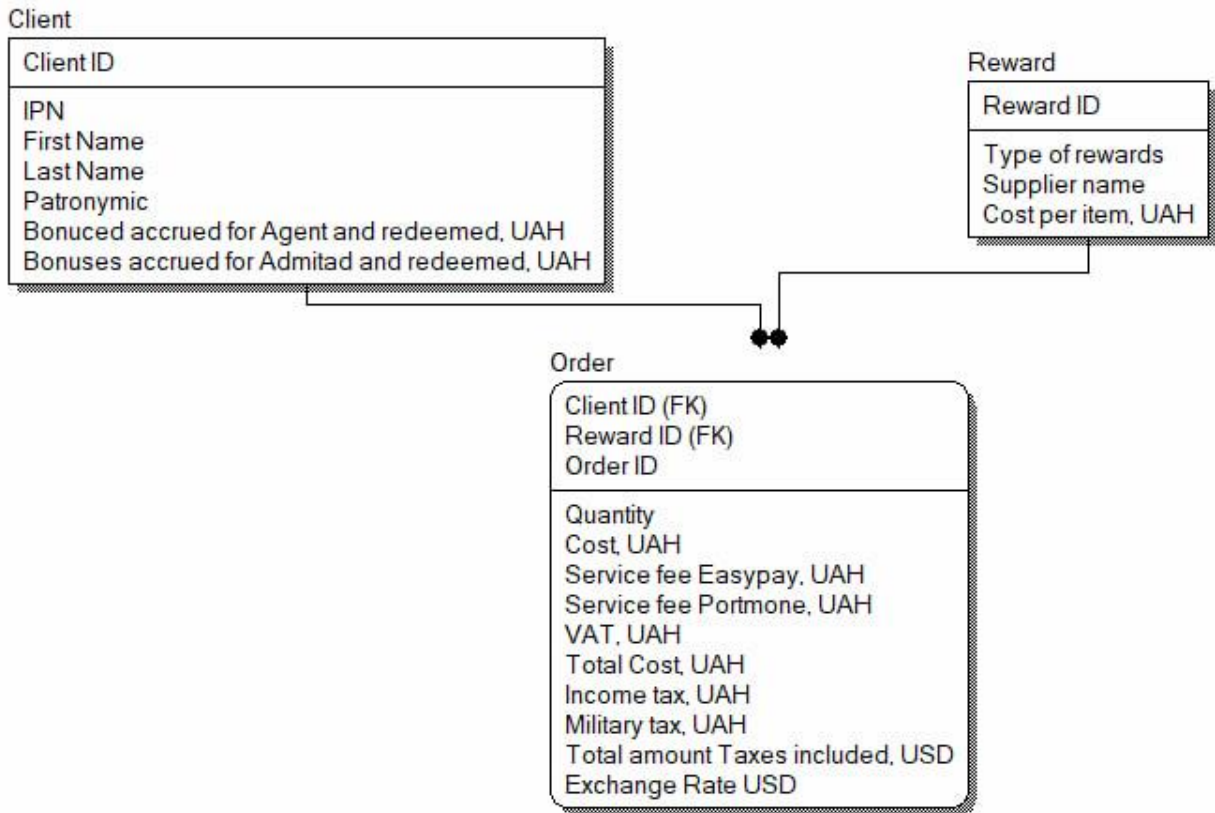


Рисунок Б.1 — Логічна модель бази даних на підприємстві

Додаток В. Фізична модель бази даних

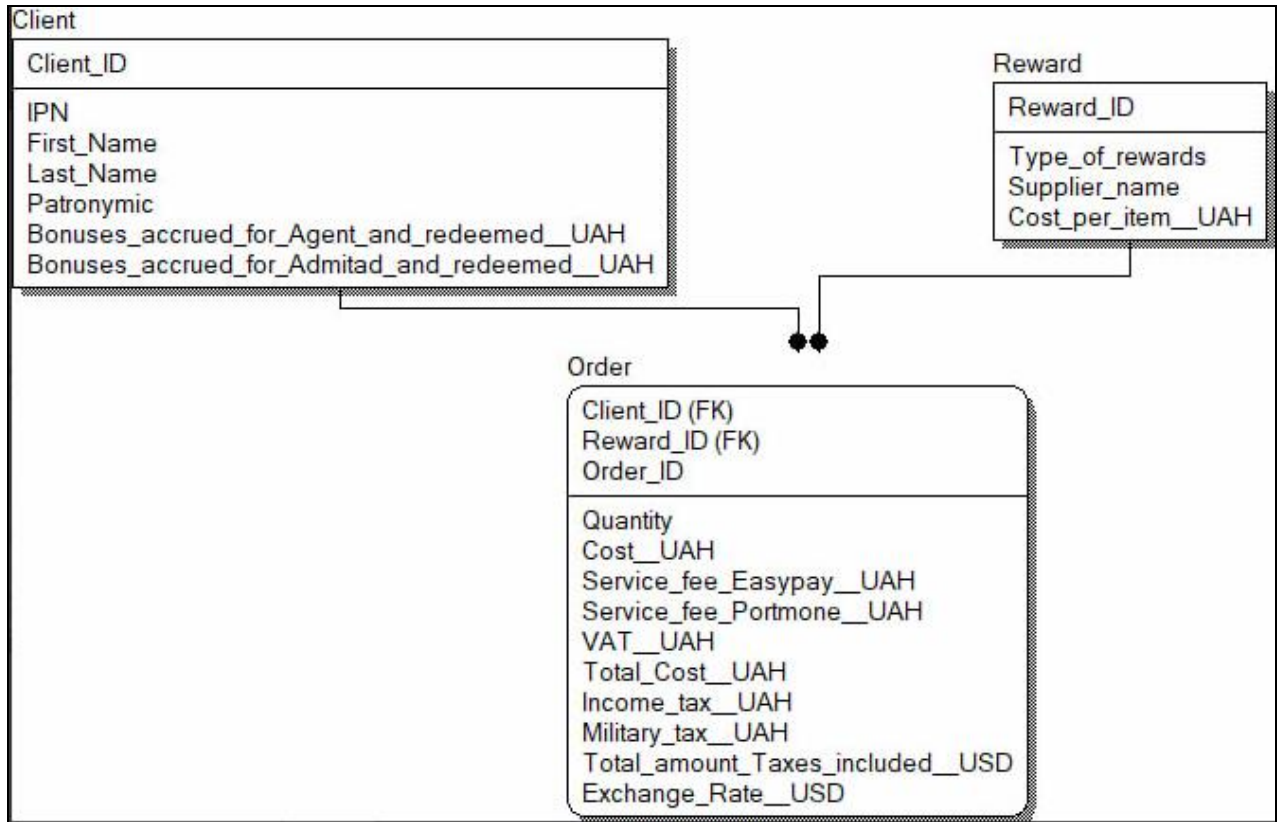


Рисунок В.1 — Фізична модель бази даних

Додаток Г. Код створення таблиць бази даних**створення таблиць бази даних:**

```
def recreate_tables(self):

    # Видалення існуючих таблиць у випадку якщо вони існують

    self.cursor.execute('DROP TABLE IF EXISTS Client')

    self.cursor.execute('DROP TABLE IF EXISTS Reward')

    self.cursor.execute('DROP TABLE IF EXISTS `Order`')

    # Створення таблиці Client

    self.cursor.execute("""

        CREATE TABLE IF NOT EXISTS Client (

            Client_ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,

            IPN TEXT,

            First_Name TEXT,

            Last_Name TEXT,

            Patronymic TEXT,

            Bonuses_accrued_for_Agent_and_redeemed_UAH REAL,

            Bonuses_accrued_for_Admitad_and_redeemed_UAH REAL,

            UNIQUE(IPN, First_Name, Last_Name, Patronymic)

        )

    """)

    # Створення таблиці Reward

    self.cursor.execute("""

        CREATE TABLE IF NOT EXISTS Reward (

            Reward_ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,

            Type_of_rewards TEXT,
```

```

Supplier_name TEXT,
Cost_per_item_UAH REAL,
UNIQUE(Type_of_rewards, Supplier_name)
)
")

# Створення таблиці Order
self.cursor.execute("
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Order` (
    Order_ID INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    Client_ID INTEGER,
    Reward_ID INTEGER,
    Quantity INTEGER,
    Cost_UAH REAL,
    Service_fee_Easypay_UAH REAL,
    Service_fee_Portmone_UAH REAL,
    VAT_UAH REAL,
    Total_Cost_UAH REAL,
    Income_tax_UAH REAL,
    Military_tax_UAH REAL,
    Total_amount_Taxes_included_UAH REAL,
    Total_amount_Taxes_included_USD REAL,
    Exchange_Rate_USD REAL,
    Redemption_date TEXT,
    FOREIGN KEY (Client_ID) REFERENCES Client (Client_ID),
    FOREIGN KEY (Reward_ID) REFERENCES Reward (Reward_ID)
)
")

```

```

self.conn.commit()

def load_data_to_db(self):

    # Завантаження даних з Excel в DataFrame

    selected_sheet = self.excel_file.sheet_names[0]

    self.data = pd.read_excel(self.excel_file, sheet_name=selected_sheet,
engine='openpyxl')

    # Перейменування стовбців у відповідності до схеми бази даних

    self.data.rename(columns={

        'Client ID': 'Client_ID',

        'Type of rewards': 'Type_of_rewards',

        'Supplier name': 'Supplier_name',

        'Redemption date': 'Redemption_date',

        'Cost per item, UAH': 'Cost_per_item_UAH',

        'Bonuses accrued for Agent and redeemed, UAH':
'Bonuses_accrued_for_Agent_and_redeemed_UAH',

        'Bonuses accrued for Admitad and redeemed, UAH':
'Bonuses_accrued_for_Admitad_and_redeemed_UAH',

        'Quantity': 'Quantity',

        'Cost, UAH': 'Cost_UAH',

        'Service fee Easypay, UAH': 'Service_fee_Easypay_UAH',

        'Service fee Portmone, UAH': 'Service_fee_Portmone_UAH',

        'VAT, UAH': 'VAT_UAH',

        'Total Cost, UAH': 'Total_Cost_UAH',

        'Income tax, UAH': 'Income_tax_UAH',

        'Military tax, UAH': 'Military_tax_UAH',

        'Total amount (Taxes included), UAH': 'Total_amount_Taxes_included_UAH',

        'Total amount (Taxes included), USD': 'Total_amount_Taxes_included_USD',

```

```

'Exchange Rate USD': 'Exchange_Rate_USD',
'IPN': 'IPN',
'First Name': 'First_Name',
'Last Name': 'Last_Name',
'Patronymic': 'Patronymic'
}, inplace=True)

```

```
self.data['Redemption_date'] = self.data['Redemption_date'].astype(str)
```

```

client_columns = ['Client_ID', 'IPN', 'First_Name', 'Last_Name', 'Patronymic',
                 'Bonuses_accrued_for_Agent_and_redeemed_UAH',
                 'Bonuses_accrued_for_Admitad_and_redeemed_UAH']
reward_columns = ['Type_of_rewards', 'Supplier_name', 'Cost_per_item_UAH']
order_columns = ['Client_ID', 'Type_of_rewards', 'Supplier_name', 'Quantity',
                 'Cost_UAH',
                 'Service_fee_Easypay_UAH', 'Service_fee_Portmone_UAH', 'VAT_UAH',
                 'Total_Cost_UAH',
                 'Income_tax_UAH', 'Military_tax_UAH',
                 'Total_amount_Taxes_included_UAH',
                 'Total_amount_Taxes_included_USD', 'Exchange_Rate_USD',
                 'Redemption_date']

```

```
client_data = self.data[client_columns].drop_duplicates()
```

```
reward_data = self.data[reward_columns].drop_duplicates()
```

```
order_data = self.data[order_columns]
```

```
# Очистка таблиць перед завантаження даних
```

```
self.cursor.execute('DELETE FROM Client')
```

```
self.cursor.execute('DELETE FROM Reward')
```

```
self.cursor.execute('DELETE FROM `Order`')
```

```
self.conn.commit()
```

код функції завантаження даних у базу SQLite:

```
# Завантаження даних з DataFrame в SQLite
for index, row in client_data.iterrows():

    self.cursor.execute("""

        INSERT OR IGNORE INTO Client (Client_ID, IPN, First_Name, Last_Name,
Patronymic,

                                Bonuses_accrued_for_Agent_and_redeemed_UAH,

                                Bonuses_accrued_for_Admitad_and_redeemed_UAH)

        VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)

    """, (row['Client_ID'], row['IPN'], row['First_Name'], row['Last_Name'],
row['Patronymic'],

        row['Bonuses_accrued_for_Agent_and_redeemed_UAH'],
row['Bonuses_accrued_for_Admitad_and_redeemed_UAH']))

for index, row in reward_data.iterrows():

    self.cursor.execute("""

        INSERT OR IGNORE INTO Reward (Type_of_rewards, Supplier_name,
Cost_per_item_UAH)

        VALUES (?, ?, ?)

    """, (row['Type_of_rewards'], row['Supplier_name'], row['Cost_per_item_UAH']))

# Отримання ID наград

reward_mapping = pd.read_sql_query('SELECT Reward_ID, Type_of_rewards,
Supplier_name FROM Reward', self.conn)

# Об'єднання даних заказів з даними нагород для отримання Reward_ID
```

```
order_data = order_data.merge(reward_mapping, on=['Type_of_rewards',
'Supplier_name'], how='left')
```

```
# Вставка даних в таблицю Order з автоінкрементними ID
```

```
for index, row in order_data.iterrows():
```

```
    self.cursor.execute("""
```

```
        INSERT INTO `Order` (Client_ID, Reward_ID, Quantity, Cost_UAH,
Service_fee_Easypay_UAH, Service_fee_Portmone_UAH,
```

```
                                VAT_UAH,          Total_Cost_UAH,          Income_tax_UAH,
Military_tax_UAH,
```

```
                                Total_amount_Taxes_included_UAH,
Total_amount_Taxes_included_USD, Exchange_Rate_USD, Redemption_date)
```

```
        VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
```

```
        "", (row['Client_ID'], row['Reward_ID'], row['Quantity'], row['Cost_UAH'],
row['Service_fee_Easypay_UAH'],
```

```
            row['Service_fee_Portmone_UAH'], row['VAT_UAH'], row['Total_Cost_UAH'],
row['Income_tax_UAH'],
```

```
            row['Military_tax_UAH'],          row['Total_amount_Taxes_included_UAH'],
row['Total_amount_Taxes_included_USD'],
```

```
            row['Exchange_Rate_USD'], row['Redemption_date']))
```

```
    self.conn.commit()
```

код функції завантаження даних з бази у DataFrame.

```
def load_data_from_db(self):
```

```
    # Зчитування даних з SQLite в DataFrame
```

```
    query = ""
```

```
    SELECT o.*, r.Type_of_rewards, r.Supplier_name
```

```
    FROM `Order` o
```

```
    JOIN Reward r ON o.Reward_ID = r.Reward_ID
```

```
    ""
```

```
    self.data = pd.read_sql_query(query, self.conn)
```

```
self.data = self.data.round(2)
```

Додаток Д. Код створення робочої форми додатку

код створення робочої форми додатку:

```

def show_head_window(self):
    head_window = tk.Toplevel(self)
    head_window.title("Робоче середовище")
    head_window.geometry("1920x1080")

    df_frame = tk.Frame(head_window)
    df_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=False, pady=10)

    tree_frame = tk.Frame(df_frame)
    tree_frame.pack(expand=True, fill=tk.BOTH)

    tree = ttk.Treeview(tree_frame, show="headings", selectmode="browse")
    vsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="vertical", command=tree.yview)
    hsb = ttk.Scrollbar(tree_frame, orient="horizontal", command=tree.xview)
    tree.configure(yscrollcommand=vsb.set, xscrollcommand=hsb.set)

    vsb.pack(side="right", fill="y")
    hsb.pack(side="bottom", fill="x")
    tree.pack(side="left", expand=True, fill=tk.BOTH)

    # Загружаєм данніе из бази даних
    self.load_data_from_db()

    columns_to_display = [col for col in self.data.columns if col not in
['Income_tax_UAH', 'Military_tax_UAH', 'Total_amount_Taxes_included_UAH',
'Total_amount_Taxes_included_USD', 'Exchange_Rate_USD']]
    tree["columns"] = columns_to_display

    for column in columns_to_display:
        tree.heading(column, text=column)
        tree.column(column, width=120, anchor="center")

```

```

for index, row in self.data.iterrows():
    tree.insert("", "end", values=[row[col] for col in columns_to_display])

df_frame.config(height=200)

main_frame = tk.Frame(head_window)
main_frame.pack(pady=10, fill=tk.BOTH, expand=True)

left_button_frame = tk.Frame(main_frame, width=300)
left_button_frame.pack(side=tk.LEFT, padx=10, fill=tk.Y)

plot_frame = tk.Frame(main_frame, width=1070)
plot_frame.pack(side=tk.LEFT, expand=False, fill=tk.BOTH, padx=10)

right_button_frame = tk.Frame(main_frame, width=300)
right_button_frame.pack(side=tk.LEFT, padx=10, fill=tk.Y)

self.figure = plt.Figure(figsize=(10, 8), dpi=100)
self.canvas = FigureCanvasTkAgg(self.figure, master=plot_frame)
self.canvas.get_tk_widget().pack(expand=True, fill=tk.BOTH)

button_options = {'padx': 5, 'pady': 5, 'ipadx': 10, 'ipady': 10}
button_size = {'width': 30, 'height': 2}

draw_sales_button = tk.Button(left_button_frame, text="Продажі по
постачальниках",
                             command=self.draw_sales_by_supplier, **button_size)
draw_sales_button.pack(**button_options)

draw_supplier_hist_button = tk.Button(left_button_frame, text="Кількість продажів
по постачальниках",
                                       command=self.draw_supplier_histogram, **button_size)
draw_supplier_hist_button.pack(**button_options)

```

```

draw_rewards_button = tk.Button(left_button_frame, text="Звіт по типу винагороди",
                                command=self.draw_type_of_rewards, **button_size)
draw_rewards_button.pack(**button_options)

draw_non_zero_button = tk.Button(left_button_frame, text="Звіт по утриманнях за
послуги",
                                command=self.draw_non_zero_service_fees, **button_size)
draw_non_zero_button.pack(**button_options)

describe_button = tk.Button(right_button_frame, text="Опис інформації звіту",
command=self.describe_stats,
                                **button_size)
describe_button.pack(**button_options)

corr_button = tk.Button(right_button_frame, text="Матриця залежності параметрів",
                        command=self.correlation_matrix, **button_size)
corr_button.pack(**button_options)

supplier_label = tk.Label(right_button_frame, text="Оберіть постачальника:")
supplier_label.pack(pady=5)

self.supplier_combobox = ttk.Combobox(right_button_frame)
self.supplier_combobox.pack(pady=5)

filter_supplier_button = tk.Button(right_button_frame, text="Звіт по винагородах в
розрізі постачальник",
                                command=self.filter_data_by_supplier, **button_size)
filter_supplier_button.pack(**button_options)

forecast_button = tk.Button(right_button_frame, text="Передбачення прибутку",
command=self.forecast,
                                **button_size)
forecast_button.pack(**button_options)

self.update_combobox()

```

```
def update_combobox(self):  
  
    suppliers = self.data['Supplier_name'].unique().tolist()  
    self.supplier_combobox['values'] = suppliers
```