

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук  
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними»  
інформаційної системи торговельного підприємства

(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,

групи ІТУ-21-2

Марк ЧЕРЕПАХА

(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології  
управління

(повна назва освітньої програми)

Керівник: проф. каф. ІУС Ірина ПАНФЬОРОВА

(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС



(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ

(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

## Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наукКафедра Інформаційних управляючих системРівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(код і повна назва)


Тип програми освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології управління

(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 

(підпис)

“19” травня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ****НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**здобувачеві Черепасі Марку Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними»  
інформаційної системи торговельного підприємства

затверджена наказом по університету від “19” травня 2025р. № 370Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії “11” червня 2025 р.


3. Вихідні дані до роботи Опис оптової торговельної компанії, дані про постачання за рік,  
дані про контрагентів4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі Опис оптової торговельної компанії  
та бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними», огляд та  
дослідження сучасних інформаційних систем автоматизації бізнес-процесу,  
формулювання завдання розробки модуля, опис архітектури об'єкта розробки на рівні  
функцій, розробка елементів інформаційного забезпечення модуля, розробка й  
обґрунтування елементів математичної складової модуля, проєктування й опис  
програмної складової модуля, обґрунтування вибору технічного забезпечення модуля,  
синтез й обґрунтування заходів захисту даних від несанкціонованого доступу

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Опис оптової торговельної компанії та бізнес-процесу аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними	19.05.2025 – 20.05.2025	Виконано
2	Огляд та дослідження сучасних інформаційних систем автоматизації бізнес-процесу	21.05.25 – 22.05.25	Виконано
3	Формулювання завдання розробки модуля	23.05.25	Виконано
4	Опис архітектури об'єкта розробки на рівні функцій	24.05.25 – 25.05.25	Виконано
5	Розробка елементів інформаційного забезпечення модуля	26.05.25 – 28.05.25	Виконано
6	Розробка й обґрунтування елементів математичної складової модуля	29.05.25 – 30.05.25	Виконано
7	Проектування й опис програмної складової модуля	30.05.25 – 31.05.25	Виконано
8	Обґрунтування вибору технічного забезпечення	01.06.25 – 03.06.25	Виконано
9	Обґрунтування заходів захисту даних від несанкціонованого доступу	04.06.25 – 07.06.25	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	08.06.25 – 10.06.25	Виконано
11	Розробка презентації	10.06.25	Виконано
12	Попередній захист	11.06.25	Виконано

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач   
(підпис)

Керівник роботи   
(підпис)

проф. каф. ІУС Ірина ПАНФЬОРОВА  
(посада, власне ім'я, прізвище)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 88 с., 16 рис., 2 табл., 2 дод., 17 джерел.

АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ, БАЗА ДАНИХ, ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА КОНТРАГЕНТА, КОНТРАГЕНТ, КРИТЕРІЇ, СХЕМА ДАНИХ, СХЕМА ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є бізнес-процес «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» оптової торговельної компанії сантехнічної арматури.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» інформаційної системи торговельного підприємства.

Проведено дослідження об'єкта автоматизації та сформульована постановка задачі розробки модуля.

Для вирішення поставленої задачі було спроектовано схему бізнес-процесу, розроблено функціональну схему модуля, схему бази даних, схему роботи елементів програмної складової модуля, описано схему технічного забезпечення модуля та запропоновані формули для розрахунку оцінок за критеріями.

Для проведення аналізу було запропоновано критерії для встановлення рейтингу контрагентів та оцінки результатів співпраці з ними на основі кількісних значень критеріїв, а саме були оцінені ділова репутація, іміджевість/медійність та якість співпраці.

Розроблено модуль «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» інформаційної системи торговельного підприємства, що є складовою частиною системи, що експлуатується.

## ABSTRACT

Qualification work: 88 pages, 16 figures, 2 tables, 2 appendix, 17 sources.

ANALYSIS OF COUNTERPARTIES, COURSE ASSESSMENT OF COUNTERPARTY, COUNTERPARTY, CRITERIA, DATABASE, DATA SCHEMA, ORGANIZATIONAL STRUCTURE CHART

The research object of this qualification project is a module «Analysis of counterparties and results of cooperation with them» of the trading company's information system.

The project aims to develop the «Analysis of counterparties and results of cooperation with them» module of the trading company's information system.

The automation object was comprehensively, and the module development objectives were formally defined.

To reach the stated objective, a business process diagram was designed, along with a functional diagram of the module, a database schema, a structural diagram of the module software components, a description of the module's technical infrastructure, and proposed formulas for calculating scores according to criteria.

Evaluation criteria were proposed to determine counterparties' ratings and assess the effectiveness of cooperation. The assessment was based on quantitative indicators, including business reputation, public/media presence, and the quality of cooperation.

The module «Analysis of counterparties and results of cooperation with them» was developed as part of the trading company's information system, constituting an integral component of the system currently in operation.

## ЗМІСТ

	С.
Скорочення та умовні позначки .....	8
Вступ.....	9
1 Опис торговельного підприємства та бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними».....	10
2 Огляд та дослідження сучасних інформаційних систем автоматизації бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» .....	17
3 Формулювання завдання розробки модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» .....	22
3.1 Опис вимог до об'єкта розробки.....	22
3.2 Обґрунтування мети розробки модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» .....	23
4 Опис архітектури модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» на рівні функцій.....	25
5 Розробка елементів інформаційного забезпечення модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними».....	28
5.1 Проектування реляційної бази даних .....	28
5.2 Обґрунтування вибору СУБД.....	29
5.3 Моделювання структури даних .....	30
6 Розробка й обґрунтування елементів математичної складової модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними».....	34
7 Проектування й опис програмної складової модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними».....	39
7.1 Проектування елементів програмної складової модуля.....	39
7.2 Розробка графічного інтерфейсу користувача.....	42

8 Обґрунтування вибору технічного забезпечення модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними».....	53
9 Обґрунтування заходів захисту даних від несанкціонованого доступу.....	55
Висновки.....	57
Перелік джерел посилання .....	59
Додаток А Альбом документів.....	61
Додаток Б Графічний матеріал кваліфікаційної роботи .....	63

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД – база даних

ДР – ділова репутація

ЗОК – загальна оцінка контрагента

ІМ – іміджевість/медійність

ІС – інформаційна система

ПЗ – програмне забезпечення

РБД – реляційна база даних

СУБД – система управління базами даних

ЯС – якість співпраці

DFD – діаграма потоків даних

ER-діаграма – діаграма сутність-зв'язок

IDEF0 – методологія функціонального моделювання

MySQL – мова структурованих запитів

UML – Unified Modeling Language (уніфікована мова моделювання)

## ВСТУП

Аналіз співпраці з контрагентами є однією з ключових задач, які постають перед підприємствами. Аналіз різних аспектів співпраці з контрагентами дозволяє отримати цінну інформацію про надійність партнерів та якість виконання ними зобов'язань. Такий аналіз дозволяє визначити ризики, пов'язані з партнерськими відносинами, а також розробити стратегії співпраці.

Світові тенденції вказують на активне використання систем бізнес-аналітики для автоматизації аналізу контрагентів, що сприяє підвищенню ефективності прийняття рішень та оптимізації бізнес-процесів. Водночас проблема автоматизації аналізу контрагентів в оптовій торгівлі в Україні залишається актуальною.

Актуальність даної кваліфікаційної роботи обумовлена необхідністю розробки модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» торговельного підприємства, що забезпечить автоматизацію процесу аналізу контрагентів.

Метою даної роботи є розробка модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» інформаційної системи (ІС) торговельного підприємства, який допоможе підвищити ефективність ведення бізнесу.

Галузь застосування цієї роботи – оптова торгівля.

## **1 ОПИС ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є оптове торговельне підприємство сантехнічної арматури – це організація, що здійснює замовлення та продажі сантехнічної арматури. До сантехнічної арматури відносяться крани кульові, крани вентиляльні, засувки, перехідники, шланги для підведення води, тощо. В підприємстві є наступні адміністративні одиниці: адміністративний відділ, відділ постачання, відділ продажів, бухгалтерський відділ та відділ складу.

Структура торговельного підприємства сантехнічної арматури побудована на основі ієрархічного принципу та має вигляд, що представлений на рисунку 1.1.

Керівником компанії є директор, якому підпорядковуються керівники відділів постачання, продажів, бухгалтерський відділ та склад.

Відділ продажів очолює керівник відділу, якому підпорядковуються менеджери з продажів. Керівник відділу організує роботу ввіреного йому підрозділу, контролює виконання поставлених задач та формує необхідні звіти по роботі відділу для керівника компанії. Робітники відділу продажів здійснюють взаємодію з покупцями, виконують резервування товару за замовленням, контролюють кредитний ліміт та дебіторську заборгованість покупців, виконують переговори з клієнтами, при фактичному відвантаженні товару здійснюють списання товару по видатковій накладній, що супроводжується формуванням відповідного бухгалтерського проведення.

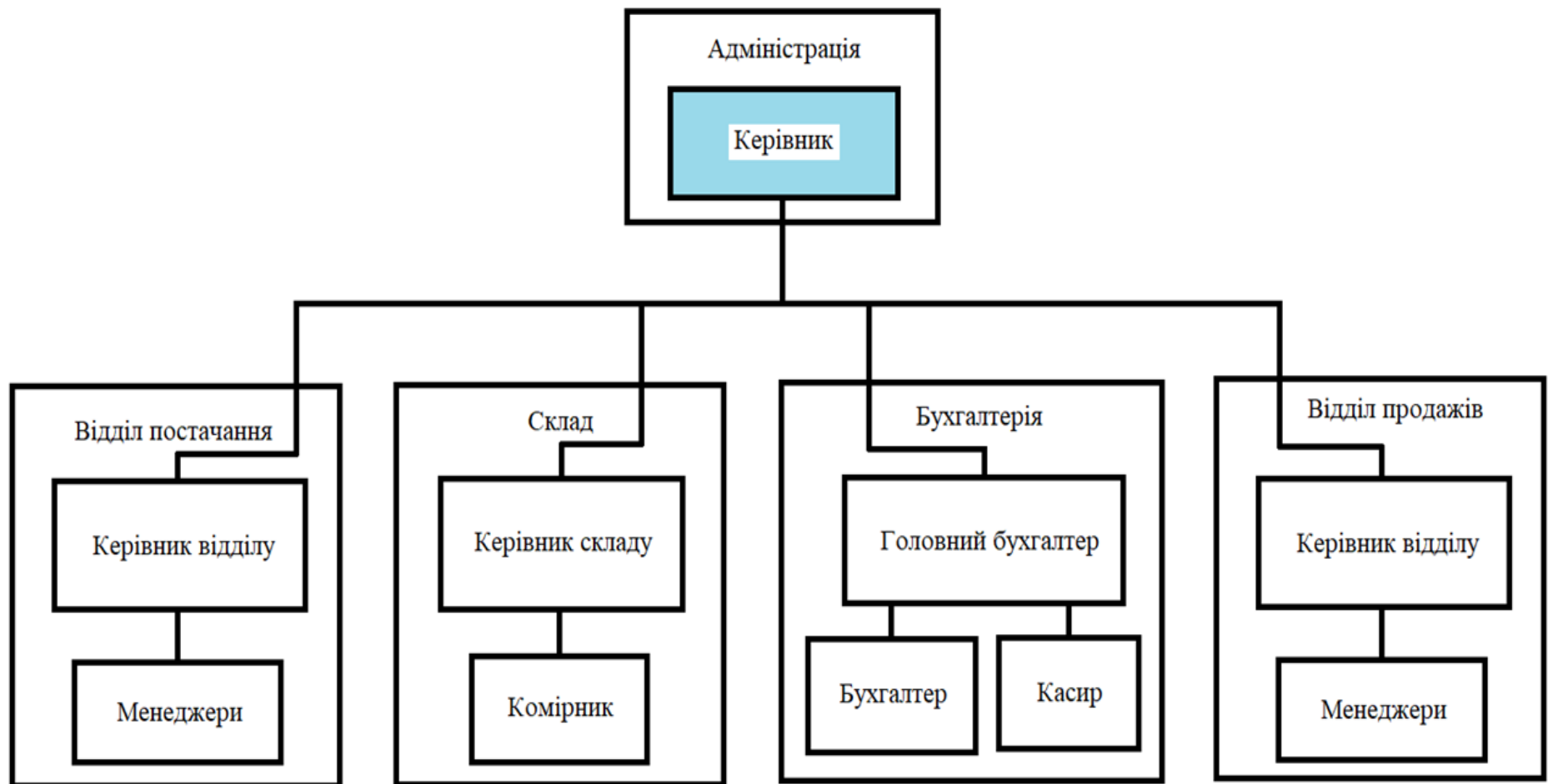


Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури торговельного підприємства

Бухгалтерський відділ формує бухгалтерську та податкову документацію, веде облік товарно-матеріальних цінностей, формує видаткові ціни, здійснює оприбуткування товару на склад, виконує нарахування заробітної плати, здійснює розрахунки щодо нарахування та виплати податків. Очолює відділ головний бухгалтер, якому підпорядковуються бухгалтер та касир.

Склад очолює керівник складу, який керує комірниками. Основними функціями цього відділу є прийом товару, перевірка номенклатури та кількості, розміщення товару по місцях зберігання, облік залишків товару шляхом проведення переобліку у встановлені терміни, видача товару зі складу за заявками, поданими менеджерами відділу продажів, та подання заявок на постачання необхідного асортименту.

Відділ постачання на чолі з керівником відділу та підлеглих йому менеджерів забезпечує наповненість складу необхідними товарами, аналізує пропозиції постачальників на основі потреб в товарі та прайс-листів постачальників, формує план постачання та замовлення постачальникам з урахуванням норм складських залишків, направляє замовлення постачальнику.

Адміністративний відділ в особі директора має на меті аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними, що є запорукою стабільності бізнес-процесів, що наявні в компанії, та зменшення часових витрат на проведення аналізу.

Однією з ключових проблем в управлінні закупівлями матеріальних ресурсів є вибір контрагента [1]. Ця проблема важлива не лише через велику кількість постачальників подібних матеріальних ресурсів на сучасному ринку, але й через необхідність того, щоб постачальник був надійним партнером для підприємства у впровадженні його логістичної стратегії. Невиконання обов'язків деякими контрагентами може в окремих випадках заблокувати діяльність компанії.

Бізнес-процес «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними»

здійснює керівник компанії, який приймає рішення про співпрацю з контрагентом на початковому етапі та аналізує в подальшому результати співпраці з ним.

Для кращого розуміння функціонування існуючого бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» вирішено використати методологію Integrated Definition for Function Modeling (IDEF), що представляє собою набір методологій для моделювання систем і процесів, що широко використовується в бізнесі та інженерії. Вона забезпечують стандартизований підхід до опису і аналізу складних систем на різних рівнях деталізації [2].

Однією з моделей у цьому наборі є IDEF0.

IDEF0 – це мова структурованого моделювання, яка використовується для створення функціональних моделей процесів і систем. Вона описує, як система функціонує, які ресурси використовуються, що впливає на її діяльність, і які результати генеруються. IDEF0 базується на Structured Analysis and Design Technique (SADT), яка призначена для опису систем і процесів за допомогою графічних моделей.

Схема бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (контекстна діаграма) представлена на рисунку 1.2



Рисунок 1.2 – Схема бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (контекстна діаграма)

На контекстному рівні показано головний процес – аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними. Вхідними даними для цього процесу є «Дані про контрагента», «Дані про обсяг замовленого товару», «Дані про обсяг фактично отриманого товару», «Дані про обсяг поверненого товару», «Дані про терміни виконання замовлень», «Дані про умови оплати» та «Інформація про контрагента з відкритих джерел». Ці дані подаються на вхід і обробляються в рамках аналізу контрагентів.

В результаті обробки даних про контрагента для бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» будуть сформовані наступні аналітичні звіти:

- звіт «Загальний аналіз контрагентів»;
- звіт «Аналіз обсягу виконання замовлень»;
- звіт «Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності»;
- звіт «Аналіз рівня організації поставок»;
- звіт «Аналіз умов оплати».

«Правила розрахунку обсягу виконання замовлень», «Правила

розрахунку обсягу невідповідності», «Правила розрахунку рівня організації постачань», «Правила оцінки умов оплати» та «Посадові інструкції» представлені у вигляді стрілок управління. Вони вказують на умови і елементи управління, необхідні для виконання аналізу контрагентів, враховуючи внутрішні процедури та політики компанії.

Стрілки механізму «ІС підприємства», «Керівник», «Пакет Microsoft Office», вказують на ресурси, за допомогою яких реалізується аналіз результатів співпраці з контрагентами.

Для отримання більш детального розуміння функцій, процесів і взаємодій було виконано декомпозицію контекстної діаграми. Декомпозиція передбачає розбиття складнішої системи або процесу на менші компоненти, які можна детально проаналізувати та спроектувати.

На рисунку 1.3 наведено діаграму декомпозиції першого рівня, яка описує такі основні процеси: «Обробити вхідні дані про контрагента», «Присвоїти ранг контрагенту», «Обробити вхідні документи для проведення аналізу» «Скоригувати ранг контрагента», «Переглянути й експортувати результати аналізу».

Кожен з цих процесів є відокремленим елементом процесу аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними. Вони співпрацюють, щоб забезпечити системний підхід до повного аналізу бізнес-процесу, який розглядається, починаючи зі збору вхідних даних і закінчуючи формуванням аналітичної звітності.

Отже, розробку модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» передбачається здійснити для адміністративного відділу для забезпечення автоматизації процесу розрахунку бальних оцінок контрагентів та віднесення їх до певного рангу, як на етапі прийняття рішення про співпрацю, так і в процесі співробітництва, що забезпечить компанії підвищення прибутковості та її конкурентоспроможності в сучасних ринкових умовах.

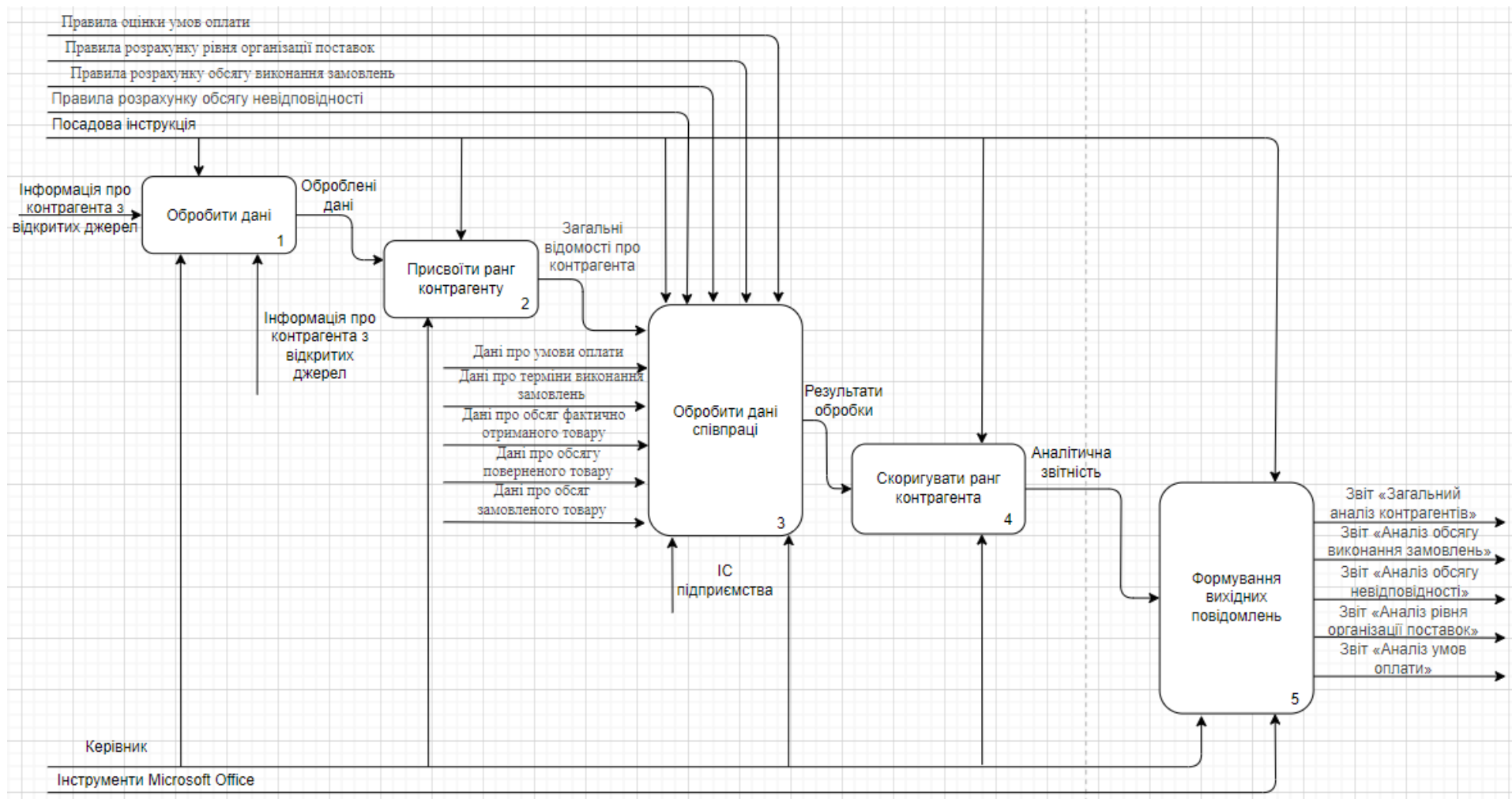


Рисунок 1.3 – Схема бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (діаграма декомпозиції першого рівня)

## 2 ОГЛЯД ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»

Системи бізнес-аналізу швидко еволюціонують, роблячи значний внесок у зниження ризиків помилок в обчисленнях та втрат даних. Існує ряд програмних рішень на ринку, які можуть допомогти у вирішенні цих завдань. Для визначення вимог до розроблюваного модуля необхідно провести порівняльний аналіз уже наявних рішень. Для цього обрано три популярні програмні системи для бізнес-аналізу: 1С: Управління торгівлею 8.3, Looker та Power BI.

Порівняльний аналіз наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняльний аналіз програмних систем бізнес-аналізу

Програмна система	Критерій порівняння	Характеристика
1	2	3
1С: Управління торгівлею 8.3	Опис	1С: Управління торгівлею 8.3 – це потужне забезпечення, завдання якого полягає в автоматизації процесів бухгалтерського, управлінського, податкового, кадрового обліку і аналізу та, як наслідок, в оптимізації використання всіх ресурсів підприємства [3].

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
	Переваги	<p>Відкрита конфігурація – що дає можливість адаптувати будь-яку з компонентів ІС під потреби конкретного підприємства.</p> <p>Індивідуальне проектування – кожен користувач може створювати й згодом доопрацьовувати проекти, що враховують специфіку бізнес-процесів тієї чи іншої організації.</p> <p>Технологічна платформа – вона єдина для всіх програмних продуктів.</p> <p>Універсальність – продукт підходить і може бути адаптивний абсолютно для всіх сфер бізнесу.</p>
	Недоліки	<p>Може бути занадто коштовним для розгортання на рівні підприємства.</p> <p>Платна адаптація базового продукту – створення тих чи інших конфігурацій вимагає залучення стороннього фахівця.</p> <p>Оновлення продуктів платні, тобто всі нові версії повинні бути придбані користувачем.</p>

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
Looker	Опис	Looker – це хмарна аналітична платформа для створення інтерактивних звітів та дашбордів, яка об'єднує дані з різних джерел, візуалізує їх і дозволяє автоматизувати аналітичні процеси [4].
	Переваги	Looker працює напряму з базами даних, не дублюючи дані. Використовує LookML – власну мову моделювання, яка дозволяє створювати складні запити без глибоких SQL-налаштувань. Має можливість створювати гнучкі дашборди з фільтрами, візуалізаціями та динамічним оновленням даних.
	Недоліки	Неадаптована під потреби конкретного користувача та дорога платформа, вартість якої залежить від кількості користувачів та запитів до баз даних. Потребує навчання, а налаштування Looker може бути складним для некодерів. Користувачам потрібно знати SQL для складних аналітичних завдань. Можливості експорту звітів у PDF або Excel обмежені.

Кінець таблиці 2.1

1	2	3
Power BI	Опис	Power BI – це хмарна служба бізнес-аналітики, яка забезпечує інтерактивні візуалізації та можливості бізнес-аналітики з досить простим інтерфейсом, щоб кінцеві користувачі могли створювати свої звіти та інформаційні панелі [5].
	Переваги	Забезпечує широкі можливості перетворення та очищення даних. Пропонує повну інтеграцію з продуктами Microsoft. Дозволяє користувачам створювати власні обчислення та вимірювання. Пропонує безкоштовну версію з основними функціями.
	Недоліки	Обмежені можливості налаштування візуалізацій. Може працювати повільно з великими наборами даних. Може бути складним у використанні для нетехнічних користувачів та потребувати додаткового навчання, щоб використовувати весь спектр функцій.

Здійснивши аналіз наданих програмних рішень для бізнес-аналітики – 1С: Управління торгівлею 8.3, Looker та PowerBI, можна зробити

висновок, що вони мають декілька важливих обмежень, що обумовлюють необхідність створення рішення для легкого та зрозумілого бізнес-аналізу.

Попри досить широкий спектр можливостей та універсальність ІС: Управління торгівлею 8.3 може виявитись досить дорогим продуктом для бізнесу, що обмежує його доступність, також потребує створення спеціального модуля під потреби замовника.

Хоча Looker має можливість створювати гнучкі дашборди з фільтрами, візуалізаціями та динамічним оновленням даних, її можливості для адаптації під потреби конкретного користувача обмежені та використання цієї платформи потребує навичок у кодуванні.

Незважаючи на те, що PowerBI чудово інтегрується з продуктами Microsoft і пропонує широкі можливості для обробки та очищення даних, її функції для налаштування візуалізацій мають певні обмеження. До того ж, при роботі з великими наборами даних PowerBI може сповільнюватися, що знижує продуктивність і потребує додаткових навичок користувача.

З огляду на ці обмеження, виникає значна потреба у створенні рішення для простого та інтуїтивного бізнес-аналізу. Таке рішення може надати більш гнучкі та зручні аналітичні інструменти, які відповідають специфічним потребам і вимогам компанії, забезпечуючи при цьому високу продуктивність, ефективність і простоту у використанні.

### **3 ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАВДАННЯ РОЗРОБКИ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

#### **3.1 Опис вимог до об'єкта розробки**

Мета кваліфікаційної роботи – розробка модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» інформаційної системи торговельного підприємства.

При формулюванні вимог до модуля основним пріоритетом є врахування того факту, що модуль «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» є розширенням функціоналу існуючої ІС компанії.

Функціональні вимоги (FunctionalRequirements) – це характеристики програмного забезпечення (ПЗ), які визначають його внутрішню логіку, поведінку та основні функції, такі як обробка, зберігання та маніпулювання даними, а також виконання розрахунків і реалізація інших конкретних задач системи [6].

До модулю «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» виносяться такі функціональні вимоги:

- інтеграція модуля з базою даних (БД) підприємства;
- модуль повинен надавати користувачу можливість формування таких звітів як: «Загальний аналіз контрагентів», «Аналіз обсягу виконання замовлень», «Аналіз за критерієм обсяг невідповідності», «Аналіз рівня організації постачань», «Аналіз умов оплати»;
- показники аналізу результатів співпраці з контрагентами мають обчислюватися аналітичним методом за розробленими критеріями;
- модуль має забезпечувати можливість експортувати отримані результати у ПЗ «Excel»;
- модуль має забезпечувати можливість налаштування конфігурації бази даних (БД) та налаштовувати параметри збереження сформованих звітів.

Нефункціональні вимоги (Non-Functional Requirements) – це характеристики ПЗ, що встановлюють критерії для оцінювання його якості. На відміну від функціональних вимог, які описують, що саме повинна виконувати система, нефункціональні вимоги визначають, якими властивостями вона повинна володіти [6].

До модулю «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» висунуті наступні нефункціональні вимоги:

- модуль повинен бути надійним і точним, з мінімальними помилками або простоями;
- модуль повинен бути масштабованим та здатним обробляти великий обсяг даних у міру зростання обсягу даних компанії;
- модуль має бути зручним для користувача та легким для навігації;
- модуль повинен бути захищеним від несанкціонованого доступу.

Отже, на підставі аналітичних звітів мають прийматись рішення щодо співпраці з тим чи іншим контрагентом для забезпечення стійкого розвитку конкурентоспроможності компанії. Використання модулю повинно скоротити час, необхідний для аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними, допомагати швидше формувати звітність, забезпечити надійність збереження інформації та мати належний захист від несанкціонованого доступу.

### 3.2 Обґрунтування мети розробки модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними»

Метою розробки модуля є автоматизація процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними», що дозволить підприємству застосовувати точні методи аналізу діяльності, мінімізувати ризик виникнення помилок та прискорити процес аналізу.

Для досягнення цієї мети було проведено дослідження предметної області та особливостей роботи підприємства. Крім того, важливим етапом стало вивчення та аналіз існуючих ІС, представлених на ринку, які вирішують подібні завдання.

Наступним кроком було формування вимог до розроблюваного модуля та опис його архітектури на рівні функціональних складових.

Подальші етапи включають розробку та опис компонентів інформаційного, математичного, програмного та технічного забезпечення модуля.

#### 4 ОПИС АРХІТЕКТУРИ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ» НА РІВНІ ФУНКЦІЙ

Для графічного представлення архітектури об'єкта розробки на функціональному рівні була обрана методологія діаграм потоків даних (DFD). DFD є методом графічного структурного аналізу, який відображає зовнішні джерела та отримувачів даних відносно системи, логічні процеси, потоки даних і сховища, до яких здійснюється доступ [7].

DFD-діаграма використовується для ілюстрації того, як кожен процес трансформує вхідні дані у вихідні, а також для визначення взаємозв'язків між цими процесами.

Нотація DFD складається з кількох ключових елементів:

- процес;
- зовнішні сутності;
- сховища даних;
- потоки даних.

Процес (process) – функція або послідовність дій, які необхідно здійснити, щоб дані були оброблені [7].

Зовнішні сутності (ExternalEntity) відносяться до об'єктів, які не є частиною системи, але є для неї джерелами інформації або одержувачами будь-якої інформації із системи після обробки даних. Приклади зовнішніх об'єктів включають фізичних осіб, зовнішні системи, носії інформації та сховища даних [7].

Сховища даних (Datastores) є джерелами, одержувачами або проміжними місцями зберігання даних всередині системи, що моделюється. Вони можуть включати БД, таблиці, документи, списки, файли тощо [7].

Потоки даних (Dataflow) у нотації відображається у вигляді стрілок, які показують, яка інформація входить, а яка виходить із того чи іншого

блоку на діаграмі [7].

Схема функціональної структури модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» зображена на рисунку 4.1.

Зліва показано зовнішню сутність – керівника та сховище даних, що зазначене як БД. Від них виходять потоки даних, необхідні для проведення процесу в рамках модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» в ІС торговельного підприємства сантехнічної арматури «Ango». Справа від процесу відображено перетворені потоки даних (вихідні документи), та зовнішню сутність (керівника), яка отримує ці дані.

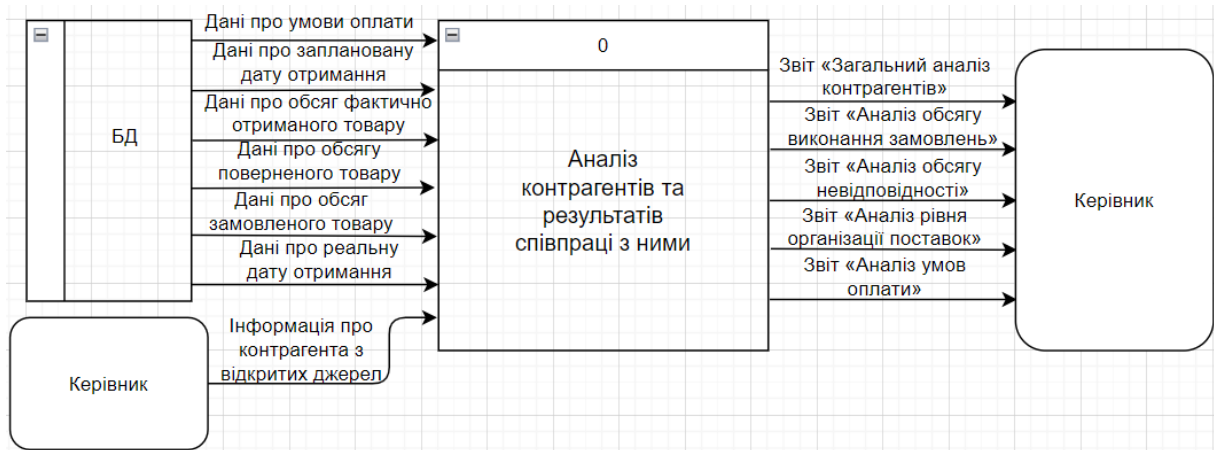


Рисунок 4.1 – Схема функціональної структури модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (контекстна діаграма)

Діаграми верхніх рівнів ієрархії (контекстні діаграми) визначають основні процеси ІС з зовнішніми входами і виходами. Вони деталізуються за допомогою діаграм нижнього рівня. Тому наступним етапом була декомпозиція процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними». На першому рівні декомпозиції функціональної структури модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (рисунок 4.2) можна виділити такі процеси: проведення первинного аналізу контрагентів, проведення аналізу виконання замовлень, проведення аналізу невідповідностей, проведення аналізу рівня організації постачань,

проведення аналізу умов оплати, проведення загального аналізу та формування вихідних повідомлень.

На рисунку 4.2 наведено декомповану схему з візуалізацією процесів, потоків даних та сховища даних, необхідних для виконання зазначених процесів.

Таким чином, методологія DFD ефективно відображає архітектуру та інформаційні потоки всередині модуля, забезпечуючи повне розуміння структури та процесів системи.

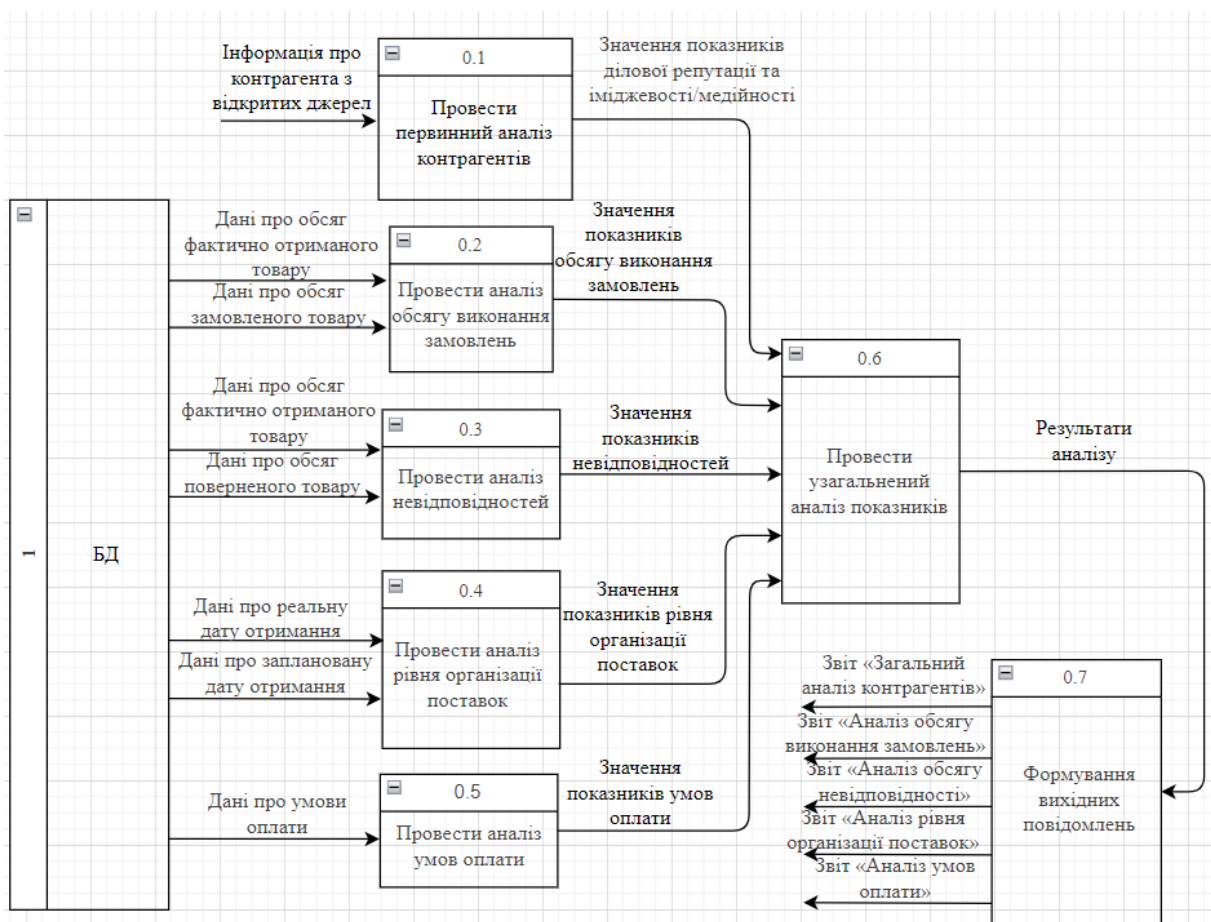


Рисунок 4.2 – Схема функціональної структури модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» (декомпозиція першого рівня)

## **5 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

### **5.1 Проектування реляційної бази даних**

Реляційні бази даних (РБД) належать до найпоширеніших типів баз даних, що застосовуються для зберігання та управління інформацією.

Реляційну базу даних було обрано з кількох причин. Ця технологія є перевіреною та добре розробленою, забезпечуючи широкий спектр можливостей для оптимізації. Реляційні БД здатні ефективно обробляти великі обсяги інформації, що робить їх ідеальними для виконання подібних завдань.

За допомогою SQL, яка використовується для роботи з РБД, можна створювати, змінювати та отримувати дані з таблиць, а також виконувати операції з'єднання, сортування, групування та агрегування. Вбудовані функції для аналітичних операцій дозволяють обчислювати статистичні показники та агрегувати дані для отримання необхідних результатів.

Реляційні БД підтримують індексування, яке забезпечує швидкий пошук і фільтрацію даних за заданими умовами. Крім того, вони пропонують механізми контролю доступу та забезпечення безпеки, що особливо важливо для аналітичних завдань, оскільки зазвичай потрібно обмежити доступ до інформації та гарантувати її конфіденційність і цілісність. З огляду на ці переваги, для виконання цієї роботи було обрано саме РБД.

## 5.2 Обґрунтування вибору СУБД

РБД потребують використання потужних і надійних СУБД для ефективного зберігання та обробки великих обсягів інформації [8]. Для побудови сховищ різних типів і масштабів зазвичай застосовують такі найпоширеніші системи:

- OracleDatabase – потужна комерційна реляційна СУБД від Oracle, яка є лідером на ринку, відзначається високою надійністю, масштабованістю та продуктивністю, що робить її ідеальним вибором для великих аналітичних систем і сховищ даних;

- PostgreSQL – це потужна, об'єктно-реляційна система управління базами даних (СУБД) з відкритим вихідним кодом, яка відома своєю надійністю, продуктивністю, багатими можливостями та підтримкою стандартів SQL та розроблена для обробки складних запитів і роботи з великими обсягами даних;

- Microsoft SQL Server – комерційна СУБД від Microsoft, популярна завдяки інтеграції з продуктами Microsoft, пропонує спеціалізовані інструменти для бізнес-аналітики та зручні засоби для ETL-процесів;

- SQLite – це легковага система управління базами даних (СУБД), яка не потребує окремого серверного ПЗ, зберігає всі дані в одному файлі на диску, забезпечуючи простоту інтеграції, налаштування та використання;

- MySQL – популярна відкрита реляційна СУБД, часто використовується для створення вебдодатків, хмарних сервісів і аналітичних систем, зокрема для реалізації сховищ даних [9].

Для реалізації сховища для задачі аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними було обрано реляційну СУБД MySQL з наступних міркувань:

- MySQL має відкритий вихідний код та поширюється

безкоштовно під ліцензією GeneralPublicLicense (GPL), що дозволяє розгортати її для комерційних та некомерційних проєктів без ліцензійних витрат [9];

- MySQL демонструє високу продуктивність та масштабованість при роботі з великими базами даних, може обробляти мільйони транзакцій та запитів за секунду на апаратному забезпеченні середньої потужності;

- MySQL підтримує мову SQL, що дозволяє гнучко маніпулювати даними та будувати складні запити для їх обробки та аналізу;

- існує велика екосистема сторонніх бібліотек, інструментів та служб, що інтегруються з MySQL та розширюють її можливості;

- завдяки поширеності MySQL існує велика спільнота користувачів, величезна кількість навчальних ресурсів та можливостей отримати підтримку;

- MySQL сумісна з різноманітними мовами програмування (PHP, Python, Java, C# та ін.) та фреймворками.

З урахуванням масштабів та вимог до аналітики даних контрагентів, MySQL є оптимальним вибором для впровадження. Вона забезпечує надійну та ефективну роботу сховища даних. У разі розширення бізнесу ця СУБД легко піддається масштабуванню для задоволення нових потреб.

### 5.3 Моделювання структури даних

Концептуальне моделювання – це етап розробки ІС, який полягає у створенні абстрактного, високорівневого представлення системи, орієнтованого на бізнес-вимоги та взаємозв'язки між об'єктами. Основна мета концептуального моделювання – зрозуміти, як дані взаємодіють у межах системи, і відобразити ці взаємозв'язки у зрозумілому для всіх зацікавлених сторін вигляді. Одним з найпоширеніших методів, який

використовують у концептуальному моделюванні є метод побудови ER-діаграми.

ER-діаграма (Entity-Relationship diagram) – це графічний інструмент, який використовується для моделювання та візуалізації структури даних у базах даних. Вона відображає сутності, їх атрибути, а також зв'язки між ними, ілюструючи взаємозв'язки у структурі даних [10].

Тип сутності представляють об'єкти, про які зберігається інформація в БД. Для даного модуля виділено такі типи сутностей: «Постачання», «Дані про замовлення», «Прибуткова накладна», «Зворотня накладна», «Замовлення», «Контрагент», «Країна» та «Каталог рангів».

Атрибути – це характеристики або властивості сутностей, що описують дані, які зберігаються для кожної сутності. Зв'язки визначають взаємозв'язки між сутностями, вказуючи на їхню взаємодію чи залежність. Вони можуть бути різних типів, наприклад: один до одного, один до багатьох, багато до багатьох.

Основні сутності ER-діаграми модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» та їх опис наведено нижче. На рисунку 5.1 представлено ER-діаграму (схема БД модуля).

Тип сутності «Постачання» представляє собою окрему поставку товару. Містить атрибути, такі як ідентифікатор поставки, дата отримання фактична, сума отримання фактична, сума повернення тощо.

Тип сутності «Дані про замовлення» представляє собою інформацію про окреме замовлення та включає такі атрибути: ідентифікатор даних про замовлення, дата замовлення, дата отримання запланована, сума замовлення.

Тип сутності «Контрагент» містить інформацію про найменування контрагента, номер ліцензії на здійснення діяльності, назву країни, в якій відбувається діяльність контрагента, контактні дані та оцінки ділової репутації та іміджевості.

Тип сутності «Країна» – це тип сутності, який містить інформацію

про місцезнаходження контрагента, включає дані про ідентифікатор та назву країни.

Тип сутності «Каталог рангів» відображає ранг, до якого відноситься певний контрагент за результатами його діяльності, включає інформацію про оцінку в числовому вираженні та ранг.

Тип сутності «Прибуткова накладна» – це тип сутності, в якому відображена вся інформація про товар, який надійшов.

Тип сутності «Зворотня накладна містить інформацію це про товар, який підлягає поверненню контрагенту.

Тип сутності «Замовлення» відображає такі атрибути як ідентифікатор замовлення, дату та назву.

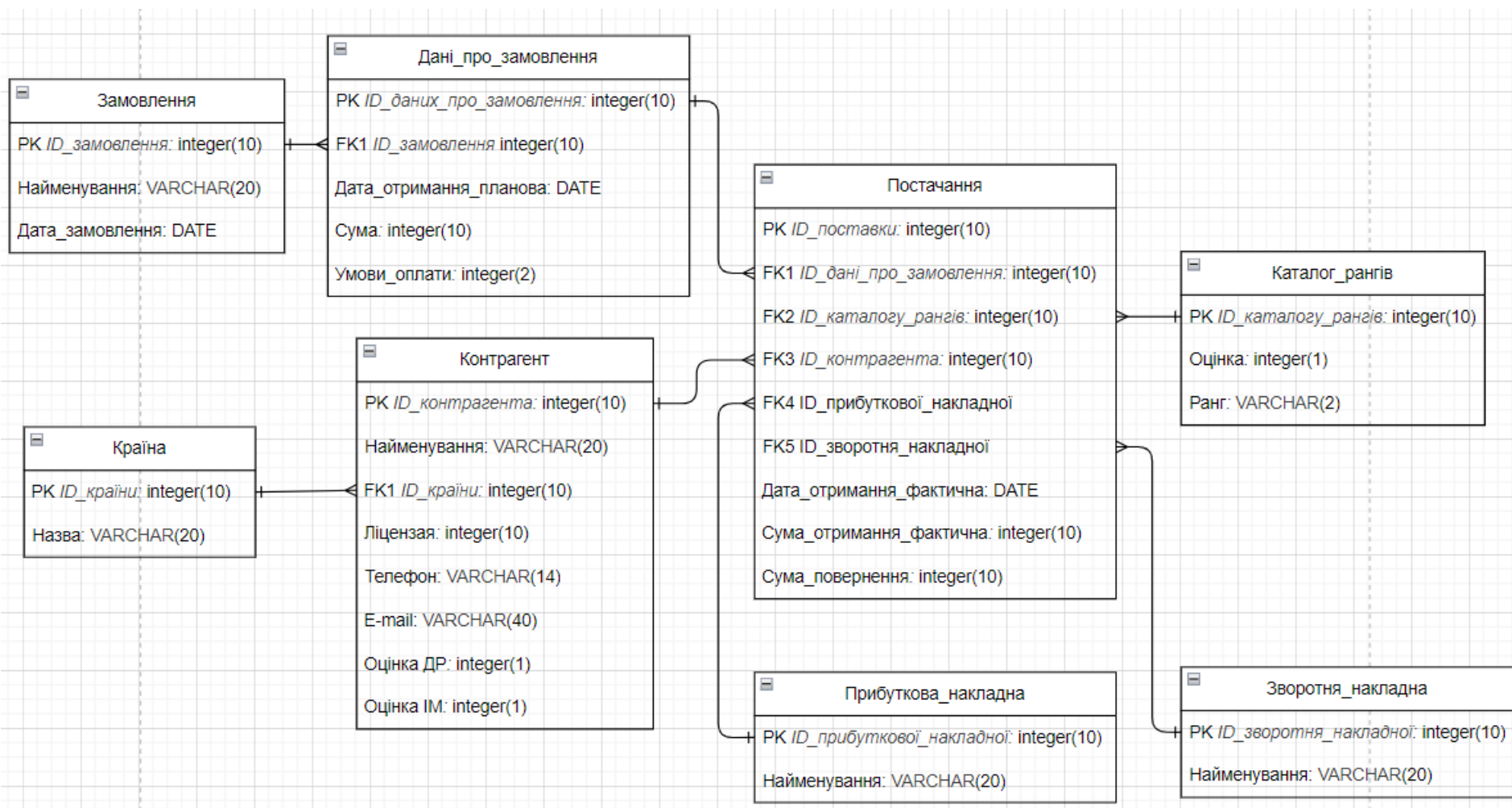


Рисунок 5.1 – Схема БД модуля

## **6 РОЗРОБКА Й ОБГРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

Бізнес-процес «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» здійснює керівник компанії, який приймає рішення про співпрацю з контрагентом на початковому етапі та аналізує в подальшому результати співпраці з ним.

Критерії для оцінки контрагентів та результату співпраці з ними наступні: ділова репутація на ринку, іміджевість/медійність та якість співпраці [11].

Ділова репутація (ДР) на ринку визначається наступними показниками: наявність ліцензії та дозволів документів на здійснення діяльності, відсутність боргів або виконавчих проваджень по компанії, відсутність судових рішень, відсутність компанії або її керівники у міжнародних санкційних списках, відсутність компанії у стані банкрутства. Загальна оцінка за цим критерієм виставляється в балах, в діапазоні від 0 до 2, де 0 – найгірша оцінка, 2 – найкраща.

Іміджевість та медійність (ІМ) є критеріями, по яким можна оцінити нового контрагента. В цьому контексті можна розглядати такі показники, як наявність власного бренду та позитивних відгуків клієнтів. Загальна оцінка за цим критерієм виставляється в балах в діапазоні від 0 до 2, де 0 – найгірша оцінка, 2 – найкраща.

В залежності від кількості набраних балів, контрагента відносять до однієї з трьох рангів, що є порівняльною характеристикою ступеня відповідності постачальника вимогам підприємства (А – схвалений контрагент, В – прийнятний контрагент, С – резервний контрагент).

Для оцінки якості співпраці використовуються наступні показники:

– обсяг виконання замовлень;

- обсяг невідповідності;
- рівень організації постачань;
- умови оплати.

Обсяг виконання замовлень ( $V_{вз}$ ) розраховується як різниця між 1 та відношенням різниці обсягу замовленого товару та фактично отриманого до обсягу замовленого товару:

$$V_{вз} = 1 - (V_{зт} - V_{от}) / V_{зт},$$

де  $V_{зт}$  – обсяг замовленого товару, грн.;

$V_{от}$  – обсяг фактично отриманого товару, грн.

В залежності від значення показника, який знаходиться в діапазоні  $[0;1]$ , виділяють наступні ранги контрагентів та їх числові оцінки:

- А – схвалений контрагент, оцінка – 2,  $V_{вз} \geq 0,8$ ;
- В – прийнятний контрагент, оцінка – 1,  $0,5 \leq V_{вз} < 0,8$ ;
- С – резервний контрагент, оцінка – 0,  $V_{вз} < 0,5$ .

Обсяг невідповідності ( $V_{нв}$ ) характеризує такі недоліки в співпраці з контрагентом, як поставка неякісного або бракованого товару, постачання неналежного товару (не той товар), та розраховується як відношення обсягу поверненого товару до обсягу фактично отриманого товару:

$$V_{нв} = V_{пт} / V_{от},$$

де  $V_{пт}$  – обсягу поверненого товару, грн.;

$V_{от}$  – обсяг фактично отриманого товару, грн.

В залежності від значення показника, який знаходиться в діапазоні  $[0;1]$ , виділяють наступні ранги контрагентів та їх числові оцінки:

- А – схвалений контрагент, оцінка – 2,  $V_{нв} < 0,21$ ;
- В – прийнятний контрагент, оцінка – 1,  $0,21 \geq V_{нв} \leq 0,5$ ;
- С – резервний контрагент, оцінка – 0,  $V_{нв} > 0,5$ .

Рівень організації постачань ( $P_{оп}$ ) характеризується терміном виконання замовлень, що є досить важливим показником в процесі відбору того чи іншого контрагента, адже кожна замовлення має певний термін виконання. Оцінку цього показника можна представити у вигляді різниці між реальною датою отримання товару та датою отримання виконаного замовлення, що планується, за формулою:

$$P_{оп} = D_о - D_п,$$

де  $D_о$  – реальна дата отримання товару;

$D_п$  – датою отримання виконаного замовлення, що планується.

Для оцінки цього показника обираються наступні статуси: виконано в строк або раніше ( $P_{оп} = 0$ ); виконано з допустимим запізненням (допустиме запізнення для компанії вважається не більше 7 днів,  $P_{оп} \leq 7$ ); виконано поза строком ( $P_{оп} > 7$ ) або не виконано.

В залежності від значення показника виділяють наступні ранги контрагентів та їх числові оцінки:

- А – схвалений контрагент, оцінка – 2, статус (виконано в строк або раніше);
- В – прийнятний контрагент, оцінка – 1, статус (виконано з допустимим запізненням);
- С – резервний контрагент, оцінка – 0, статус (виконано поза строком або не виконано).

Серед умов оплати можна виділити такі різновиди:

- повна передплата;
- часткова передплата;
- післяплата.

Повна передплата є найменш бажаною умовою оплати, тому в кількісному виразі привласнюється цій характеристиці значення  $K = 0$  балів; часткова передплата є небажаною, але допустимою умовою оплати

(має значення  $K = 1$  бал); післяплата є найкращою умовою оплати для компанії (має значення  $K = 2$  бали).

На основі сумарної кількості балів, отриманих контрагентом за звітний період, розраховується коефіцієнт бажаності контрагента за умовами оплати  $K_{\text{буоп}}$ , який знаходиться в діапазоні  $[0;1]$ , де 1 – вважається найкращим значенням:

$$K_{\text{буоп}} = \Sigma K / 2 * N,$$

де  $K$  – значення коефіцієнта бажаності по кожному замовленню, значення  $[0;2]$ ;

$N$  – кількість замовлень за звітний період.

В залежності від значення показника, який знаходиться в діапазоні  $[0;1]$ , виділяють наступні ранги контрагентів та їх числові оцінки:

- А – схвалений контрагент, оцінка – 2,  $K_{\text{буоп}} \geq 0,8$ ;
- В – прийнятний контрагент, оцінка – 1,  $0,5 \leq K_{\text{буоп}} < 0,8$ ;
- С – резервний контрагент, оцінка – 0,  $K_{\text{буоп}} < 0,5$ .

На основі отриманих даних розраховується загальна оцінка контрагента (ЗОК) як сума добутків отриманих оцінок за кожним критерієм та коефіцієнти значимості відповідних критеріїв, і присвоюється йому остаточний ранг:

$$\begin{aligned} \text{ЗОК} = & k_1 * \text{ДР} + k_2 * \text{ІМ} + k_3 * \text{ООV}_{\text{вз}} + k_4 * \text{ООV}_{\text{нв}} + \\ & + k_5 * \text{ООР}_{\text{оп}} + k_6 * \text{ООK}_{\text{буоп}}, \end{aligned}$$

де  $k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6$  – коефіцієнти значущості відповідних критеріїв ( $k_1 = 0,07$ ;  $k_2 = 0,03$ ;  $k_3 = 0,3$ ;  $k_4 = 0,2$ ;  $k_5 = 0,2$ ;  $k_6 = 0,2$ );

ДР – оцінка ділової репутації;

ІМ – оцінка іміджевості та медійності;

$\text{ООV}_{\text{вз}}$  – оцінка за критерієм обсяг виконання замовлень;

$OOV_{\text{нв}}$  – оцінка за критерієм обсяг невідповідності;

$ООР_{\text{оп}}$  – оцінка за критерієм рівень організації постачань;

$ООК_{\text{буоп}}$  – оцінка за критерієм коефіцієнт бажаності контрагента за умовами оплати.

В залежності від значення показника ЗОК, який знаходиться в діапазоні  $[0;2]$ , виділяють наступні ранги контрагентів:

- А – схвалений контрагент,  $ЗОК \geq 1,5$ ;
- В – прийнятний контрагент,  $0,95 \leq ЗОК < 1,5$ ;
- С – резервний контрагент, оцінка – 0,  $ЗОК < 0,95$ .

Отже, перші два критерії, насамперед, дозволяють керівнику прийняти рішення про співпрацю з певним контрагентом, а критерій якості співпраці характеризує результати співпраці з контрагентом.

## **7 ПРОЄКТУВАННЯ Й ОПИС ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

### **7.1 Проєктування елементів програмної складової модуля**

На етапі проєктування ПЗ діаграма діяльності відіграє ключову роль у визначенні поведінки операцій, що реалізуються в межах системи. Вона є невід'ємною частиною опису схеми взаємодії елементів ПЗ.

Діаграма діяльності дозволяє візуалізувати послідовність та взаємозв'язки окремих подій, демонструючи їхню взаємодію. Вона охоплює основні стадії процесу: ініціацію, обробку та завершення.

Основними елементами діаграми діяльності є активності (або задачі), вузли потоку управління, вузли рішень і дії. Вузли потоку управління забезпечують координацію виконання операцій, вузли рішень – обробку умовних та логічних виразів, а дії представляють виконання конкретних операцій.

На етапі розробки модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» діаграма діяльності є важливим інструментом для відображення ключових аспектів функціонування системи. Вона наочно демонструє, як взаємодіють програмні елементи. Роботу цих елементів, представлену у вигляді діаграми діяльності, представлено на рисунку 7.1.

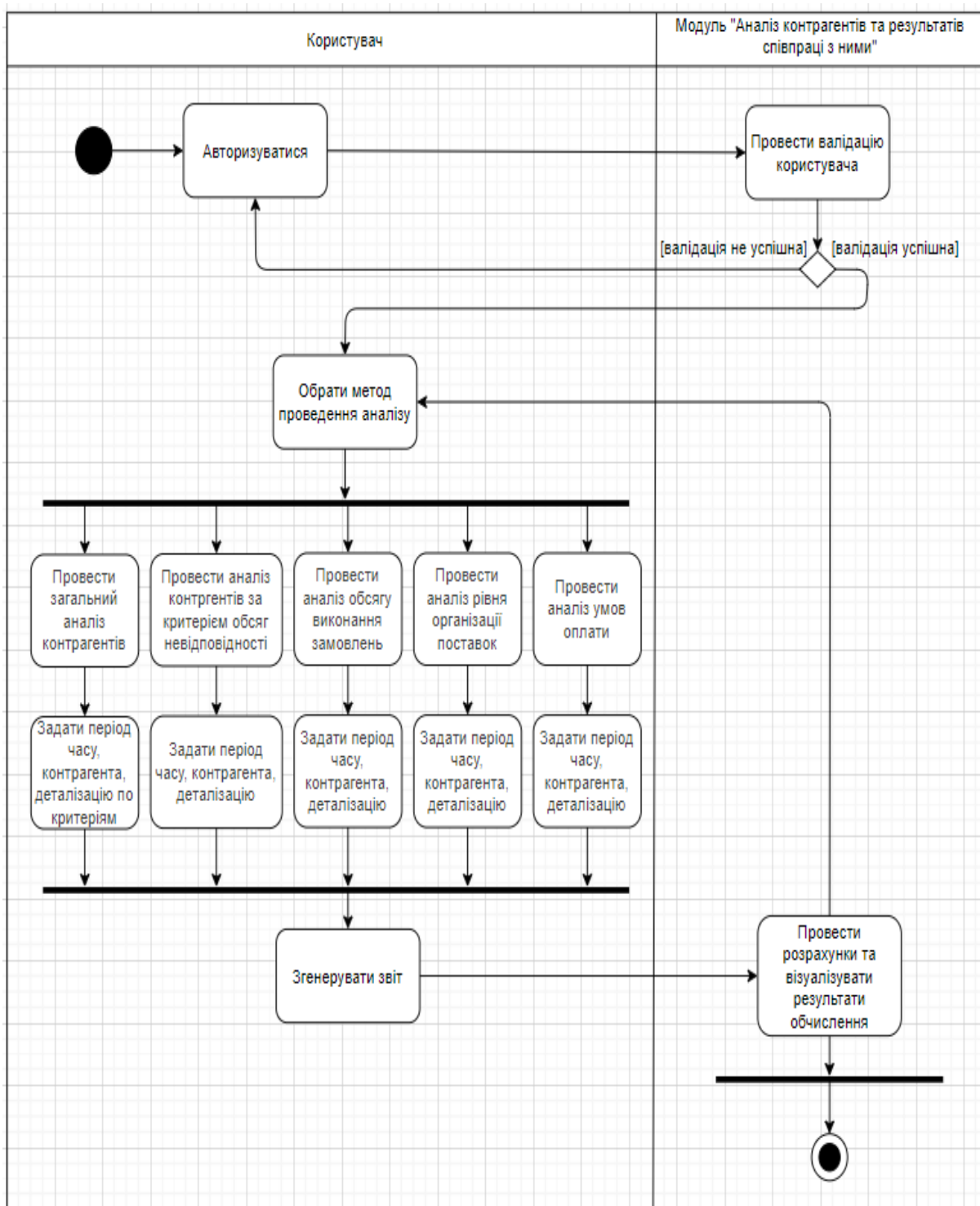


Рисунок 7.1 – Схема роботи елементів програмної складової модуля

Клієнтська сторона програми створена за допомогою фреймворку Flask, що забезпечує високу продуктивність та легку розширюваність клієнтського інтерфейсу. Flask має мінімалістичну архітектуру, що дозволяє швидко налаштувати проєкт та зосередитися на його

функціональності без зайвих налаштувань. Цей фреймворк дає можливість вибору власних інструментів і бібліотек для кожної частини проєкту, що дозволяє адаптувати систему під конкретні потреби та через великий набір розширень може додавати нові функціональні можливості [12].

На стороні сервера програма використовує MySQL як систему керування базою даних, забезпечуючи надійне зберігання та можливості пошуку даних. MySQL оптимізований для швидкого виконання запитів, що дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних, підтримує горизонтальне масштабування та кластеризацію, що дозволяє зростати разом із збільшенням обсягу даних і навантаження, має високий рівень надійності та доступності, а також підтримує механізми відновлення після збою, транзакції та резервне копіювання, надає різноманітні засоби захисту даних, включаючи шифрування, контроль доступу та автентифікацію користувачів та є безкоштовною системою з відкритим кодом, що дає змогу користувачам модифікувати та адаптувати її під свої потреби [9].

Сервер розроблено з використанням Visual Studio Code, що є гнучким та потужним середовищем виконання, яке забезпечує ефективну розробку додатків. Visual Studio Code є легким і швидким редактором, який має потужний функціонал, а величезна кількість доступних розширень дозволяє налаштовувати редактор для різних мов програмування, фреймворків і робочих середовищ, працює на Windows, macOS та Linux, що дозволяє використовувати його на різних операційних системах [13].

Таким чином, для розробки модуля використано Flask, MySQL та Visual Studio Code, щоб забезпечити створення надійного, масштабованого та швидкого додатку. Комбінація цих програмних засобів робить модуль надійним та ефективним, дозволяючи йому обробляти великі обсяги даних.

## 7.2 Розробка графічного інтерфейсу користувача

При розробці графічного інтерфейсу користувача важливо забезпечити зручний доступ до модуля через найпопулярніші веббраузери. Оптимальним вибором є Chrome, однак модуль також підтримує Mozilla Firefox і Safari. Важливо, щоб користувачі використовували актуальні версії браузерів для гарантованої продуктивності та коректної роботи всіх функцій.

Для початку роботи з модулем необхідно зареєструватися та ввести облікові дані користувача.

Після успішної авторизації користувачу відкривається головна сторінка, яка включає інформаційні панелі (DashBoard) та навігаційне меню для переходу до інших сторінок модуля (рисунок 7.2).

Навігаційне меню модуля містить наступні пункти «Головна», «Звіти» та «Контрагенти».

На головній сторінці користувач має змогу обрати період для аналізу та після натискання кнопки «Застосувати», користувачу відображається результат аналізу у формі двох таблиць: «Загальна оцінка контрагентів (ЗОК)» та «Обсяг фактично отриманого товару» та відповідних діаграм. В таблиці «Загальна оцінка контрагентів (ЗОК)» представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, ЗОК, загальна частка за рангом та ранг. В таблиці «Обсяг фактично отриманого товару» представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, обсяг фактично отриманого товару ( $V_{от}$ ) та його частка у загальному обсязі, загальна частка за рангом та ранг.

Початкова дата: 01.01.2025 Кінцева дата: 31.05.2025 [Застосувати](#)

### Загальна оцінка контрагентів (ЗОК)

з 1.01.25 до 31.05.25

За всіма контрагентам

Код	Контрагент	ЗОК	Загальна частка за рангом, %	Ранг
1	ТОВ Анго	1,83	50	A
2	ТОВ JG	1,72		A
3	ТОВ Сантан	1,59		A
4	ТОВ Санді	1,29	33,3	B
5	ТОВ Сантехопт	1,12	16,7	B
6	ТОВ Альфа-сант	0,7		C

### Обсяг фактично отриманого товару, грн

з 1.01.25 до 31.05.25

За всіма контрагентам

Код	Контрагент	Вот	Частка у загальному обсязі, %	Загальна частка за рангом, %	Ранг
2	ТОВ JG	1825012	30,6	73,3	A
1	ТОВ Анго	1563892	26,2		A
3	ТОВ Сантан	985222	16,5		A
5	ТОВ Сантехопт	887541	14,9	26,4	B
4	ТОВ Санді	685772	11,5		B
6	ТОВ Альфа-сант	10855	0,3	0,3	C

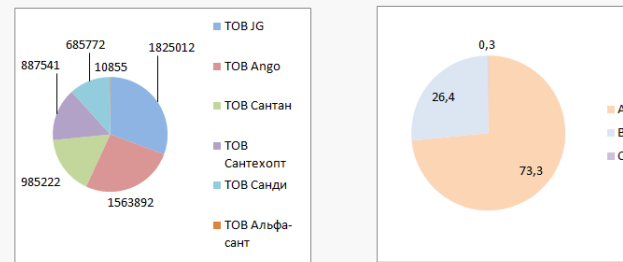
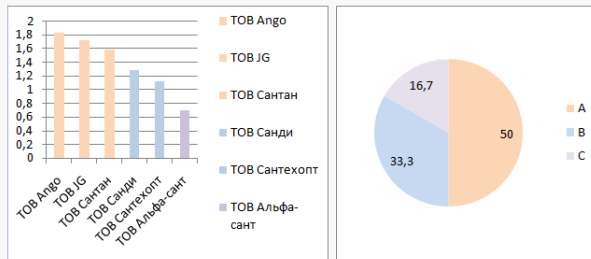


Рисунок 7.2 – Екранна форма головної сторінки

Пункт меню «Звіти» включає в себе підменю з формами для створення звітів (рисунок 7.3), яке включає такі пункти, як «Загальний аналіз контрагентів», «Аналіз обсягу виконання замовлень», «Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності», «Аналіз рівня організації постачань», «Аналіз умов оплати».

Для налаштування параметрів аналізу користувач заповнює області з фільтрами: період аналізу, контрагента, деталізацію за часом чи деталізацію за критеріями. У випадку, коли жоден з фільтрів не заповнений, аналіз проводиться за всіма контрагентами та за весь період часу. Після налаштування параметрів і натискання кнопки «Сформувати», користувачу відображається результат аналізу у формі таблиці. Також відображається відповідна діаграма.

Для проведення аналізу контрагентів та формування звітів, користувачу потрібно перейти до відповідної форми, наприклад, «Загальний аналіз контрагентів» з деталізацією за місяцями (рисунок 7.4).

Після налаштування параметрів і натискання кнопки «Сформувати», користувачу відображається результат аналізу у формі таблиці, де представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, оцінка ЗОК з розподілом за місяцями. Також відображається відповідна діаграма.

Приклад «Загальний аналіз контрагентів» з деталізацією за критеріями наведено на рисунку 7.5. Після налаштування параметрів і натискання кнопки «Сформувати» користувачу відображається результат аналізу у формі таблиці, де представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, оцінка ЗОК з розподілом за критеріями. Також відображається відповідна діаграма.

## Формування звітів

Аналіз контрагентів за критерієм  
обсяг невідповідності

Оберіть проміжок часу:

01.01.2025 - 31.05.2025

Оберіть контрагента:

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію за часом:

За місяцями

Сформувати

x Експортувати

Аналіз рівня організації постачань

Оберіть проміжок часу:

01.01.2025 - 31.05.2025

Оберіть контрагента:

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію за часом:

Без деталізації

Сформувати

x Експортувати

Загальний аналіз контрагентів

Оберіть проміжок часу:

01.01.2025 - 31.05.2025

Оберіть контрагента:

Всі контрагенти

Оберіть тип деталізації за критеріями:

Без деталізації

Оберіть деталізацію за часом:

Без деталізації

Сформувати

x Експортувати

Аналіз обсягу виконання замовлень

Оберіть проміжок часу:

01.01.2025 - 31.05.2025

Оберіть контрагента:

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію за часом:

Без деталізації

Сформувати

x Експортувати

Аналіз умов оплати

Оберіть проміжок часу:

01.01.2025 - 31.05.2025

Оберіть контрагента:

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію за часом:

Без деталізації

Сформувати

x Експортувати

Рисунок 7.3 – Екранна форма сторінки «Формування звітів»

Формування звітів

Аналіз контрагентів за критерієм  
обсяг невідповідно

Загальний аналіз контрагентів

Аналіз обсягу виконання замовлень

Оберіть проміжок ч...

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Сформувати

Аналіз рівня органі

Оберіть проміжок ч...

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Загальний аналіз контрагентів

Звіт загальна оцінка контрагентів (ЗОК)

з 1.01.25 до 31.05.25

За всіма контрагентами. За місяцями

Код	Контрагент	січень	лютий	березень	квітень	травень
1	ТОВ Ango	1,8	1,68	1,7	1,8	1,97
2	ТОВ JG	1,6	1,59	1,6	1,65	1,8
3	ТОВ Сантан	1,5	1,4	1,55	1,6	1,72
4	ТОВ Санди	1,2	1,07	1,1	1,3	1,45
5	ТОВ Сантехопт	0,97	0,87	1	1,2	1,32
6	ТОВ Альфа-санти	0,6	0,55	0,45	0,7	0,95

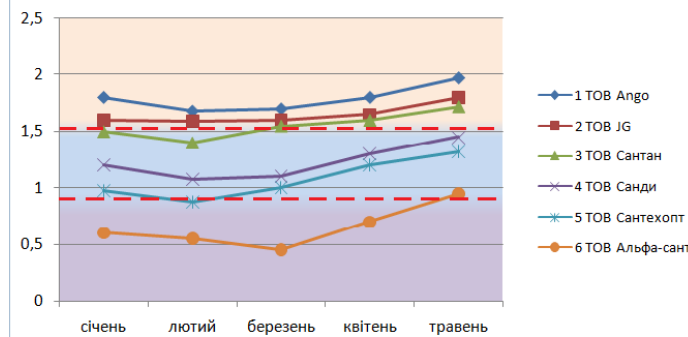


Рисунок 7.4 – Інтерфейс «Загальний аналіз контрагентів» з деталізацією за місяцями

Формування звітів

Аналіз контрагентів за критерієм  
обсяг невідповідно

Загальний аналіз контрагентів

Аналіз обсягу виконання замовлень

Оберіть проміжок ч...

01.02.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Сформувати

Аналіз рівня органі

Оберіть проміжок ч...

01.02.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Загальний аналіз контрагентів

Звіт загальна оцінка контрагентів (ЗОК)

з 1.02.25 до 28.02.25

За контрагентом ТОВ Санди. За всіма критеріями

Код	Контрагент	ДР	ІМ	ООВвз	ООВнв	ОРоп	ООКбуоп	ЗОК
4	ТОВ Санди	1	1	1,3	1,4	0,5	1	1,07

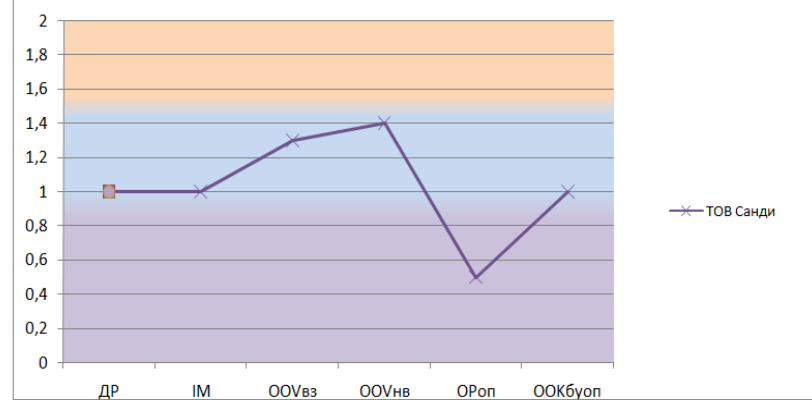


Рисунок 7.5 – Інтерфейс «Загальний аналіз контрагентів» за контрагентом ТОВ Санді з деталізацією за критеріями

Аналогічний процес відбувається при формуванні інших звітів. Приклад звіту «Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності» наведено на рисунку 7.6. Відображено результат у формі таблиці, де представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, обсяг невідповідності та ранг. Також відображається відповідна діаграма.

Приклад звіту «Аналіз контрагентів за критерієм рівень організації постачань» наведено на рисунку 7.7. Відображено результат у формі таблиці, де представлені відповідні дані для кожного контрагента: код, найменування, рівень організації постачань та ранг. Нижче відображається відповідна діаграма.

Форми звітів, що експортуються в Excel, представлені в додатку А на рисунках А.1 – А.5.

Сторінка «Контрагенти» є інформаційною. На ній представлена таблиця, яка містить дані для кожного контрагента: код, найменування та електронна пошта. При натисканні на найменування контрагента відкривається форма, яка містить інформацію про контрагента, а саме ПІБ керівника, електронна пошта керівника, телефон та поле для приміток (рисунок 7.8).

Також користувач має змогу при натисканні на електронну пошту контрагента одразу перейти до своєї поштової скриньки та відправити повідомлення контрагенту (рисунок 7.9).

Представлені вище функції дозволяють користувачу проводити детальний аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними та робити висновки щодо доцільності співпраці з тим чи іншим контрагентом, а також створювати пропозиції стосовно поліпшення загального рівня співпраці.

Формування звітів

Аналіз контрагентів за критерієм  
обсяг невідповідності

Загальний аналіз контрагентів

Аналіз обсягу виконання замовлень

Оберіть проміжок часу

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Сформувати

Аналіз рівня організації

Оберіть проміжок часу

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

### Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності

Звіт "Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності"

з 1.01.25 до 31.05.25

За всіма контрагентами. За місяцями

Код	Контрагент	січень	лютий	березень	квітень	травень
1	ТОВ Ango	1,8	1,3	1,7	1,8	1,97
2	ТОВ JG	1,6	1,9	1,6	1,65	1,8
3	ТОВ Сантан	1,5	1,8	1,4	1,6	1,72
4	ТОВ Санді	1,2	1,4	1,1	1,3	1,45
5	ТОВ Сантехопт	0,97	1,3	1	1,2	1,32
6	ТОВ Альфа-сант	0,6	0,7	0,45	0,7	0,95

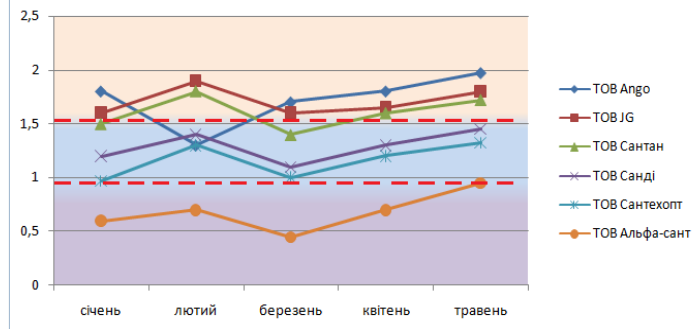


Рисунок 7.6 – Інтерфейс «Аналіз контрагентів за критерієм обсяг невідповідності»

Формування звітів

Аналіз контрагентів за критерієм

Загальний аналіз контрагентів

Аналіз обсягу виконання замовлень

Оберіть проміжок часу

Оберіть контрагента

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Сформувати

Аналіз рівня організації

Оберіть проміжок часу

01.01.2025

Оберіть контрагента

Всі контрагенти

Оберіть деталізацію

За місяцями

Аналіз рівня організації постачань

Звіт рівень організації постачань

з 1.01.25 до 31.05.25

За всіма контрагентами. За місяцями

Код	Контрагент	січень	лютий	березень	квітень	травень
1	ТОВ Анго	1,8	1,1	1,8	1,8	1,97
2	ТОВ JG	1,7	0,3	1,7	1,65	1,8
3	ТОВ Сантан	1,6	0,5	1,5	1,6	1,72
4	ТОВ Санди	1,2	0,5	1,1	1,3	1,45
5	ТОВ Сантехопт	1	0	1	1,2	1,32
6	ТОВ Альфа-санти	0,6	0	0,8	0,7	0,95

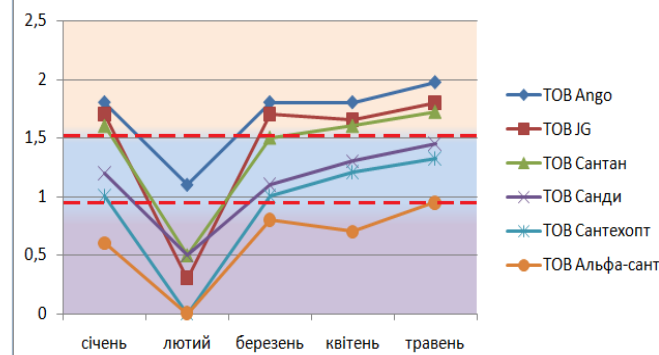


Рисунок 7.7 – Інтерфейс «Аналіз контрагентів за критерієм рівень організації постачань»

## Контрагенти

Код	Назва
001	ТОВ Ango
002	ТОВ JG
003	ТОВ Сантан
004	ТОВ Санді
005	ТОВ Сантехопт
006	ТОВ Альфа-сант

×  
ТОВ Ango

Керівник

Вонг Джі Джі

Email

ango@example.com

Телефон

+3806723318

Примітка

Зберегти

Рисунок 7.8 – Екранна форма сторінки «Контрагенти» з формою, яка містить інформацію про контрагента

**Аналіз контрагентів** Головна Формування звітів **Контрагенти** Марк Черепаха

### Контрагенти

Код	Назва	E-mail
001	ТОВ Ango	<a href="mailto:ango@gmail.com">ango@gmail.com</a>
002	ТОВ JG	<a href="mailto:jg@gmail.com">jg@gmail.com</a>
003	ТОВ Сантан	<a href="mailto:santan@gmail.com">santan@gmail.com</a>
004	ТОВ Санді	<a href="mailto:sandi@gmail.com">sandi@gmail.com</a>
005	ТОВ Сантехопт	<a href="mailto:santehopt@gmail.com">santehopt@gmail.com</a>
006	ТОВ Альфа-сант	<a href="mailto:alphasant@gmail.com">alphasant@gmail.com</a>

Новое сообщение

Сообщение Вставка Форматирование текста

Отправить От: mvky2004@gmail.com

Кому [ango@gmail.com](mailto:ango@gmail.com) <ango@g... X Копия СК

Добавьте тему

<mailto:ango@gmail.com>

Рисунок 7.9 – Екранна форма сторінки «Контрагенти» з можливістю переходу до e-mail

## **8 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ «АНАЛІЗ КОНТРАГЕНТІВ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ СПІВПРАЦІ З НИМИ»**

Оцінюючи функціональні вимоги до модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними», можна зробити висновок, що необхідне апаратне забезпечення вже є частиною існуючої інфраструктури підприємства. Детальний опис компонентів апаратної платформи, які використовує керівник компанії, сприятиме ефективному впровадженню нового модуля.

Користувачем системи виступає керівник компанії, який має базові навички роботи з ПК. Він може звертатися до системи у будь-який час.

Для функціонування модуля необхідно використання ноутбуку, який має відповідати наступним мінімальним вимогам: процесор Celeron-500MHz або аналогічний, 1 Gb та більш оперативної пам'яті; 80 Gb–жорсткий диск, монітор – SVGA, маніпулятор типу "миша" та лазерний принтер HP Laser 107r.

Модуль, що розроблюється, вимагає для своєї роботи встановлення наступного ПЗ: операційної системи Microsoft Windows 11.

Ноутбук керівника має бути забезпечений доступом до Інтернету за допомогою Wi-Fi модуля, який є у всіх ноутбуках. Також на ноутбук повинен бути встановлений програмний брандмаузер, що підвищить ступінь безпеки роботи в мережі за рахунок фільтрації деяких інформаційних пакетів. Завдяки використанню брандмаузера оберігаються дані, мінімізуючи виникнення аварійних ситуацій.

Схему комплексу технічних засобів модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» представлено на рисунку 8.1.

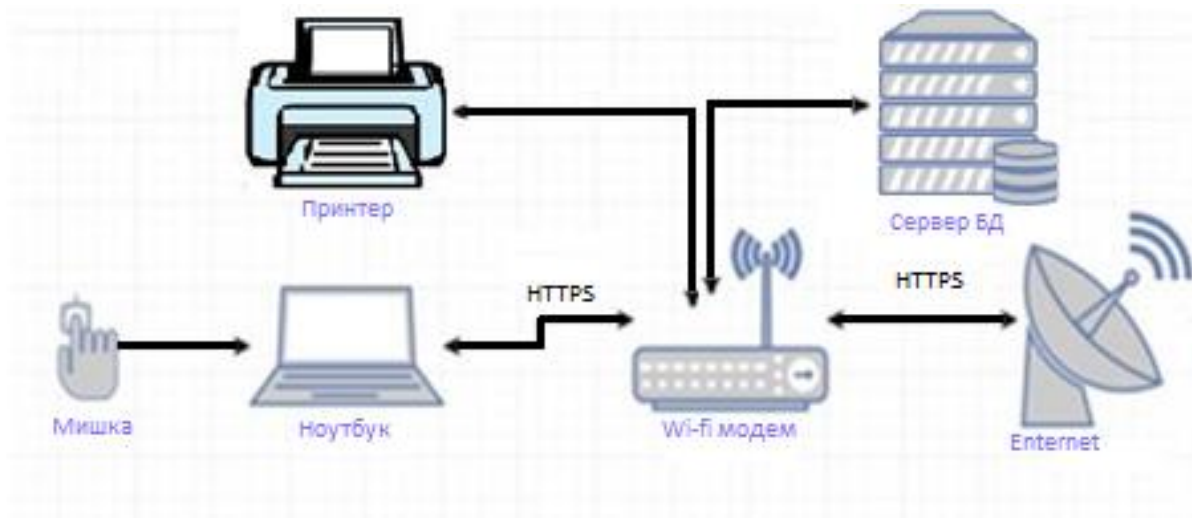


Рисунок 8.1 – Схема технічного забезпечення робочого місця користувача модуля «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними»

Дані щодо підключення технічних пристроїв, які використовуються, наведено в таблиці 8.1

Таблиця 8.1 – Інформація щодо підключення технічних пристроїв, які використовуються в модулі

Ідентифікатор	Необхідне обладнання	Примітка
Wi-Fi router	Роутер	LAN-кабель, вилка RJ-45 у Ethernet порт
Laptop	Ноутбук	Наявність як найменше 2 портів USB, 1 порту Ethernet
Mouse	Миша	USB
Printer	Принтер	USB-кабель

## 9 ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ ДАНИХ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

В результаті аналізу даних, що оброблюються в модулі «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними», була виявлена наступна чутлива інформація: дані контрагентів (назви, реквізити, контакти), фінансові дані (обсяги співпраці), стратегічна інформація (аналітичні висновки) та визначені можливі загрози, що включають несанкціонований доступ (хакерські атаки, внутрішні загрози), витік даних через вразливості системи, модифікація або знищення даних. До модуля було висунуто та реалізовано наступні вимоги до захисту даних:

- автентифікація користувачів;
- авторизації користувачів;
- регулярне резервне копіювання;
- регулярні оцінки безпеки;
- регулярні оновлення та виправлення.

Для забезпечення конфіденційності та контролю доступу було використані наступні засоби: автентифікація та авторизація користувача. Автентифікація користувача відбувається під час реєстрації у модулі. Для ефективної та надійної автентифікації було висунуто наступні вимоги до паролів: довжина паролю має бути не менше 8 символів, обов'язково використання малих та великих літер, цифр та спеціальних символів. Для більшої надійності рекомендовано оновлення паролів через певний проміжок часу (наприклад, 3 – 6 місяців). Також було впроваджено механізми блокування облікового запису після певної кількості невдалих спроб входу.

Авторизація полягає у наданні або обмеженні доступу до певних ресурсів або функцій системи після успішної автентифікації. В модулі доступ до всіх файлів має лише адміністратор, права доступу інших

користувачів обмежені відповідно до їхніх посадових інструкцій. Також передбачено повторну авторизацію користувача після відновлення роботи у модулі після переходу системи у сплячий режим.

Метою регулярного резервного копіювання є захист від втрати даних через апаратні збої, помилки користувачів, віруси чи атаки та швидке відновлення системи після аварій або помилок. Пропонується виконання повного резервного копіювання, при якому копіюються всі дані модуля, щоб забезпечити швидке та повне відновлення роботи модуля та гібридний метод збереження копій, що забезпечить швидкий доступу до даних та їх надійне зберігання.

Регулярні оцінки безпеки є необхідною частиною стратегії захисту ІС. Вони дозволяють організаціям вчасно виявляти вразливості, забезпечують відповідність нормативним вимогам і знижують ризики. Для забезпечення ефективності оцінок необхідно використовувати комплексний підхід, застосовувати відповідні інструменти та регулярно оновлювати методи тестування у відповідь на нові загрози.

Регулярні оновлення та виправлення є важливою складовою підтримки безпеки та стабільності будь-якої системи чи ПЗ. Ці процеси допомагають усунувати вразливості, підвищувати продуктивність і додавати нові функції. Метою оновлень та виправлень є оптимізація роботи модуля, додавання корисних інструментів та можливостей, усунення помилок, які можуть викликати збої у роботі модуля. Для стабільної, коректної та надійної роботи модуля рекомендовано встановити правила для обов'язкових оновлень безпеки та планових оновлень функціональності, наприклад, раз у квартал.

Вище перераховані заходи забезпечують багаторівневий підхід до захисту інформації, охоплюючи як технічні, так і адміністративні аспекти безпеки. Впроваджуючи їх, модуль буде захищеним від несанкціонованого доступу та буде гарантована безпека і конфіденційність чутливих даних.

## ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи розроблено модуль «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними» ІС торговельного підприємства.

Під час реалізації кваліфікаційної роботи було проведено детальний аналіз бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними». Було досліджено сучасні ІС автоматизації бізнес-процесу «Аналіз контрагентів та результатів співпраці з ними». На основі зробленого огляду було зазначено, що ці системи мають досить широкий функціонал, але також мають декілька важливих обмежень (низька можливість адаптації під потреби конкретного користувача, потреба спеціальних навичок роботи, велика вартість тощо), що обумовлюють необхідність створення рішення для виконання аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними. Таке рішення може надати аналітичні інструменти, які відповідають специфічним потребам і вимогам компанії, забезпечуючи при цьому високу продуктивність і простоту у використанні.

За результатами аналізу бізнес-процесу було сформовано вимоги щодо розробки модуля, де визначено як функціональні, так і нефункціональні вимоги. Проведено опис архітектури модуля на функціональному рівні. В процесі виконання кваліфікаційної роботи розроблено елементи інформаційної складової модуля, запропоновано критерії для проведення аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними та спроектовано програмну складову модуля. Середовищем розробки ПЗ модуля обрано Visual Studio Code. Було створено графічний інтерфейс користувача та обґрунтовано вибір технічного забезпечення модуля. Було проведено обґрунтування заходів захисту даних від несанкціонованого доступу.

Впровадження розробленого модуля в торговельному підприємстві дозволить вдосконалити та прискорити процес аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними.

Результати кваліфікаційної роботи було опубліковано [11] та обговорено на 29-ому Міжнародному молодіжному форумі «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті» [14]. Інформаційну технологію, запропоновану для аналізу контрагентів та результатів співпраці з ними, було представлено на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» (квітень 2025).

Роботу виконано згідно з вимогами методичних вказівок до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи [15] та державних стандартів [16, 17].

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Чек-лист для бізнесу: перевірка контрагентів: вебсайт. URL: [https://biz.ligazakon.net/ru/news/223600\\_chek-list-dlya-biznesa-proverka-kontragentov](https://biz.ligazakon.net/ru/news/223600_chek-list-dlya-biznesa-proverka-kontragentov) (дата звернення: 19.05.2025)
2. NIST (National Institute of Standards and Technology) – Офіційні матеріали з IDEF. URL: <https://www.nist.gov/> (дата звернення: 20.05.2025)
3. 1С: Підприємство. Загальний опис. Основні відомості про програму компоненти та конфігурації. URL: [https://stimul.kiev.ua/materialy.htm?a=1spredpriyatie\\_obshchee\\_opisanie\\_osnovnye\\_svedeniya\\_o\\_programme\\_komponenty\\_i\\_kon](https://stimul.kiev.ua/materialy.htm?a=1spredpriyatie_obshchee_opisanie_osnovnye_svedeniya_o_programme_komponenty_i_kon) (дата звернення: 22.05.2025)
4. Велика інструкція по Google Looker (Data Studio): огляд можливостей та інструкції з налаштування: вебсайт. URL: <https://profit.store/uk/blog/expert/velyka-instrukciya-po-google-looker-studio> (дата звернення: 23.05.2025)
5. Як працювати з Microsoft Power BI – докладний poradnik: вебсайт. URL: <https://netpeak.net/uk/blog/yak-pratsyuvati-z-microsoft-power-bi-dokladniy-poradnik/> (дата звернення: 23.05.2025)
6. Visure. Що таке функціональні вимоги: приклади, визначення, повний посібник. URL: <https://visuresolutions.com/uk/блог/функціональнівимоги/> (дата звернення: 25.05.2025)
7. Maxzosim.com. Діаграми потоків даних (Data Flow Diagrams). URL: <https://www.maxzosim.com/data-flow-diagrams/> (дата звернення: 26.05.2025).
8. Мороз, О. В., Григор'єва, І. О. Теорія та методологія реляційних баз даних: навч. посіб. Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2018. 216 с.

9. MySQL Documentation. URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (дата звернення: 28.05.2025).
10. Красногорова, І. Основи проєктування баз даних: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2017. 180 с.
11. Черепаха М. О. Визначення критеріїв оцінки результатів співпраці з контрагентами. Грааль науки. 2024. №45. С. 406 – 410.
12. Flask Documentation. URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/> (дата звернення: 29.05.2025).
13. VS Code (Visual Studio Code): налаштування, розширення, комбінації клавіш. URL: <https://petrov.net.ua/visual-studio-code-settings-extensions-hotkeys/> (дата звернення: 29.05.2025).
14. Черепаха М. О., Панфьорова І. Ю. Аналіз результатів співпраці з контрагентами. 29-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Харків: ХНУРЕ. 2025. Т. 6. С. 220 – 221.
15. Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 122 – Комп'ютерні науки за освітньою програмою «Інформаційні технології управління» для студентів усіх форм навчання / Упоряд.: К.Е. Петров, А.В. Міхнова, М.С. Кудрявцева, М.В. Євланов, Т.І. Борисенко.– Електронне видання. Харків: ХНУРЕ, 2023. 68 с.
16. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Чинний від 2017-07-01. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.
17. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2016-07-01. Київ : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.