

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

Кафедра цифрових технологій в енергетиці

"На правах рукопису"

УДК _____

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Наталія АУШЕВА

“ ” _____ 2023 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою

“Цифрові технології в енергетиці”

зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”

на тему: «Оптимізація витрат по біржовим операціям з криптовалютою»

Виконав: студент 6 курсу, групи ТР-23мп

ЄРЕМЕНКО Назарій Максимович

(прізвище, ім’я, по батькові)

(підпис)

Науковий керівник:

доц., к.ф.-м.н., Тарнавський Юрій Адамович

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

(підпис)

Рецензент:

_____ (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних посилань.

Студент _____

(підпис)

Київ – 2023

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”**

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОЇ ТА ТЕПЛОВОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ

Кафедра ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

За освітньою програмою “Цифрові технології в енергетиці”

Спеціальності 122 Комп’ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Наталія АУШЕВА
(підпис)

« _____ » _____ 2023р.

**З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ ДИСЕРТАЦІЮ СТУДЕНТУ**

_____ ЄРЕМЕНКУ Назарію Максимовичу

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема дисертації «Оптимізація витрат по біржовим операціям з криптовалютою»

Науковий керівник доц., к.ф.-м.н., Тарнавський Юрій Адамович

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

затверджені наказом по університету від «08» листопада 2023 р. №5202-с

2. Строк подання студентом дисертації 18 грудня 2023 р

3. Вихідні дані до роботи Реальні транзакції та операції учасників ринку криптовалют (з урахуванням анонімізації даних); Дані про витрати та доходи внаслідок здійснення реальних біржових операцій.

4. Перелік завдань, які потрібно розробити Алгоритм програмної системи за темою дипломної роботи; Запрограмувати його бізнес-логіку, модулі для роботи в консолі та через веб-інтерфейс; Створити та провести тестування й налагодження створеної програмної системи; Протестувати та випробувати створену систему

5. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу Ієрархія класів, діаграма прецедентів, алгоритм роботи програми, скріншоти роботи програмних модулів.

6. Консультанти розділів дисертації:

7. Дата видачі завдання « ____ » жовтня 2022р.

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Виконання завдання переддипломної практики. Робота щодо підготовки матеріалів за темою дипломної роботи	01.09-27.09.2023	
2	Розробка алгоритму програмної системи	11.09-22.09.2023	
3	Написання коду бізнес-логіки	18.09-29.09.2023	
4	Написання коду для роботи в консолі	25.09 -06.10.2023	
5	Написання коду для роботи через веб-інтерфейс	02.10 -13.10.2023	
6	Створення тестів, тестування та усунення недоліків у роботі програмного продукту.	16.10-20.10.2023	
7	Попередній захист програмного продукту	24.10.23	
8	Захист програмного продукту за темою дипломної роботи	24.10-27.10.2023	
9	Передзахист	05.12.2023	
10	Оформлення записки	27.10.2023 - 18.12.2023	
11	Захист		

Студент

(підпис)Єременко Н.М._____
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

(підпис)Тарнавський Ю.А._____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Актуальність теми. Зростання популярності криптовалют та їхній вплив на світові фінансові ринки визначають необхідність вивчення та оптимізації витрат при біржових операціях з криптовалютою. Розвиток ринку криптовалют став суттєвим фактором в світовій економіці, але супроводжується значними фінансовими ризиками. Аналіз та підбір найвигідніших операцій з криптовалютою можуть бути важливими інструментами для оптимізації біржових операцій, зниження ризиків і максимізації прибутків. Оптимізація витрат стає важливим аспектом для учасників ринку, багато з яких стикаються з необхідністю раціонального управління своїми портфелями та ризиками. З урахуванням динамічної природи криптовалютних ринків, важливо розробити стратегії управління ризиками та оптимальні методи виконання операцій. Дослідження цих аспектів має практичне значення для учасників ринку та інвесторів.

Мета роботи. Метою даної дисертації є розробка та вдосконалення програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків при здійсненні біржових операцій з криптовалютою.

Завдання дослідження:

- Розгляд технічних характеристик біржових платформ та їх вплив на виконання операцій.

Аналіз і порівняння технічних параметрів різних біржових платформ, включаючи швидкість обробки ордерів, надійність системи та можливості API. Вивчення впливу технічних характеристик на виконання торгових операцій та запобігання технічним помилкам.

- Розробка програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків.

Створення математичних та статистичних моделей для оптимізації управління криптовалютним портфелем. Вивчення впливу різних стратегій на зниження ризиків та максимізацію прибутку. Розробка алгоритмів

автоматизованого управління портфелем. Втілення даних алгоритмів у програмному продукті.

- Побудова тестової системи для перевірки ефективності застосованих стратегій та методів.

Вивчення та аналіз конкретних випадків біржових операцій на ринку криптовалют. Оцінка ефективності використаних стратегій та методів оптимізації в реальних умовах. Врахування впливу різних ринкових умов та критеріїв успіху.

Об'єкт дослідження: Об'єктом дослідження є комплексні процеси та механізми, пов'язані з участю у біржових операціях з криптовалютою. Це включає в себе не лише технічні аспекти та рух цін на ринку, але й взаємодію учасників ринку, формування трендів та психологічні аспекти торгівлі.

Предмет дослідження: Предметом дослідження є вивчення біржових операцій з криптовалютою з метою розробки програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків при здійсненні таких операцій.

Практична цінність результатів: Розроблено програмний продукт має не тільки фінансову цінність, але і ширший вплив на ефективність діяльності учасників ринку. Практичний висновок включає в себе вдосконалення торгових стратегій, підвищення витратної ефективності операцій, а також оптимальне управління ризиками, що є важливими аспектами для трейдерів та інвесторів на ринку криптовалют. Це сприятиме збалансованому та стійкому підходу до управління фінансами та інвестиціями в умовах високої волатильності ринку криптовалют.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Повний обсяг складає 80 сторінок, включаючи таблиці, рисунки.

Ключові слова: оптимізація витрат, криптовалюта, біржові операції, фінансовий інструмент, стратегії управління портфелем.

ABSTRACT

Actuality of theme. The growing popularity of cryptocurrencies and their influence on global financial markets determine the need to study and optimize costs for exchange transactions with cryptocurrencies. The development of the cryptocurrency market has become a significant factor in the world economy, but it is accompanied by significant financial risks. Analysis and selection of the most profitable transactions with cryptocurrency can be important tools for optimizing exchange operations, reducing risks and maximizing profits. Cost optimization is becoming an important aspect for market participants, many of whom are faced with the need to rationally manage their portfolios and risks. Given the dynamic nature of cryptocurrency markets, it is important to develop risk management strategies and optimal methods of performing transactions. The study of these aspects is of practical importance for market participants and investors.

The goal of the work. The purpose of this dissertation is the development and improvement of cost optimization strategies when carrying out exchange operations with cryptocurrency. The research is aimed at developing effective methods of managing a portfolio of cryptocurrencies, taking into account the risks and specifics of market conditions.

Objectives of the study:

- Study and analysis of the dynamics of exchange rates and liquidity in cryptocurrency markets.

A detailed study of the historical data of the exchange rates of the main cryptocurrencies.. Analysis of the factors that influence exchange rates, including news, regulatory interventions and market events. Assessment of the level of liquidity in the markets and its impact on trading operations.

- Consideration of the technical characteristics of exchange platforms and their influence on the execution of operations.

Analysis and comparison of technical parameters of various exchange platforms, including order processing speed, system reliability and API capabilities. Study of the

influence of technical characteristics on the execution of trade operations and prevention of technical errors.

- Development and study of models of optimal cryptocurrency portfolio management.

Creation of mathematical and statistical models to optimize cryptocurrency portfolio management. Studying the effect of different strategies on reducing risks and maximizing profits. Development of automated portfolio management algorithms.

- Analysis of real operations to verify the effectiveness of optimization strategies and methods.

Study and analysis of specific cases of exchange transactions on the cryptocurrency market. Evaluation of the effectiveness of the used optimization strategies and methods in real conditions. Taking into account the impact of different market conditions and success criteria.

Object of study. The object of research is complex processes and mechanisms related to participation in exchange operations with cryptocurrency. This includes not only technical aspects and price movements in the market, but also the interaction of market participants, trend formation and psychological aspects of trading.

Subject of study. The subject of the study is a more in-depth study of cost optimization in exchange transactions with cryptocurrency. This covers not only financial strategies, but also the development and improvement of order execution technologies, risk analysis at various stages of trading, and trader psychology management.

Practical value of the results. The developed strategies and methods of optimization have not only financial value, but also a wider impact on the efficiency of market participants. The practical conclusion includes improving trading strategies, increasing the cost efficiency of operations, as well as optimal risk management, which are important aspects for traders and investors in the cryptocurrency market. This will contribute to a balanced and sustainable approach to managing finances and investments in the conditions of high volatility of the cryptocurrency market

Dissertation structure. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions and a list of used sources. The full volume is 80 pages, including tables and figures.

Keywords: cost optimization, cryptocurrency, exchange operations, financial instrument, portfolio management strategies.

ЗМІСТ

ВСТУП	12
1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПО БІРЖОВИМ ОПЕРАЦІЯМ З КРИПТОВАЛЮТОЮ	16
1.1 Задачі до дослідження	16
1.2 Потенційні користувачі	17
1.3 Аналіз ринку Криптовалют	18
1.3.1 Вивчення історії та факторів, що впливають на курси криптовалют	19
1.3.2 Аналіз волатильності та ліквідності ринків криптовалют	20
1.3.3 Визначення ключових чинників, що визначають рух цін	22
1.3.4. Дослідження технічних особливостей різних бірж	23
1.3.5 Аналіз впливу технічних параметрів на ефективність торгових операцій	24
1.3.6 Вивчення конкретних випадків біржових операцій на ринку криптовалют	25
1.3.7 Розгляд взаємозв'язку між глобальними економічними подіями та рухом курсів криптовалю	26
1.4 Нестандартні ринкові ситуації	27
1.4.1 Аналіз випадків, коли макроекономічні тенденції впливали на динаміку цін криптовалют	28
1.4.2 Аналіз сценаріїв та наслідків маніпуляцій, зокрема штучного збільшення або зменшення цін	30
1.4.3 Вивчення заходів бірж для запобігання маніпуляціям та їхнього виявлення	31
1.4.4 Аналіз реакцій трейдерів на новини та обговорення у соціальних мережах	32
1.4.5 Вивчення впливу суспільної думки на курси криптовалют	32
1.4.6 Дослідження великих ризикованих операцій та їхніх впливів на фінансовий стан трейдерів	33
1.4.7 Аналіз стратегій управління ризиками та їх ефективності	34
1.4.8 Вивчення можливостей та обмежень API для автоматизованих стратегій	35

1.4.9 Аналіз стабільності та швидкості взаємодії з ринком через програмний інтерфейс.....	37
1.4.10 Аналіз реакцій ринку на конкретні події, такі як впровадження нових технологій, регуляційні зміни та інші фактори	38
1.5 Висновки	39
2 ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ	41
2.1 Засоби програмної реалізації	41
2.1.1 Середовище розробки Visual Studio.....	42
2.1.2 Мова програмування C#.....	43
2.1.3 Фреймворк .NET	44
2.1.4 Технологія ASP.NET Core WEB API	45
2.1.5 API Веб-інтерфейс Swagger UI.....	46
2.1.6 Формат обміну даними JSON	47
2.1.7 Технологія тестування xUnit.....	48
2.2 Функціональні вимоги до програмного продукту	49
2.3 Модульна структура програмного забезпечення.....	50
2.3.1. Компоненти програмного продукту	50
2.3.2. Ієрархія класів програмного продукту	51
2.3.3. Основні методи модулю бізнес-логіки	53
2.4 Сценарій роботи програмної системи.....	53
2.5 Алгоритм роботи програми.....	54
2.6 Системні вимоги.....	55
2.4 Висновки	56
3 РОБОТА КОРИСТУВАЧА З СИСТЕМОЮ	58
3.1 Робота через веб-інтерфейс Swagger UI API.....	58
3.2 Робота через консоль середовища розробки Visual Studio	61
3.3 Тестування додатку у консолі середовища розробки Visual Studio ... Ошибка! Закладка не определена.	
3.3 Висновки	63
4 СТАРТАП-ПРОЕКТ.....	64
4.1 Загальні дані стартап-проекту	64
4.1.1. Підбір ідеї	64

4.1.2. Створення концепції продукту	68
4.1.3. Визначення перспектив реалізації проекту	70
4.1.4. Підготовка маркетингової стратегії	71
4.1.5. Групи потенційних клієнтів на ринку.....	74
4.2 Порівняння стартапу з існуючими конкурентами.....	76
4.3 Висновки	77
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81

ВСТУП

Сучасний світ тісно пов'язаний із фінансовим ринком, а транзакції з валютами мають велике значення чи не для кожної людини, яка піклується про своє фінансове становище. В сфері біржових операцій з криптовалютою спостерігається зростання активності і залежності від інформаційних технологій та фінансових ринків. Розвиток ринку криптовалют став суттєвим фактором в світовій економіці, але супроводжується значними фінансовими ризиками. Аналіз та підбір найвигідніших операцій з криптовалютою можуть бути важливими інструментами для оптимізації біржових операцій, зниження ризиків і максимізації прибутків. Оптимізація витрат стає важливим аспектом для учасників ринку, багато з яких стикаються з необхідністю раціонального управління своїми портфелями та ризиками.

Наукова проблема полягає в необхідності розробки та оптимізації стратегій для ефективного управління витратами учасників ринку криптовалют під час біржових операцій. З урахуванням високої волатильності та специфічних характеристик криптовалютних ринків, існує актуальна потреба в розробці інструментів та стратегій, спрямованих на зниження ризиків та максимізацію прибутку.

Існують такі підстави та вихідні дані для розробки теми:

- Аналіз ринкових умов: Систематичний огляд літератури та історичні дані курсів криптовалют для визначення основних тенденцій та факторів впливу на ринок.
- Стан технологій: Дослідження технічних аспектів біржових платформ, аналіз їхньої продуктивності та впливу на швидкість та витрати операцій.
- Стратегії управління портфелем: Аналіз існуючих стратегій та їхнього впливу на ризики та витрати при торгівлі криптовалютами.

Попри існуючі дослідження у галузі фінансів та інвестицій, недостатньо уваги приділялося аспектам оптимізації витрат в контексті біржових операцій з криптовалютою. Існуючі роботи в основному фокусуються на технічних та фундаментальних аспектах ринків, і недостатньо уваги приділяється конкретним стратегіям оптимізації витрат.

Необхідності проведення дослідження обґрунтовується:

- **Актуальністю проблеми:** Зростання популярності та значущість криптовалют вимагають нових підходів до оптимізації фінансових стратегій.
- **Практичним значення:** Програмний продукт по оптимізації витрат по біржовим операціям з криптовалютою надасть змогу полегшити пошук найвигідніших транзакцій та вкладати найкращі угоди, що потенційно зекономить фінанси користувачів.

Отже, проведення дослідження з оптимізації витрат по біржовим операціям з криптовалютою для розробки відповідного програмного продукту є важливим етапом вдосконалення стратегій управління ризиками та максимізації прибутку на сучасних фінансових ринках.

Мета дослідження полягає у вивченні та аналізі операцій з криптовалютою з метою розробки програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків для учасників ринку криптовалют.

Об'єкт дослідження: Об'єктом дослідження є комплексні процеси та механізми, пов'язані з участю у біржових операціях з криптовалютою. Це включає в себе не лише технічні аспекти та рух цін на ринку, але й взаємодію учасників ринку, формування трендів та психологічні аспекти торгівлі.

Предмет дослідження: Предметом дослідження вивчення оптимізації витрат при біржових операціях з криптовалютою з метою розробки програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків при здійсненні біржових операцій з криптовалютою. Це охоплює не лише фінансові стратегії, але й розробку та вдосконалення технологій виконання ордерів, аналіз ризиків на різних етапах торгівлі.

Методи дослідження:

Для реалізації дослідження з теми "Оптимізація витрат по біржовим операціям з криптовалютою" можна використовувати різноманітні методи, що охоплюють як кількісні, так і якісні аспекти дослідження. Нижче подано певний перелік можливих методів:

- Аналіз літератури:

Проведення систематичного огляду літератури для засвоєння та аналізу результатів попередніх досліджень з схожих тем. Вивчення теоретичних основ стратегій управління портфелем та оптимізації витрат.

- Статистичний аналіз ринкових даних:

Збір та аналіз історичних даних курсів криптовалют та параметрів ринків. Використання статистичних методів для визначення закономірностей та тенденцій на ринку.

- Математичне моделювання:

Розробка математичних моделей для оптимального управління портфелем та стратегій торгівлі. Моделювання впливу різних параметрів та умов на фінансові результати.

- Емпіричні дослідження:

Аналіз реальних операцій на ринках криптовалют для визначення ефективності різних стратегій та методів оптимізації.

Практична цінність результатів: Розроблені стратегії та методи оптимізації мають не тільки фінансову цінність, але і ширший вплив на ефективність діяльності учасників ринку. Практичний висновок включає в себе вдосконалення торгових стратегій, підвищення витратної ефективності операцій, а також оптимальне управління ризиками, що є важливими аспектами для трейдерів та інвесторів на ринку криптовалют. Це сприятиме збалансованому та стійкому підходу до управління фінансами та інвестиціями в умовах високої волатильності ринку криптовалют.

Для досягнення мети дослідження було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення, яке дозволяє автоматизувати процеси аналізу та обчислення операцій з криптовалютою. Також використано аналітичні інструменти для обробки великих обсягів даних та ідентифікації ключових показників, які впливають на витрати учасників біржових операцій.

Дисертаційна робота складається із вступу і чотирьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. У першому розділі розглядається загальна мета дослідження, постановка завдань та визначення потенційних користувачів, задачі, що вирішуються, опис вхідної та вихідної інформації. Другий розділ детально описує програмну реалізацію створеної системи. Останній розділ містить результати роботи програмного застосунку.

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПО БІРЖОВИМ ОПЕРАЦІЯМ З КРИПТОВАЛЮТОЮ

У сучасному світі важко переоцінити значення ефективного управління ресурсами, особливо в контексті біржових операцій з криптовалютою. Криптовалюта стала важливим фінансовим інструментом, і її торгівля стає все більш ключовим аспектом фінансового ринку.

Біржі, що використовуються для операцій з криптовалютою, налічують велику кількість приватних обмінників, кожен з яких включає в себе безліч ставок як купівлі, так і продажу валюти у визначеній кількості за встановленою користувачем ціною. Масив ставок від певного обмінника називається книгою замовлень. Оптимізація витрат та ефективний розподіл капіталу можуть призвести до зменшення ризиків і забезпечити більш стабільні умови для учасників ринку криптовалют. Для досягнення цієї мети, моніторинг біржових операцій серед різноманітних книг замовлень та пошук найвигідніших з них має грати ключову роль.

Даний розділ роботи ставить перед собою завдання дослідити проблему та визначити ключові аспекти візуалізації біржових операцій з криптовалютою, спрямованих на більш ефективне управління цим важливим фінансовим ресурсом.

1.1 Задачі до дослідження

Головні задачі, поставлені перед дослідженням:

- Вивчення та аналіз динаміки курсів та ліквідності на ринках криптовалют.
- Розгляд технічних характеристик біржових платформ та їх вплив на виконання операцій.

- Розробка програмного продукту спрямованого на зниження витрат та максимізацію прибутків.
- Аналіз реальних операцій для перевірки ефективності стратегій та методів оптимізації.

1.2 Потенційні користувачі

Додаток, розроблений за темою "Оптимізація витрат по біржовим операціям з криптовалютою" може зацікавити та бути корисним для різних категорій користувачів, включаючи:

- **Професійні трейдери:** Досвідчені трейдери та фінансові аналітики, які активно займаються криптовалютними операціями на біржах і прагнуть оптимізувати свої стратегії та мінімізувати витрати.
- **Новачки в криптовалютному трейдингу:** Початківці, які шукають інструменти для ефективного ведення операцій на криптобіржах та мають обмежений досвід в цій галузі.
- **Інвестори та фонди:** Інвестиційні компанії та фонди, які мають інтерес в криптовалютних операціях та бажають максимізувати доходність та знизити ризики.
- **Криптобіржі та фінансові установи:** Криптовалютні біржі, брокери та інші фінансові установи, які шукають рішення для надання своїм клієнтам інструментів оптимізації операцій та управління витратами.
- **Академічні дослідники:** Дослідники та учені, які вивчають криптовалютний ринок та шукають інструменти для аналізу операцій та даних.
- **Урядові регулятори:** Органи державного регулювання, які цікавляться моніторингом та регулюванням криптовалютного ринку для забезпечення його стабільності та безпеки.

- **Фінансові консультанти та аналітики:** Фахівці, які надають консультації щодо інвестицій та операцій з криптовалютою своїм клієнтам.

- **Блокчейн-розробники:** Розробники, які цікавляться створенням інструментів для аналізу і оптимізації операцій в блокчейн-мережах та на криптобіржах.

Цей додаток може бути корисним для широкого кола користувачів, оскільки надає інструменти для покращення управління біржовими операціями з криптовалютою, незалежно від рівня досвіду та інтересів.

1.3 Аналіз ринку Криптовалют

Цей підрозділ становить собою фундаментальну частину дослідження, спрямованого на розкриття та розуміння динаміки та особливостей криптовалютних ринків. З огляду на швидке розвиток цього сегменту фінансового світу, важливо вивчити і аналізувати різноманітні аспекти, які впливають на його функціонування.

В аналізі ринку криптовалют важливо розглядати його еволюцію від початкових етапів до сучасного стану, а також враховувати зміни, які відбулися в ході його розвитку. Ринок криптовалют зазнав значних зрушень, починаючи від запровадження Bitcoin як першої криптовалюти, і закінчуючи розмаїттям альткоїнів, блокчейн-технологій та регулятивних втручань.

Одним з ключових аспектів аналізу є вивчення динаміки цін на криптовалютному ринку. Відслідковуючи коливання цінових показників та їх взаємозв'язок з різними факторами, можна отримати унікальну інформацію щодо тенденцій та можливих прогнозів.

Додатково, аналізується ліквідність ринку, ступінь конкуренції, а також питання регулювання, оскільки ці аспекти впливають на загальну стійкість та привабливість криптовалют для різних учасників ринку.

1.3.1 Вивчення історії та факторів, що впливають на курси криптовалют

За останні роки ринок криптовалют визначається високою волатильністю та швидкими змінами. Розуміння динаміки цього ринку вимагає детального аналізу історії та впливу різноманітних факторів. Цей підрозділ присвячений вивченню еволюції ринку криптовалют, а також основних чинників, які визначають його курси.

Починаючи з появи першої криптовалюти, Bitcoin, історія розвитку ринку криптовалют охоплює важливі події та етапи. Зародження нових криптовалют, технічні та концептуальні зміни, а також вплив регуляторних рішень — всі ці фактори визначають динаміку ринку та його курси.

- **Технічні фактори:**

Детальний аналіз швидкості транзакцій та різних алгоритмів консенсусу розкриває їхній внесок у курсову динаміку. Швидкість обробки та ефективність мережі можуть визначати популярність та довіру до певної криптовалюти.

- **Фундаментальні фактори:**

Визначення ключових фундаментальних параметрів, таких як обсяг емісії та області застосування, надає глибокий уявлення про можливості криптовалют та їхній потенціал ринкового росту чи спаду [1].

- **Психологічні фактори:**

Дослідження впливу трейдерської психології на рішення та масового сприйняття подій на ринку виявляє, як емоції можуть визначати тренди та призводити до

значущих коливань курсів. Аналіз останніх тенденцій у світі криптовалют, разом із здатністю прогнозування майбутнього розвитку ринку, допомагає визначити ключові напрямки та ризики. Прогнози експертів та індикатори грають важливу роль у формуванні стратегій учасників ринку [1].

Вивчення історії та факторів, що впливають на курси криптовалют, надає нам глибше розуміння складного світу цього ринку. Отримані результати можуть служити основою для подальших досліджень та розробки стратегій управління ризиками в умовах високої волатильності.

1.3.2 Аналіз волатильності та ліквідності ринків криптовалют

Аналіз волатильності та ліквідності на ринках криптовалют є критичним для розуміння ринкових умов та визначення ефективних стратегій управління ризиками. Волатильність визначається як міра коливань цін активів протягом певного періоду. Методи вимірювання включають розрахунок стандартного відхилення цін, історичну волатильність та імпліцитні опціонні волатильності. Фактори, що впливають на волатильність, включають масштабні новини, регуляторні зміни, технічні аспекти та психологічний стан ринку.

Ліквідність, з іншого боку, визначається як здатність активу бути швидко купленим чи проданим без впливу на його ціну. Вона вимірюється через метрики, такі як спреда та обсяги торгів. Фактори, що впливають на ліквідність, включають розмір ринку, вартість торгів, присутність великих гравців та технічні обмеження.

Взаємозв'язок волатильності та ліквідності на ринках криптовалют важливий для врахування. Вони можуть взаємодіяти, визначаючи зони високої та низької волатильності, де ліквідність стає особливо важливою. Розуміння цього взаємозв'язку має значення для розробки ефективних стратегій управління ризиками, особливо в умовах динамічного ринкового середовища.

Різниця між ціною покупки та продажу можуть служити індикатором рівня ліквідності. Велика ліквідність може зменшити ризики зміни цін внаслідок невеликих торговельних операцій. Також, великі обсяги торгів можуть свідчити про активний ринок та високий інтерес учасників. Важливо враховувати часові періоди при аналізі волатильності та ліквідності, оскільки вони можуть змінюватися впродовж дня або торгового тижня.

Трейдери можуть використовувати історичні дані про волатильність для прогнозування майбутніх коливань цін. Присутність значних змін в ціновому графіку може вказувати на можливість високої волатильності.

Розуміння взаємодії між волатильністю та ліквідністю дозволяє визначити оптимальні точки входу та виходу з позицій. Визначення взаємозв'язку таких параметрів, як кореляція, може допомогти розуміти, як вони взаємодіють на ринку. Ефективний аналіз волатильності та ліквідності допомагає збалансувати ризики та потенційну вигоду в умовах невизначеності ринку.

Індикатори, такі як RSI (Relative Strength Index) та MACD (Moving Average Convergence Divergence), можуть служити додатковими інструментами для оцінки волатильності. Технічний аналіз може допомогти прогнозувати можливі зміни в ліквідності на основі цінових графіків та показників.

Розуміння, як нові технології, такі як блокчейн, впливають на ліквідність криптовалютних ринків, може допомогти прогнозувати їхні майбутні тенденції. Урахування ліквідності та волатильності є ключовим в аналізі ризиків при формуванні портфеля криптовалют.

Розвиток алгоритмічного трейдингу створює нові можливості для автоматизації управління ризиками в умовах волатильних ринків. Аналіз "глибини ринку" дозволяє визначити кількість замовлень на різних рівнях цін і впливати на стратегії відкриття позицій.

У підсумку, аналіз волатильності та ліквідності дозволяє визначити можливості для оптимізації стратегій управління ризиками та вдосконалення ринкових підходів у сфері криптовалют.

1.3.3 Визначення ключових чинників, що визначають рух цін

Визначення руху цін на ринках криптовалют є складним завданням, оскільки це взаємодія різноманітних факторів, що відбувається в умовах великої волатильності та швидких змін. Однак, розуміння ключових чинників, що визначають цінові тенденції, є критичним для трейдерів, інвесторів та інших учасників ринку.

Перш за все, фундаментальні чинники включають в себе економічні показники, політичні рішення та новини, які можуть впливати на сектор криптовалют. Економічний здоров'я країн, регуляторні рішення та глобальні події можуть викликати значні коливання у цінах.

Технічні аспекти також грають ключову роль у формуванні цінових рухів. Аналіз цінових графіків, індикаторів та технічних патернів дозволяє прогнозувати майбутні рухи цін на основі минулих даних.

Сентимент ринку, або загальний настрій учасників ринку, є ще одним важливим чинником. Оптимізм чи песимізм трейдерів може суттєво впливати на ринкові рухи.

Психологічні аспекти грають роль у формуванні цінових трендів. Емоційний стан трейдерів та їхня реакція на ринкові події можуть призвести до істотних змін у цінах.

Глобальні макроекономічні та фінансові тенденції також визначають рух криптовалютних ринків. Зміни в процентних ставках, інфляції та інші економічні фактори можуть мати далекосяжний вплив.

Важливим чинником є також взаємодія з традиційними фінансовими ринками. Зміни в цінах на акції, облігації та інші активи можуть впливати на ринок криптовалют і навпаки.

Нарешті, аспекти технологічного розвитку, такі як вдосконалення блокчейн-технологій та впровадження нововведень, можуть визначати довгострокові тенденції ринку.

Загалом, рух цін на ринках криптовалют є результатом взаємодії різноманітних факторів, які відображають економічні, технічні, соціальні та інші аспекти. Глибоке розуміння цих чинників дозволяє учасникам ринку приймати інформовані рішення та адаптуватися до змін в ринковому середовищі.

1.3.4. Дослідження технічних особливостей різних бірж

Дослідження технічних особливостей різних бірж є ключовим етапом для трейдерів та інвесторів, спрямованих на оптимізацію своєї діяльності на ринках криптовалют. Технічні аспекти бірж мають важливе значення для забезпечення ефективності та безпеки торговельних операцій. Розгляд та порівняння різних бірж може допомогти розуміти їхні можливості, обмеження та переваги.

На першому етапі дослідження слід звернутися до інтерфейсу користувача. Різні біржі можуть мати різний дизайн та функціональність своїх торговельних платформ. Важливо вивчити, наскільки інтуїтивно зрозумілим є інтерфейс, як легко навігувати по різних розділах та виконувати торговельні операції.

Технічні характеристики системи замовлень є ще одним важливим аспектом. Різні біржі можуть використовувати різні алгоритми обробки замовлень, що впливає на швидкість виконання операцій та можливість отримання кращих цін. Також важливо вивчити систему обробки та підтримки лімітів, яка може впливати на торговельні стратегії.

Безпека є критичним аспектом, і дослідження технічних засобів забезпечення безпеки на різних біржах є обов'язковим. Це включає в себе аспекти, такі як двофакторна автентифікація, захист від DDoS-атак, шифрування даних та інші технічні заходи безпеки.

Програмний інтерфейс (API) також грає важливу роль, особливо для трейдерів, які використовують автоматизовані торговельні стратегії. Вивчення можливостей та обмежень API різних бірж є важливим етапом для розробки

програмних рішень.

Платіжні можливості та комісії також слід враховувати при дослідженні технічних аспектів бірж. Різні біржі можуть пропонувати різні варіанти фінансових операцій, а їхня комісія може впливати на загальну вигоду від торгівлі.

Узагальнюючи, дослідження технічних особливостей різних бірж дозволяє трейдерам та інвесторам зробити інформований вибір, обравши біржу, яка найкращим чином відповідає їхнім потребам та стратегіям торгівлі.

1.3.5 Аналіз впливу технічних параметрів на ефективність торгових операцій

Аналіз впливу технічних параметрів на ефективність торгових операцій є ключовим етапом для розуміння та оптимізації стратегій трейдерів та інвесторів на ринках криптовалют. Технічні параметри можуть значно впливати на успішність торговельних рішень та виконання операцій, тому їх аналіз є критичним для досягнення позитивних результатів.

На початку аналізу слід розглянути швидкість виконання торгових операцій. Визначення часу, який потрібен для виконання замовлення, може бути вирішальним для отримання кращих цін та уникнення узгоджень. Швидкість обробки технічних параметрів системи замовлень може визначати, наскільки ефективно трейдер може реагувати на ринкові події.

Також важливим є дослідження пропускнуої здатності системи та затримок. Збільшення пропускнуої здатності може допомогти уникнути затримок у виконанні замовлень в умовах великої активності на ринку. Низькі затримки дозволяють зменшити ризик втрат та забезпечити більш точне виконання стратегій.

Аспекти безпеки також важливі. Дослідження стійкості до DDoS-атак, системи шифрування даних та інші заходи безпеки можуть впливати на

захищеність та конфіденційність інформації трейдера.

Технічні аспекти безпеки можуть впливати на довіру трейдерів до платформи та, отже, на їхню готовність використовувати її для торгівлі. Технічні параметри API (програмний інтерфейс) є ключовим фактором для автоматизованих стратегій та ботів. Інтерфейс повинен бути добре задокументованим, надійним та забезпечувати необхідну функціональність для виконання програмних стратегій.

Нарешті, аналіз технічних параметрів повинен враховувати вартість використання платформи, включаючи комісії та інші витрати. Вартість торгівлі може впливати на загальну рентабельність стратегій та вибір платформи.

Узагальнюючи, аналіз впливу технічних параметрів на ефективність торгових операцій є комплексним завданням, яке включає в себе розгляд швидкості, безпеки, пропускну здатності та інших технічних аспектів платформи. Враховуючи ці параметри, трейдери можуть зробити інформовані рішення та оптимізувати свою торговельну діяльність.

1.3.6 Вивчення конкретних випадків біржових операцій на ринку криптовалют

Вивчення конкретних випадків біржових операцій на ринку криптовалют може надати унікальний інсайт щодо динаміки ринку, стратегій трейдерів та впливу різних чинників на результати торгівлі. Аналіз специфічних випадків може допомогти розкрити важливі вивчені аспекти, такі як успішність стратегій, ризики, взаємодія з ринком та інші ключові моменти.

Дослідження таких випадків передбачає ретельний аналіз історії торговельних сесій, врахування відмінностей у стратегіях різних трейдерів та учасників ринку. Підходячи до цього завдання, дослідник має можливість вивчати та визначати такі ключові аспекти

Один з аспектів дослідження може бути вивчення успішних та неуспішних операцій трейдерів. Аналіз того, які стратегії призвели до прибуткових операцій, а які — навпаки, дозволить зрозуміти фактори, які впливають на успішність торгівлі на ринках криптовалют.

Також важливим є вивчення випадків великих ризикованих операцій та їхніх наслідків. Аналіз великих збитків або вигравів може допомогти визначити основні чинники ризику та навчити трейдерів уникати подібних ситуацій у майбутньому.

Дослідження реакції на ринкові новини та події є іншим важливим аспектом. Вивчення того, як трейдери реагують на важливі події, такі як заяви регуляторів, новини щодо технічних аспектів блокчейну чи зміни в законодавстві, може розкрити важливі аспекти взаємодії ринку та інформаційних впливів. Також можна вивчати випадки з використанням різних торговельних стратегій, таких як дейтрейдинг, скейлінг, довгострокові інвестиції тощо. Аналіз різних стратегій дозволяє зрозуміти їх ефективність в різних умовах ринку. Важливо також вивчати випадки аномалій або непередбачених подій на ринку, таких як різкі коливання цін чи атаки на біржі. Розуміння, як реагує ринок на подібні сценарії, може бути корисним для розробки стратегій управління ризиками.

Вивчення конкретних випадків біржових операцій може надати трейдерам та інвесторам корисний досвід та допомогти виокремити успішні підходи, які можуть бути застосовані в їхній власній торговельній діяльності.

1.3.7 Розгляд взаємозв'язку між глобальними економічними подіями та рухом курсів криптовалют

Розгляд взаємозв'язку між глобальними економічними подіями та рухом курсів криптовалют відкриває широкий спектр можливостей для розуміння впливу світової економіки на динаміку цифрових активів. Глобальні економічні зміни

можуть стати ключовими каталізаторами для коливань цін криптовалют, а тому їх ретельний аналіз є необхідним для трейдерів, інвесторів та усіх учасників ринку.

Одним з основних аспектів розгляду є вивчення взаємозв'язку між глобальними фінансовими кризами та рухом цін на криптовалютному ринку. Наприклад, в періоди економічної нестабільності або фінансових збурень інвестори можуть шукати альтернативні засоби збереження капіталу, що може призвести до збільшення попиту на криптовалюти та, відповідно, до підвищення їх курсів.

Також важливо розглядати взаємозв'язок з глобальними економічними тенденціями, такими як зміни в торгівельних відносинах між країнами, міжнародні політичні події чи економічні реформи. Ці фактори можуть впливати на динаміку курсів криптовалют через зміни в загальних умовах економічної активності та ступінь ризику в глобальних фінансах.

Додатково, розгляд міжнародних макроекономічних показників, таких як стан глобальних фондових ринків, показники зовнішньоторговельного обороту та інші ключові економічні показники, допомагає визначити зв'язок між глобальними подіями та поведінкою криптовалют.

Усі ці аспекти аналізу взаємозв'язку надають можливість прогнозувати можливий вплив глобальних економічних подій на ринок криптовалют, що, в свою чергу, може служити основою для прийняття обґрунтованих рішень щодо торгівлі та інвестування в цифрові активи.

1.4 Нестандартні ринкові ситуації

Підрозділ присвячений вивченню та аналізу непередбачуваних та унікальних сценаріїв, які можуть виникнути на криптовалютних ринках. У світі фінансів, де кожен день приносить нові виклики та можливості, розгляд нестандартних

ситуацій є ключовим для розуміння вразливостей та можливих перспектив у цьому динамічному середовищі.

Аналіз непередбачуваних ринкових умов включає в себе вивчення подій, що виходять за межі типових тенденцій і можуть викликати значні зміни у ціновому руху, обсягах торгів, та загальній динаміці ринку. Такі ситуації можуть бути спричинені фундаментальними подіями, технічними аномаліями, або впливом макроекономічних чинників.

Одним із важливих аспектів дослідження є ідентифікація та розгляд нестандартних торгівельних стратегій та поведінки учасників ринку в умовах невизначеності. Аналіз інноваційних підходів до торгівлі та реакції трейдерів на неочікувані події може розкрити особливості адаптації до швидко змінюючогося середовища.

Крім того, розділ розглядає можливі варіанти стратегій управління ризиками та заходів протидії в непередбачуваних обставинах. Визначення оптимальних підходів до управління портфелем та прийняття рішень в умовах нестабільності може стати ключем до успішного функціонування на ринку криптовалют.

Загалом, аналіз нестандартних ринкових ситуацій є необхідним для забезпечення глибокого розуміння криптовалютних ринків, їхньої стійкості та готовності до викликів, що можуть виникнути в ході торгів та інвестування в житті кожного трейдера.

1.4.1 Аналіз випадків, коли макроекономічні тенденції впливали на динаміку цін криптовалют

Аналіз випадків, коли макроекономічні тенденції впливали на динаміку цін криптовалют, є невід'ємною частиною дослідження функціонування криптовалютних ринків. Періодичні зміни в економіці світу можуть мати суттєвий

вплив на цінову динаміку різних криптовалют, що робить важливим розуміння макроекономічних факторів, що стоять за цими змінами.

У процесі аналізу варто визначити, які саме макроекономічні чинники мали найбільший вплив на ринки криптовалют. Можливо, це були зміни в рівні процентних ставок, глобальні фінансові кризи, політичні події чи інші економічні та політичні аспекти. Визначення ключових тенденцій дозволить отримати узагальнену картину взаємодії між макроекономічними факторами і криптовалютними ринками.

Далі важливо проаналізувати, як саме зазначені тенденції впливали на конкретні цінові показники різних криптовалют. Це може включати в себе оцінку змін курсів, обсягів торгів, ліквідності та інших ключових параметрів. Спостереження за динамікою цін дозволяє виявити закономірності та встановити, які криптовалюти є більш або менш чутливими до конкретних макроекономічних подій.

Окремий аспект аналізу полягає в оцінці тривалості та ступеня впливу макроекономічних тенденцій на ринок криптовалют. Це може включати в себе вивчення динаміки змін цін під час конкретних економічних подій, а також реакції ринку до публікацій важливих економічних показників.

Крім того, слід докладно розглянути взаємозв'язок між макроекономічними тенденціями та іншими факторами, такими як соціальні, технологічні та регуляторні зміни. Це допоможе визначити комплексний характер впливу різних факторів на криптовалютні ринки.

Завершальним етапом аналізу буде формування висновків щодо того, як макроекономічні тенденції можуть впливати на динаміку цін криптовалют і як ця інформація може бути використана для управління ризиками та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень на ринку криптовалют.

1.4.2 Аналіз сценаріїв та наслідків маніпуляцій, зокрема штучного збільшення або зменшення цін

Тематика маніпуляцій є критичною у контексті вивчення динаміки криптовалютних ринків та розуміння важливості боротьби з неправомірними втручаннями. Сценарії маніпуляцій включають в себе широкий спектр тактик, які мають різні цілі, починаючи від створення штучного попиту або подання до масштабних організованих схем.

Однією з типових форм маніпуляцій на криптовалютних ринках є так званий "памп-енд-дамп". Цей сценарій включає в себе штучне підняття цін активу (памп), що зазвичай супроводжується агресивним маркетингом та публічними заявами, щоб залучити увагу інвесторів. Після досягнення певного рівня ціни, організатори проводять масштабний продаж активів (дамп), призводячи до раптового падіння цін. Цей процес створює штучні коливання та може спричинити великі фінансові втрати для тих, хто неочікувано опиняється на звивистому шляху цінових змін.

Ще однією поширеною маніпуляційною технікою є використання великих обсягів торгів для створення фальшивого враження про попит чи подання. Це може призводити до надмірної реакції ринку на видимість активності, іноді викликаючи паніку чи неприродні цінові рухи.

Наслідки таких маніпуляцій можуть виявитися серйозними. Втрата довіри до ринку, збитки для інвесторів, втрати капіталізації, та загроза регулюванню — це лише кілька можливих наслідків. Органи регулювання та наглядові органи відіграють ключову роль у виявленні та запобіганні маніпуляціям, що може допомогти забезпечити більшу стабільність та довіру на криптовалютних ринках.

Загалом, ретельний аналіз сценаріїв та наслідків маніпуляцій стає невід'ємною частиною вивчення та розробки заходів для протидії цьому явищу на криптовалютних ринках.

1.4.3 Вивчення заходів бірж для запобігання маніпуляціям та їхнього виявлення

Вивчення заходів, які вживаються біржами для запобігання маніпуляціям та їхнього виявлення, вкладається в основоположний аспект ефективного та прозорого функціонування фінансових ринків, зокрема ринку криптовалют. Цей аналіз спрямований на розуміння та оцінку систем, що регулюють поведінку учасників ринку, а також механізмів, які спрямовані на виявлення та запобігання неправомірним та маніпулятивним діям.

Біржі приділяють велику увагу розробці та впровадженню різноманітних стратегій та інструментів для запобігання маніпуляціям. Серед них важливе місце займає використання передових технологій та алгоритмів для моніторингу та аналізу транзакцій, виявлення аномальних патернів та атак на цінову стабільність. Важливим елементом стає інтелектуальний аналіз великих обсягів даних, який дозволяє вчасно розпізнавати потенційно шкідливі та маніпулятивні дії.

Додатково, біржі розробляють та впроваджують програми нагляду та внутрішні правила, які визначають дозволені види торгівлі та встановлюють обмеження на певні операції. Це може включати в себе механізми автоматичного призупинення торгівлі при різких коливаннях цін або підвищенні волатильності. Біржі також активно співпрацюють із регуляторами та органами нагляду, обмінюючи інформацію та співпрацюючи в розслідуваннях можливих порушень.

Значна увага приділяється також розвитку систем внутрішнього аудиту та звітності, які дозволяють біржам ефективно відстежувати та аналізувати події на платформі. Це сприяє вчасному виявленню порушень та негайній реакції на них. Загалом, вивчення заходів бірж для запобігання маніпуляціям та їхнього виявлення розкриває комплексні підходи до забезпечення чесності, прозорості та стабільності фінансових ринків у контексті криптовалют.

1.4.4 Аналіз реакцій трейдерів на новини та обговорення у соціальних мережах

Аналіз реакцій трейдерів на новини та обговорення у соціальних мережах відіграє важливу роль в розумінні динаміки фінансових ринків, зокрема у контексті біржових операцій з криптовалютою.

Реакції трейдерів на новини можуть бути вирішальним чинником у формуванні тенденцій та коливань цін. Аналіз виявлення та інтерпретації трейдерами ключових подій є необхідним для прогнозування руху ринку та прийняття стратегічних рішень.

Спостереження за обговоренням у соціальних мережах також є важливим елементом. Трейдери часто діляться своїми думками, аналізами та стратегіями на платформах, таких як Twitter, Reddit, або спеціалізовані форуми. Аналізування цих обговорень може допомогти виявити загальний настрій ринку, визначити популярні тенденції та визначити потенційні ключові точки входу або виходу.

Проте важливо враховувати, що соціальні мережі також можуть стати платформою для ширення паніки або непідтверджених чуток. Тому аналіз реакцій у соцмережах повинен бути критичним та враховувати джерела інформації. Загалом, аналіз реакцій трейдерів на новини та обговорення у соціальних мережах є важливим елементом стратегічного планування на фінансових ринках, зокрема в сфері криптовалют.

1.4.5 Вивчення впливу суспільної думки на курси криптовалют

Вивчення впливу суспільної думки на курси криптовалют є ключовим елементом розуміння динаміки цих ринків та формування ефективних стратегій біржових операцій. Суспільна думка, виражена через різні засоби масової інформації, соціальні мережі та інші канали, часто виступає як суттєвий каталізатор

для змін у ціновому русі криптовалют, а також на загальну увагу до валюти в той чи інший період часу.

Аналіз публічної думки включає в себе вивчення реакцій споживачів, інвесторів, та експертів на ключові події, новини та різноманітні ринкові виклики. Розуміння того, як сприймається певна інформація громадськістю, може бути вирішальним фактором у прогнозуванні та управлінні ризиками, та розумінні перевитрат.

Спостереження за соціальними мережами, форумами та іншими онлайн-платформами дозволяє відслідковувати тенденції, настрої та реакції груп трейдерів і інвесторів. Розуміння, як новини та інші події інтерпретуються громадськістю, може впливати на прийняття стратегічних рішень та адаптацію до змін у ринковому середовищі.

Вивчення впливу суспільної думки на курси криптовалют відкриває глибини психології ринку та показує, наскільки сильно емоції, сприйняття та думки споживачів можуть впливати на динаміку цін в цьому секторі.

Однак, важливо враховувати, що суспільна думка може бути емоційно забарвленою та піддаватися впливам масової психології. Таким чином, аналіз суспільної думки повинен бути проведений з урахуванням контексту та критичним підходом.

Загалом, вивчення впливу суспільної думки на курси криптовалют відкриває можливості для глибшого розуміння механізмів цінової динаміки та реакцій ринку на різні внутрішні та зовнішні фактори.

1.4.6 Дослідження великих ризикованих операцій та їхніх впливів на фінансовий стан трейдерів

Дослідження великих ризикованих операцій та їхніх впливів на фінансовий стан трейдерів включає в себе комплексний аналіз великих, нестандартних або

високоризикових торгових рішень та їхніх наслідків для фінансового стану учасників ринку.

Основна мета дослідження полягає у визначенні факторів, що призводять до прийняття трейдерами великих ризикованих рішень, а також у вивченні ефективності та наслідків таких операцій на їхню фінансову стійкість. Аналіз включає оцінку стратегій управління ризиками, виявлення факторів, що впливають на прийняття рішень та визначення найкращих практик для уникнення значних втрат.

Дослідження також спрямоване на розгляд впливу великих ризикованих операцій на фінансовий ринок загалом. Вивчення динаміки цін, обсягів торгівлі та волатильності в контексті великих торгових операцій може висвітлити їхній вплив на ліквідність та загальний стан ринку.

Додатково, дослідження великих ризикованих операцій може включати в себе аналіз реакцій ринку на події, які викликали здійснення таких операцій, а також оцінку ефективності стратегій, які використовувалися трейдерами для управління ризиками в таких умовах.

Загалом, дослідження цього типу є важливим для розуміння динаміки та ризиків, пов'язаних із великими торговими операціями, і може служити основою для розробки кращих стратегій управління ризиками в умовах високої нестабільності фінансового ринку.

1.4.7 Аналіз стратегій управління ризиками та їх ефективності

Аналіз стратегій управління ризиками та їх ефективності є важливим компонентом дослідження у сфері біржових операцій з криптовалютою. Основні аспекти цього дослідження включають вивчення різних методів та підходів до управління ризиками на фінансових ринках, зокрема в контексті криптовалют.

Одним з ключових напрямків є аналіз традиційних та новаторських стратегій управління ризиками, які використовуються учасниками ринку криптовалют. Це може включати в себе застосування стандартних методів, таких як стоп-лоси, тейк-профіти, а також нові підходи, наприклад, використання технічного аналізу, машинного навчання або алгоритмічного трейдингу.

Дослідження також має на меті оцінку ефективності цих стратегій у реальних умовах ринку криптовалют. Це включає в себе аналіз їхньої придатності для різних ринкових умов, оцінку витрат та вибір оптимальних стратегій для досягнення конкретних фінансових цілей.

Подальшим аспектом дослідження є аналіз впливу зовнішніх факторів, таких як геополітичні події, новини та технічні зміни, на ефективність стратегій управління ризиками. Врахування цих факторів допомагає розробити більш адаптивні та стійкі стратегії.

Важливим аспектом аналізу є також розгляд психологічних аспектів прийняття рішень у умовах великої нестабільності ринку криптовалют. Розуміння психологічних чинників може допомогти покращити ефективність стратегій управління ризиками.

Загалом, аналіз стратегій управління ризиками та їх ефективності в контексті біржових операцій з криптовалютою є ключовим елементом для розробки оптимальних стратегій та підвищення стійкості учасників ринку до ризиків.

1.4.8 Вивчення можливостей та обмежень API для автоматизованих стратегій

Вивчення можливостей та обмежень API для автоматизованих стратегій у біржових операціях з криптовалютою є ключовим етапом у дослідженні цієї теми. API, або програмні інтерфейси, є невід'ємною частиною фінансового ринку та

надають учасникам можливість автоматизовано взаємодіяти з біржовими платформами.

Однією з основних можливостей, які надають API, є отримання даних. Трейдери можуть отримувати реальний час та історичні дані про ціни, обсяги та інші ринкові параметри, що дозволяє проводити аналіз та приймати обґрунтовані торгові рішення.

Однак разом з цим існують обмеження, які треба враховувати. Деякі API мають лімітації на кількість запитань, що можна виконати протягом певного періоду, що може впливати на швидкість реакції на ринкові події.

API також дозволяють виконувати торгівельні операції автоматично. Трейдери можуть розробляти та використовувати стратегії, які автоматизовано відправляють та виконують замовлення на основі певних умов ринку.

Окрім того, API дозволяють управляти портфелем, що включає в себе взаємодію з фінансовими позиціями, балансами та іншими фінансовими параметрами.

Дослідження технічних характеристик API є також важливим. Технічна документація дозволяє розробникам розуміти можливості та функціонал API, а також виявляти можливі обмеження.

Обмеження можуть включати лімітації швидкості, доступу до певних функцій чи нестабільність у роботі. Розуміння цих обмежень є важливим для трейдерів та розробників стратегій, оскільки вони визначають межі автоматизованої взаємодії з ринком.

У вивченні можливостей та обмежень API для автоматизованих стратегій важливо враховувати потреби та цілі конкретного трейдера чи розробника, адже це дозволяє оптимально використовувати технічні ресурси та ефективно впроваджувати торгові стратегії на ринку криптовалюти.

1.4.9 Аналіз стабільності та швидкості взаємодії з ринком через програмний інтерфейс

Аналіз стабільності та швидкості взаємодії з ринком через програмний інтерфейс (API) є важливою складовою дослідження оптимізації біржових операцій з криптовалютою. Передові технології та зростаюча складність фінансових ринків зумовлюють необхідність ретельного вивчення якості та ефективності взаємодії трейдерів з біржовими платформами через програмні інтерфейси.

Стабільність взаємодії через API визначається системною стійкістю до різних навантажень та умов ринку. Умови високого та змінного обсягу торгів, а також технічні збої, можуть створювати значні виклики для стабільності функціонування API. Аналіз системної стійкості включає в себе тестування на ефективність обробки даних під час пікових навантажень та під впливом несподіваних ситуацій.

Швидкість взаємодії вимірюється часом реакції між відправленням запиту та отриманням відповіді через API. Для трейдерів, які прагнуть максимізувати ефективність своїх торгових стратегій, важливо забезпечити мінімальну затримку між прийняттям рішення та виконанням відповідних операцій. Це включає в себе не лише швидкість обробки біржових запитів, але і ефективність передачі даних через мережу.

Одним із ключових аспектів аналізу є тестування системи на стійкість до помилок. Реальний фінансовий ринок може бути непередбачуваним, і, отже, важливо визначити, як система реагує на технічні помилки, а також які заходи передбачено для врегулювання та виправлення ситуацій невдалого взаємодії.

Додатково, обмеження щодо швидкості та частоти запитань можуть впливати на ефективність використання API. Тому детальне вивчення технічних характеристик, таких як ліміти запитань та максимальна пропускна здатність, є важливим аспектом аналізу.

У висновку, аналіз стабільності та швидкості взаємодії з ринком через програмний інтерфейс відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та успішності біржових операцій з криптовалютою для трейдерів та інших учасників ринку.

1.4.10 Аналіз реакцій ринку на конкретні події, такі як впровадження нових технологій, регуляційні зміни та інші фактори

Аналіз реакцій ринку на конкретні події, такі як впровадження нових технологій, регуляційні зміни та інші фактори, представляє собою важливий аспект дослідження оптимізації витрат по біржовим операціям з криптовалютою. Цей аналітичний підрозділ спрямований на розуміння того, які чинники впливають на ринок криптовалют та як ринок реагує на різні внутрішні та зовнішні події.

Одним із ключових аспектів є аналіз впровадження нових технологій. Ринок криптовалют є динамічним та інноваційним середовищем, де впровадження нових технологій, таких як блокчейн, смарт-контракти чи інші технічні рішення, може суттєво впливати на стратегії учасників ринку, ліквідність та загальну динаміку ринку.

Регуляційні зміни також мають велике значення для ринку криптовалют. Зміни в правовому середовищі, визначення статусу криптовалют та обмінників можуть впливати на сприйняття цього ринку та формування стратегій учасників. Аналіз реакцій ринку на конкретні події, такі як впровадження нових технологій, регуляційні зміни та інші фактори, дозволяє отримати глибше розуміння того, як важливі елементи впливають на динаміку ринку криптовалют та які перспективи вони відкривають для учасників цього сектору.

Аналіз реакцій ринку на регуляторні зміни дозволяє розуміти, наскільки адаптовані учасники ринку до нових умов та як це впливає на їхні рішення. Крім того, врахування інших факторів, таких як глобальні економічні події, політичні та

соціокультурні зміни, також має значення при аналізі реакцій ринку. Непередбачувані події або тенденції можуть викликати велику нестабільність, і їх вивчення дозволяє прогнозувати можливі впливи на ринок криптовалют. Цей аналіз допомагає інвесторам та трейдерам враховувати ключові події та ризики у своїх стратегіях, а також розуміти динаміку та напрямок розвитку ринку криптовалют у контексті глобальних та локальних змін.

Отже, аналіз реакцій ринку на конкретні події включає в себе глибоке вивчення технологічних та регуляторних аспектів, а також розуміння впливу глобальних факторів на динаміку криптовалютного ринку. Цей аналітичний підрозділ допомагає визначити ключові тенденції та формувати стратегії управління ризиками для учасників ринку.

1.5 Висновки

Задачі, сформульовані для дослідження, визначають напрямки та обсяг роботи. Вони є основними завданнями, які ставляться перед дослідником для досягнення мети. Підсумковий аналіз цих завдань може вказати на те, наскільки ефективно вони виконані, і чи було досягнуто визначених цілей.

Опис потенційних користувачів грає ключову роль у визначенні аудиторії та цільової групи дослідження. Висновки щодо цього підрозділу можуть надати інсайти щодо того, наскільки добре розуміється цільова аудиторія та наскільки розроблені стратегії пристосування до їхніх потреб.

Аналіз ринку криптовалют є важливою складовою для розуміння контексту дослідження. Висновки щодо цього аспекту можуть вказати на тенденції, переваги та можливості в обраному сегменті ринку, що допомагає ліпше врахувати особливості оптимізації витрат.

Нестандартні ринкові ситуації, розглянуті у відповідному підрозділі, можуть вказати на гнучкість стратегій та готовність системи адаптуватися до непередбачуваних обставин.

2 ОПИС ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

У розділі "Опис програмної реалізації" детально розглядаються технічні аспекти розробки та впровадження програмного компоненту, що є ключовим елементом в контексті оптимізації витрат по біржовим операціям з криптовалютою. Цей розділ присвячений розкриттю структури, функціоналу та особливостей програмного продукту, який використовується для покращення ефективності біржових операцій.

Програмна реалізація визначається як ключовий інструмент у вирішенні завдань дослідження та досягненні поставлених цілей. Преамбула до цього розділу має на меті встановити контекст, описати методики розробки, технології, використані підходи, та підготувати читача до детального розгляду реалізованих програмних рішень.

При розробці цього розділу робиться акцент на технічних аспектах, враховуючи особливості використаних технологій, структуру програмного коду, архітектурні рішення та взаємодію з іншими компонентами системи.

Всецільна мета цього розділу полягає у висвітленні ключових елементів програмної реалізації, розкритті їх функціоналу та деталей взаємодії з рештою системи.

2.1 Засоби програмної реалізації

У цьому розділі надано огляд основних складових та інструментів, що використовувались під час розробки системи. Ці засоби включають в себе середовище розробки, мову програмування, фреймворк, технології, веб-інтерфейс API, формат обміну даними.

2.1.1 Середовище розробки Visual Studio

Visual Studio - це інтегроване середовище розробки (IDE) від Microsoft, яке призначене для створення різних типів програмного забезпечення, включаючи десктопні, мобільні, веб-додатки та багато інших.

Це середовище надає широкий набір інструментів і можливостей для розробки, тестування та налагодження програм.

Основні характеристики середовища розробки Visual Studio включають:

- **Редактор коду:** Visual Studio має потужний редактор коду з відмінною підсвіткою синтаксису, автодоповненням, функцією перетягування та опускання, інтегрованим засобом відладки і багатьма іншими корисними функціями.

- **Графічний дизайнер:** IDE має вбудовані графічні інструменти для створення інтерфейсів користувача, що допомагають розробникам швидко створювати візуальні елементи додатків.

- **Управління версіями:** Visual Studio інтегрований з системами керування версіями, такими як Git, що спрощує роботу розробника над проектом.

- **Широкий вибір розширень:** Visual Studio підтримує велику кількість розширень та додатків, які розширюють його можливості і дозволяють налаштувати робочий процес для конкретних потреб розробника.

- **Засоби для тестування і профілювання:** В Visual Studio є інструменти для проведення тестів та профілювання коду для виявлення та виправлення помилок та підвищення продуктивності програм.

Visual Studio є популярним інструментом серед розробників, і воно використовується для розробки різних типів програмного забезпечення, від короткострокових скриптів до великих корпоративних проектів. Враховуючи всі можливості даного інструмента, його було обрано як основне середовище розробки програмного продукту.

2.1.2 Мова програмування C#

C# (вимовляється як "C sharp") - це сучасна, об'єктно-орієнтована мова програмування, розроблена Microsoft. Вона була випущена у 2000 році і з тих пір стала однією з найпопулярніших мов для розробки різноманітних додатків, включаючи десктопні [8].

Основні риси та характеристики мови програмування C# включають:

- **Об'єктно-орієнтований підхід:** C# побудована на об'єктно-орієнтованій парадигмі програмування, що дозволяє створювати програми, орієнтовані на об'єкти та їх залежності між собою, що спрощує роботу з даними і функціями [2].

- **Мова на високому рівні:** C# є мовою на високому рівні, що означає, що вона надає розробникам великий рівень абстракції від низькорівневих операцій, що дозволяє швидше та зручніше розробляти додатки.

- **Інтеграція з платформою .NET:** C# є однією з мов, які підтримуються платформою .NET (або .NET Core), що дозволяє розробникам створювати додатки, які можуть виконуватися на різних операційних системах.

- **Безпека:** C# має вбудовану систему безпеки, що дозволяє розробникам зменшувати ризики вразливостей і питань безпеки в своєму програмному забезпеченні.

- **Можливості паралельного програмування:** C# надає засоби для паралельного (багатопоточного) програмування, що сприяє створенню більш ефективних та швидких програм.

- **Підтримка великої кількості бібліотек та фреймворків:** C# має доступ до великої кількості бібліотек та фреймворків, що допомагає розробникам прискорити розробку та використовувати готові рішення [9].

- **Інтегровані розробницькі середовища (IDE):** Для розробки на C# часто використовуються IDE від Microsoft, такі як Visual Studio та Visual Studio Code.

C# є важливим інструментом для розробників, які прагнуть створювати різноманітні додатки для різних платформ і галузей.

2.1.3 Фреймворк .NET

.NET Framework - це розширена платформа розробки програмного забезпечення від Microsoft. [10] Вона надає середовище для створення та виконання різноманітних програм, включаючи десктопні, веб-додатки, служби та багато інших. Докладніше про .NET Framework:

- **Бібліотеки класів:** Важливою частиною .NET Framework є Бібліотека класів .NET (BCL), яка містить готові класи та функції для різних завдань, таких як робота з файлами, мережами, базами даних, графікою та іншими операціями. Це дозволяє розробникам ефективно використовувати готові рішення.

- **Інтегроване середовище розробки (IDE):** Для розробки додатків на .NET Framework часто використовуються різні IDE, включаючи Visual Studio. Ці середовища надають розробникам розширені інструменти для роботи з кодом, налагодження, тестування та відстеження [11].

- **Мультиплатформенність:** Із запуском .NET Core та, в подальшому, .NET 5+ .NET Framework став більш мультиплатформеним, що дозволяє розробникам створювати додатки для різних операційних систем.

- **Безпека:** .NET Framework має вбудовану систему безпеки, включаючи механізми автентифікації, авторизації, шифрування та контролю доступу, що робить його привабливим для створення захищених додатків.

- **Підтримка веб-розробки:** .NET Framework підтримує створення веб-додатків з використанням технологій ASP.NET, що дозволяє розробникам створювати потужні веб-застосунки та служби.

- **Розширення за допомогою пакетів та бібліотек:** Розробники можуть використовувати сторонні пакети та бібліотеки для розширення функціональності своїх додатків.

.NET Framework залишається важливою платформою для розробки програмного забезпечення на платформі Windows та на інших операційних системах завдяки розвитку та модернізації під назвою .NET 7.

2.1.4 Технологія ASP.NET Core WEB API

ASP.NET Core Web API - це технологія для створення веб-служб, яка дозволяє розробникам створювати і використовувати RESTful API для обміну даними між різними додатками та системами через мережу Інтернет [12]. ASP.NET Core - це відкрита, переносима та зручна для розробки платформа, розроблена Microsoft. Докладніше про ASP.NET Core Web API:

- **RESTful сервіси:** ASP.NET Core Web API базується на принципах архітектури REST (Representational State Transfer) і дозволяє розробникам створювати легкі, ефективні та сучасні веб-служби. RESTful API використовує стандартні HTTP-методи, такі як GET, POST, PUT та DELETE, для взаємодії з ресурсами.

- **Підтримка різних форматів даних:** ASP.NET Core Web API підтримує роботу з різними форматами даних, такими як JSON та XML, що дозволяє обмінюватися даними з різними клієнтами.

- **Засоби маршрутизації:** Розробники можуть визначати маршрути, які визначають, які HTTP-запити повинні виконувати різні методи контролера. Це дозволяє структурувати API та надавати доступ до різних ресурсів.

- **Вбудовані засоби валідації:** ASP.NET Core Web API надає можливість валідувати вхідні дані, що надходять в запитах, за допомогою атрибутів валідації.

- **Спрощена тестуваність:** API, створені на базі ASP.NET Core Web API, добре піддаються тестуванню, оскільки можна легко моделювати HTTP-запити та перевіряти відповіді [13].

- **Підтримка середовища хмарних служб:** ASP.NET Core Web API ідеально підходить для створення веб-служб, які працюють у хмарному середовищі.

- **Спільна розробка та розгортання:** ASP.NET Core Web API може бути розроблено та розгорнуто на різних платформах і серверах, що робить його вибором для різних сценаріїв.

ASP.NET Core Web API є потужним інструментом для розробки веб-служб та RESTful API. Він дозволяє розробникам створювати легкі, ефективні та безпечні веб-додатки для взаємодії з різними клієнтами та системами.

2.1.5 API Веб-інтерфейс Swagger UI

Swagger UI - це інтерфейс користувача, який дозволяє розробникам та інженерам документувати, тестувати та взаємодіяти з RESTful API (сервісами, які використовують архітектуру Representational State Transfer) шляхом веб-інтерфейсу [14]. Він спрощує роботу з API, дозволяючи візуалізувати доступні HTTP-запити, параметри, відповіді та схему даних. Ось докладніше про Swagger UI:

- **Документація API:** Swagger UI автоматично генерує документацію для вашого API на основі анотацій і коментарів у вихідному коді. Ця документація включає список доступних маршрутів, HTTP-методи, параметри запити, відповіді та приклади використання.

- **Візуалізація та тестування:** Swagger UI надає інтерактивний інтерфейс, який дозволяє розробникам спробувати кожен маршрут API прямо з браузера. Ви можете встановити параметри запити, надсилати запити та переглядати відповіді, що спрощує тестування API [15].

- **Можливість виконання запитів:** Swagger UI дозволяє виконувати HTTP-запити до API без необхідності використовувати додатковий клієнтський програмний код або інструменти.

- **Підтримка розширень:** Swagger UI дозволяє додавати розширення для розширення функціональності, наприклад, підтримки різних форматів даних або додаткових параметрів.

- **Вбудована візуалізація схеми даних:** Swagger UI автоматично аналізує схему даних та генерує візуальні представлення моделей даних, що спрощує розуміння структури даних, які передаються через API.

Swagger UI є потужним інструментом для розробників та інженерів, які працюють з RESTful API. Він спрощує процес документування, тестування та взаємодії з API, забезпечуючи зручний спосіб спілкування з веб-службами.

2.1.6 Формат обміну даними JSON

JSON (JavaScript Object Notation) - це легкий та розширюваний формат обміну даними, який використовується для представлення структурованих інформаційних даних. JSON став широко використовуваним форматом обміну даними в сучасному програмуванні та веб-розробці через свою простоту та читабельність. Ось докладніше про JSON:

- **Легкість читання і запису:** JSON використовує текстовий формат, який дуже легко читати і записувати як людям, так і програмам. Він складається з пар ключ-значення та дозволяє структурувати дані в легко зрозумілій формі [16].

- **Структура об'єктів і масивів:** JSON підтримує об'єкти (набори ключ-значення) та масиви (списки значень), що дозволяє представляти різноманітні структури даних.

- **Підтримка різних типів даних:** JSON підтримує різні типи даних, такі як рядки, числа, булеві значення, масиви, об'єкти та значення null. Він також дозволяє вкладати об'єкти та масиви один в одного для створення складних структур даних.

- **Незалежність від платформи:** JSON є незалежним від платформи та мови програмування форматом, що означає, що ви можете створювати та розширювати дані у JSON на одній платформі та читати їх на іншій, незалежно від мови програмування.

- **Підтримка багатьох мов:** JSON підтримується багатьма мовами програмування завдяки доступності бібліотек для обробки JSON-даних.
- **Розширюваність:** JSON дозволяє включати додаткові власні поля або об'єкти в дані, що робить його дуже гнучким для різних завдань.
- **Використання в веб-розробці:** JSON широко використовується в веб-розробці для обміну даними між клієнтом та сервером. Він є популярним форматом для передачі API-запитів та відповідей.
- **Підтримка великих обсягів даних:** JSON може бути використаний для обміну великими обсягами даних завдяки своєму компактному текстовому формату [17].

JSON став стандартним форматом для обміну даними в багатьох додатках і системах, і він використовується як для збереження конфігураційних даних, так і для обміну структурованими даними між додатками. Його простота та розширюваність роблять його популярним серед розробників.

2.1.7 Технологія тестування xUnit

xUnit - це фреймворк для тестування програмного забезпечення, який призначений для автоматизації тестування коду в мові програмування C#. Він входить до сімейства фреймворків xUnit, які реалізовані для різних мов та платформ [18]. xUnit є одним із популярних фреймворків тестування в екосистемі .NET, і він дозволяє розробникам писати та виконувати тести для перевірки правильності роботи їхнього коду. Ось докладніше про xUnit:

- **Модель тестування:** xUnit базується на моделі тестування xUnit, яка передбачає, що кожен тест - це окремий метод у тестовому класі. Клас і методи тестів використовують атрибути для позначення тестових методів.

- **Автоматичне визначення тестів:** xUnit автоматично визначає тести, які потрібно виконати, шляхом аналізу атрибутів і публічних методів у тестовому класі.

- **Висока розширюваність:** xUnit дозволяє розробникам використовувати різні типи атрибутів та методів для визначення поведінки тестів, такі як тести одиничних методів (Unit tests), інтеграційні тести (Integration tests), функціональні тести (Functional tests) та інші [19].

- **Параметризовані тести:** xUnit підтримує параметризовані тести, що дозволяє визначити один тестовий метод з різними вхідними параметрами.

- **Тестова ізоляція:** xUnit забезпечує ізоляцію тестів, що допомагає уникати взаємного впливу тестів один на одного.

- **Висока продуктивність:** xUnit був розроблений з урахуванням високої продуктивності та швидкості виконання тестів.

- **Підтримка асинхронних тестів:** xUnit дозволяє писати асинхронні тести для асинхронних операцій в кодї [20].

xUnit став популярним серед розробників на платформі .NET завдяки своїй простоті та ефективності. Він використовується для тестування різних видів коду, включаючи бізнес-логіку, API та веб-додатки.

2.2 Функціональні вимоги до програмного продукту

Головні завдання до системи:

- Вчитка та парсинг великого масиву даних про різні криптовалютні обмінники та їх унікальні книги замовлень;
- Сортування пропозицій за найбільшою вигодою;
- Формування для користувача унікального балансу валюти для кожного обмінника;
- Створення масивів операцій в межах обмежень балансу;

- Обрахунок найвигіднішого набору операцій за бажаною користувачем кількістю валюти - як для купівлі, так і для продажу.
- Реалізація можливості роботи з додатком через консоль та вивід всіх необхідних даних у зручному текстовому форматі
- Забезпечення керування додатком через веб-інтерфейс API [3].

2.3 Модульна структура програмного забезпечення

Даний розділ описує структуру та кожен компонент програмного забезпечення.

2.3.1. Компоненти програмного продукту

Система включає в себе наступні компоненти:

1. Програмний модуль, що відповідає за основну бізнес-логіку додатку (виконання вичитки, сортування, вибірки).
2. Модуль, що відповідає за роботу з додатком в консолі.
3. Модуль, що відповідає за роботу з додатком через веб-інтерфейс (Swagger UI -Web API).
4. Допоміжний модуль для тестування програмного забезпечення на предмет правильності вичитки та обрахунків даних, що працює на технології xUnit та запускається через консоль середовища розробки Visual Studio.

Всі модулі розроблені мовою програмування C# на базі фреймворка .NET 7, Swagger UI використовується як інтегрований сервіс, тестувальна технологія xUnit підключена як бібліотека фреймворку .NET.

2.3.2. Ієрархія класів програмного продукту

Модуль бізнес-логіки додатку включає в себе наступні класи та типи:

1. Order (“замовлення”) - описує кількість валюти та ціну за неї (числовими змінними).
2. OrderContainer (“контейнер замовлення”) - обгортка класу Order для правильної серіалізації вмісту.
3. SimplifiedOffer (“поліпшена пропозиція”) - включає в себе екземпляр класу OrderContainer, а також властивості, що відповідають за кількість поцентійно зароблених/витрачених Євро та Біткоїнів, а також унікальний ідентифікатор обмінника.
4. OfferWithTotalDto (“пропозиція із загальною сумою”) - включає в себе масив екземплярів SimplifiedOffer та загальну кількість Євро, потенційно зароблену/витрачену.
5. TradeType (“тип обміну”) - визначає тип транзакції “купити” або “продати”

На Рис. 2.1 відображена вкладеність всіх класів.

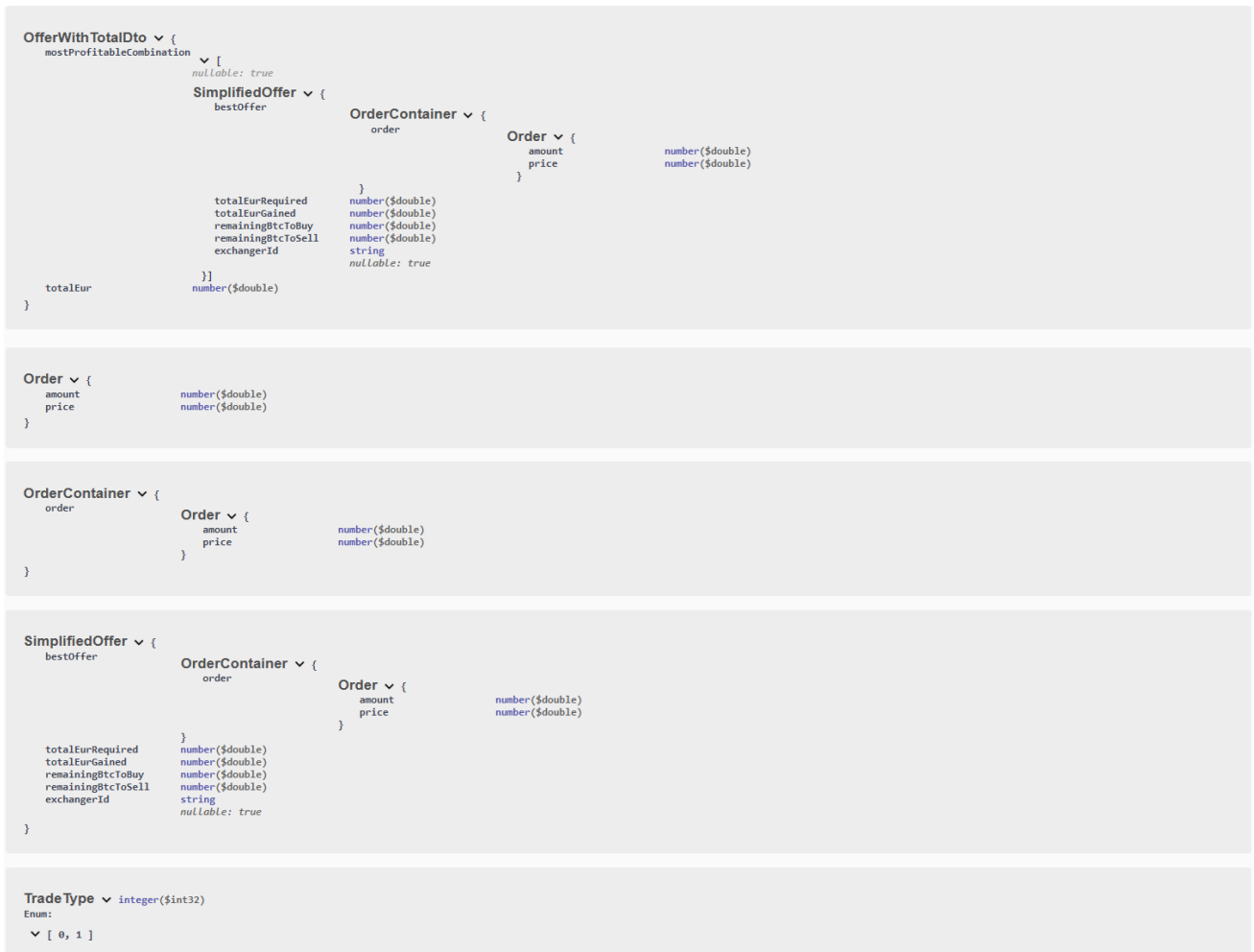


Рисунок 2.1 – Ієрархія класів

На Рис. 2.2 наведено розшифрування типу TradeType з коду:

```

public enum TradeType
{
    Sell,
    Buy
}

```

Рисунок 2.2 – Розшифрування типу TradeType

2.3.3. Основні методи модулю бізнес-логіки

Нижче наведені основні методи для пошуку найвигідніших пропозицій:

1. **FindBestBuyOffer** - знаходить та відбирає серед пропозицій обмінника масив найвигідніших ставок для купівлі Біткоіна, враховуючи обмеження по користувачькому балансу Євро на кожному обміннику.

2. **FindBestSellOffer** - знаходить та відбирає серед пропозицій кожного обмінника масив найвигідніших ставок для продажу Біткоіна, враховуючи обмеження по користувачькому балансу Біткоіна на кожному обміннику.

Алгоритми застосовуються з метою формування пріоритетних транзакцій для конкретного обмінника, першочергові з яких можуть бути обрані при формуванні фінального набору транзакцій.

Також, програмний продукт включає в себе наступний метод:

IterateThroughBestOffers - алгоритм для ітерації по першим елементам всіх масивів для кожного обмінника, для формування загально-біржевого фінального набору найвигідніших транзакцій.

2.4 Сценарій роботи програмної системи

На діаграмі прецедентів (Рис. 2.3), можна розглянути та ознайомитися з усіма можливими діями, які доступні користувачеві.

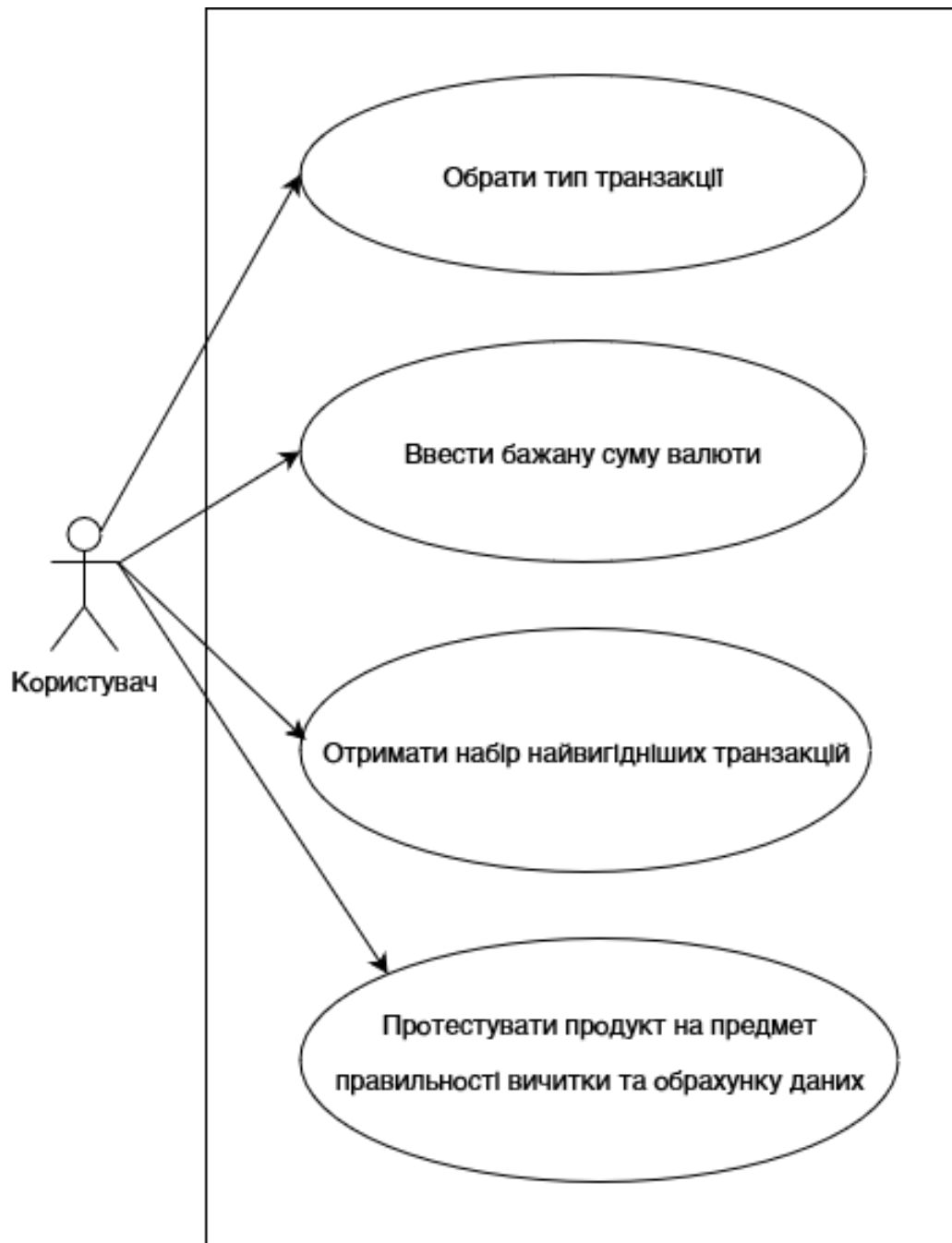


Рисунок 2.3– Діаграма прецедентів

2.5 Алгоритм роботи програми

На діаграмі алгоритму програмного продукту (Рис. 2.4), можна розглянути та ознайомитися з алгоритмом роботи.

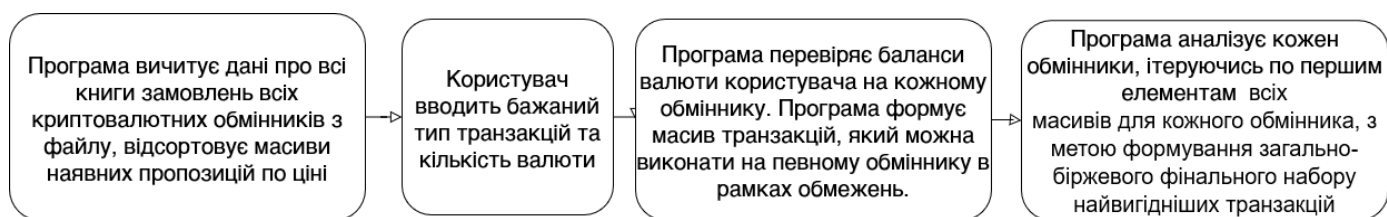


Рисунок 2.4 – Діаграма алгоритму програмного продукту

2.6 Системні вимоги

В даному підрозділі наведені системні вимоги для програмного продукту.

Мінімальні системні вимоги:

- **Операційна система:** Windows 10 або більше пізня версія.
- **Процесор:** Двоядерний процесор з тактовою частотою не менше 2 ГГц.
- **Оперативна пам'ять:** Мінімум 4 ГБ оперативної пам'яті.
- **Вільне місце на диску:** Мінімум 10 ГБ вільного простору на жорсткому диску.
- **Відеокарта:** Підтримка DirectX 11 або вище.
- **Роздільна здатність екрану:** 1280 x 720 пікселів або вище.
-

Рекомендовані системні вимоги:

- **Операційна система:** Windows 10 або більше пізня версія (64-біт).
- **Процесор:** Чотирьохядерний процесор з тактовою частотою не менше 3 ГГц.
- **Оперативна пам'ять:** Рекомендується 8 ГБ або більше оперативної пам'яті.

- **Вільне місце на диску:** Рекомендується 20 ГБ вільного простору на жорсткому диску для зберігання проектів та даних.
- **Відеокарта:** Підтримка DirectX 11 або вище.
- **Роздільна здатність екрану:** Рекомендується 1920 x 1080 пікселів або вище.

2.7 Висновки

В данному розділі проаналізовано засоби програмної реалізації та визначено функціональні вимоги до програмного продукту. Розглянуто модульну структуру, компоненти, ієрархію класів та основні методи бізнес-логіки системи, що призвело до визначення чіткої та структурованої архітектури.

Засоби програмної реалізації включають в себе використання сучасних інтегрованих середовищ розробки, мов програмування, фреймворків та технологій, що дозволяє забезпечити ефективну та зручну розробку. Використання таких інструментів свідчить про орієнтацію на високий професіоналізм та актуальність технологічних рішень.

Функціональні вимоги до програмного продукту виявилися детально висвітленими через аналіз модульної структури, компонентів, ієрархії класів та методів бізнес-логіки. Систематичний підхід до розробки дозволяє ефективно управляти функціональністю, а модульність сприяє зручній підтримці та розвитку програми.

Розгляд сценарію роботи програмної системи розкриває, як користувачі будуть взаємодіяти з програмою в реальних умовах. Це важливий аспект для забезпечення комфортної та ефективної взаємодії з системою.

Детальний аналіз алгоритму роботи програми визначає послідовність операцій та їх взаємозв'язок. Це сприяє не тільки ефективності та швидкості роботи, але й надійності програмного продукту в процесі його використання.

Системні вимоги визначають технічні характеристики, необхідні для коректної роботи програми, надаючи користувачам інформацію щодо мінімальних та рекомендованих параметрів системи. Це є важливою інформацією для потенційних користувачів перед використанням програмного продукту.

Узагальнюючи, аналіз програмної реалізації дозволяє зрозуміти, що розробка ведеться відповідно до сучасних стандартів та враховує найкращі практики розробки програмного забезпечення. Такий підхід сприяє якісній та стабільній роботі програмного продукту, а також його подальшому розвитку.

3 РОБОТА КОРИСТУВАЧА З СИСТЕМОЮ

У данному розділі детально розглядається взаємодія користувачів з системою через різні інтерфейси, що дозволяє забезпечити широкі можливості для роботи з програмним продуктом.

Кожен підрозділ створений для того, щоб надати користувачам повний огляд та інструкції по використанню доступних інтерфейсів системи, надаючи їм можливість вибору та оптимального використання засобів відповідно до їхніх потреб та вподобань.

3.1 Робота через веб-інтерфейс Swagger UI API

Користувач запускає програмний застосунок, переходячи за URL-адресою, яку було вказано при налаштуванні сервера.

При вході в систему, користувач побачить інтерфейс Swagger UI (Рис. 3.1),

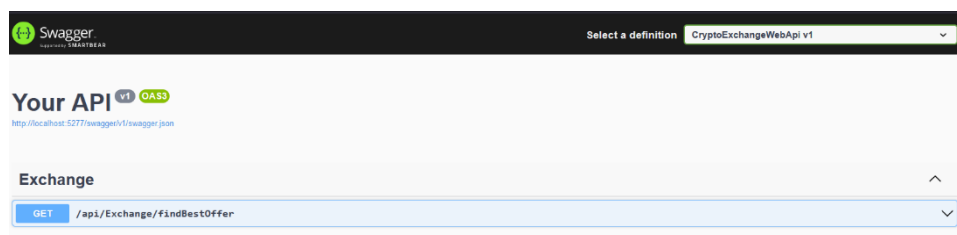


Рисунок 3.1 – Інтерфейс Swagger UI

При натисканні області під заголовком “Exchange”, користувач розгорне вікно інструмента для надіслання запитів та отримання результатів через REST API. На цьому вікні відображений опис модуля, поля для вхідних даних, а саме:
- Бажана кількість валюти

- Тип транзакції (купівля/продаж)

Також вікно (Рис. 3.2) відображає формат вихідних даних у вигляді моделі json, де відображається необхідна інформація про кожну транзакцію з масиву:

- Кількість валюти в даному обміні

- Встановлена ціна за одиницю криптовалюти

Потенційна сума зароблених/витрачених Євро

- Скільки лишилось криптовалюти до купівлі/продажу, аби задовольнити запит користувача

- Унікальний ідентифікатор криптовалютного обмінника

- Загальна кількість потенційно затрачених/зароблених Євро, що виводиться після масиву всіх транзакцій

GET /api/Exchange/findBestOffer

Finds the most profitable combination of orders based on the specified trade type and desired amount of BTC. TradeType: 0 - Buy, 1 - Sell.

Parameters Cancel

Name	Description
DesiredAmount * required number(\$double) (query)	DesiredAmount
Trade Type * required integer(\$int32) (query)	0

Execute

Responses

Code	Description	Links
200	The most profitable combination	No links

Media type: application/json

Controls Accept header.

Example Value | Schema

```
{
  "mostProfitableCombination": [
    {
      "bestOffer": {
        "order": {
          "amount": 0,
          "price": 0
        }
      },
      "totalEurRequired": 0,
      "totalEurGained": 0,
      "remainingBtcToBuy": 0,
      "remainingBtcToSell": 0,
      "exchangerId": "string"
    }
  ],
  "totalEur": 0
}
```

Рисунок 3.2 – Вікно інструмента REST API

Після коректного заповнення відповідних полів, користувач натискає “Execute”, та отримує масив транзакцій із детальним описом кожної. На додачу, користувачу надається інформація про точну дату і час запиту, тип даних та кодування, сервер та URL посилання на нього (Рис. 3.3).

The screenshot displays a web application interface for testing an API endpoint. It features a form with two input fields: "DesiredAmount" (a text input with the value "0.9") and "Trade Type" (a dropdown menu with the value "0"). Below the form are two buttons: "Execute" (highlighted in blue) and "Clear".

Under the "Responses" section, the following details are shown:

- Curl:** `curl -X 'GET' \ 'http://localhost:5277/api/Exchange/findBestOffer?DesiredAmount=0.9&TradeType=0' \ -H 'accept: application/json'`
- Request URL:** `http://localhost:5277/api/Exchange/findBestOffer?DesiredAmount=0.9&TradeType=0`
- Server response:** Status code 200.
- Response body:** A JSON array of two objects, each representing a "bestOffer" with details like "amount", "price", "totalEurRequired", "totalEurGained", "remainingBtcToBuy", "remainingBtcToSell", and "exchangerId".
- Response headers:** `content-type: application/json; charset=utf-8`, `date: Sat, 28 Oct 2023 15:20:14 GMT`, `server: Kestrel`, and `transfer-encoding: chunked`.

Рисунок 3.3 – Масив транзакцій у відповіді на запит

3.2 Робота через консоль середовища розробки Visual Studio

Користувач запускає модуль для роботи в консолі, після чого вводить тип транзакції та необхідну кількість валюти. Після натискання “Введення”, програма виводить в консоль інформацію по кожній транзакції та загальну суму, а також пропонує продовжити роботу. У випадку купівлі, відобразиться набір транзакцій для купівлі (Рис. 3.4):

```
Do you want to buy or sell? buy
How much BTC do you want to buy? 0,4
Most profitable offers to buy 0,4 BTC:
Exchanger ID: 1548763106.9417
EUR Balance: 78,80
Whole desired amount of BTC to buy: 0,4
Best Ask Price per BTC: 2955,03
BTC to buy: 0,0266663959418347698669725857
Total EUR: 78,80
Remaining BTC to buy: 0,3733336040581652301330274143

Exchanger ID: 1548763030.56933
EUR Balance: 6348,30
Whole desired amount of BTC to buy: 0,4
Best Ask Price per BTC: 2957,96
BTC to buy: 0,3733336040581652301330274143
Total EUR: 1104,31
Remaining BTC to buy: 0

Total EUR Sum: 1183,11
Do you want to buy or sell?
```

Рисунок 3.4 – Масив транзакцій в консолі при купівлі 0,4 BTC

У випадку продажу, відобразиться набір транзакцій для продажу (Рис. 3.5):

```

Do you want to buy or sell? sell
How much BTC do you want to sell? 0,01
Most profitable offers to sell 0,01 BTC:
Exchanger ID: 1548759820.32149
BTC Balance: 8,31090279
Whole desired amount of BTC to sell: 0,01
Best Bid Price per BTC: 2966,95
BTC to sell: 0,01
Total EUR: 29,67
Remaining BTC to sell: 0,00

Total EUR Sum: 29,67
Do you want to buy or sell?

```

Рисунок 3.5 – Транзакція в консолі при продажу 0,01 BTC

3.3 Тестування додатку у консолі середовища розробки Visual Studio

Користувач вводить в консолі команду “dotnet test”, що запускає тести, написані мовою C# на базі технології xUnit, та отримує результати тестування на вихід у консолі (Рис. 3.6):

```

PS D:\Nazar\Projects\TestTaskForCML\BTC_CryptoExchange_BestOffer> dotnet test
Determining projects to restore...
All projects are up-to-date for restore.
CryptoExchangeApp -> D:\Nazar\Projects\TestTaskForCML\BTC_CryptoExchange_BestOffer\CryptoExchangeApp\bin\Debug\net7.0\CryptoExchangeApp.dll
CryptoExchangeApp.Tests -> D:\Nazar\Projects\TestTaskForCML\BTC_CryptoExchange_BestOffer\CryptoExchangeApp.Tests\bin\Debug\net7.0\CryptoExchangeApp.Tests.dll
Test run for D:\Nazar\Projects\TestTaskForCML\BTC_CryptoExchange_BestOffer\CryptoExchangeApp.Tests\bin\Debug\net7.0\CryptoExchangeApp.Tests.dll (.NETCoreApp,Version=v7.0)
Microsoft (R) Test Execution Command Line Tool Version 17.5.0 (x64)
Copyright (c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Starting test execution, please wait...
A total of 1 test files matched the specified pattern.

Passed! - Failed: 0, Passed: 2, Skipped: 0, Total: 2, Duration: 7 ms - CryptoExchangeApp.Tests.dll (net7.0)

```

Рисунок 3.6 –Результати тестування програмного продукту

3.4 Висновки

В данному розділі розглянуто різні аспекти роботи користувачів з системою через веб-інтерфейс Swagger UI API та консоль середовища розробки Visual Studio. Аналізуючи обидва інтерфейси, можна зробити кілька висновків щодо зручності та ефективності взаємодії з програмним продуктом.

Робота через веб-інтерфейс Swagger UI API відкриває перед користувачем широкий функціонал та чітку структуру API. Візуальний інтерфейс дозволяє зручно взаємодіяти з різними методами, а детальна документація надає зрозумілу інформацію щодо параметрів та результатів. Це дозволяє як досвідченим розробникам, так і новачкам швидко освоювати та використовувати функціональність системи.

З іншого боку, робота через консоль середовища розробки Visual Studio надає більшу гнучкість та можливості для розширення функціоналу. Користувачі можуть ефективно використовувати команди та інструменти, інтегруючи систему в свій робочий процес. Це особливо актуально для розробників, які бажають автоматизувати частину робочих процесів та взаємодіяти з системою безпосередньо з консолі.

Загальною відзнакою є те, що обидва інтерфейси надають користувачам зручні та ефективні засоби для роботи з програмним продуктом. Вибір між ними залежить від потреб користувача. Таким чином, реалізація обох інтерфейсів забезпечує гнучкість та широкі можливості взаємодії з системою для різних категорій користувачів.

4 СТАРТАП-ПРОЕКТ

У високотехнологічному світі, насиченому інноваціями та постійним розвитком, стартапи стають живучими та невід'ємними частинами сучасного бізнес-екосистеми. Запровадження новаторських ідей і технологій відкриває нові можливості, сприяє конкурентоспроможності та змінює парадигму у різних галузях. У цьому розділі буде детально розглянуто ідею стартапу, визначено його потенційні сильні сторони, а також розкрито стратегії, які допомагають вирішити виклики і створюють умови для успіху в конкурентному бізнес-середовищі. Усе це має на меті допомогти у виробленні власної стратегії та розумінні ключових аспектів запуску та розвитку стартапу в сучасному бізнес-середовищі.

4.1 Загальні дані стартап-проекту

4.1.1. Підбір ідеї

Вибір ідеї для стартапу є критичним етапом у становленні успішного проекту. Цей стартап народився із бажання вирішити конкретні виклики, що існують у світі криптовалют та біржових операцій. У підборі ідеї великий акцент робиться на користувачах. Було взято до уваги їхні потреби, проблеми та очікування, спираючись на щоденний досвід та зворотний зв'язок від учасників ринку.

Сучасний фінансовий світ, особливо в контексті криптовалютних ринків, характеризується великою динамікою, швидкістю змін та постійною нестабільністю. У такому середовищі учасники ринку, які прагнуть ефективно управляти своїми криптовалютними портфелями, стикаються з рядом складнощів в цьому середовищі.

Було проведено глибокий аналіз ринку криптовалют та визначено відсутність ефективних інструментів для оптимізації витрат та управління ризиками. Спостереження за фінансовими ринками та їхніми особливостями дало можливість ідентифікувати нішу, де може успішно функціонувати стартап.

Зростаюча кількість обмінників, різноманіття криптовалютних пар та фактори впливу на їхні курси роблять процес прийняття рішень для оптимальної торгівлі криптовалютами вельми витратним та ризикованим. Низька ефективність операцій, велика волатильність цін та недостатність засобів для аналізу стали ключовими пунктами, навколо яких можна побудувати ідею.

У таких умовах існує потреба у засобі, який допоможе учасникам ринку автоматизувати та оптимізувати процеси аналізу, вибору оптимальних стратегій торгівлі та управління ризиками.

Ідея не лише спрямована на вирішення існуючих проблем, а й пропонує інноваційний підхід до вирішення цих завдань. Використання новітніх технологій та аналітичних інструментів дозволяє створювати продукт, який вирішує актуальні проблеми та відповідає потребам учасників ринку.

Створення цього продукту базується на реальних потребах учасників криптовалютного ринку в швидкому та ефективному інструменті для максимальної економії при їхніх торговельних операціях.

Продукт має за мету забезпечити користувачів засобами для виявлення та використання оптимальних можливостей на ринку криптовалют та зниження фінансових ризиків, пов'язаних із високою волатильністю цього сегменту фінансового ринку.

Стартап базується на ідеї найвигідніших транзакцій, де користувачі можуть виконувати операції купівлі та продажу криптовалют з найменшими фінансовими втратами. Програма надає великий обсяг функцій, включаючи автоматизоване розбиття транзакцій, що робить процес торгівлі більш простим та доступним.

Нижче, (Табл. 4.1) наведено зміст ідеї, перелік напрямків застосування та відповідні вигоди користувачів:

Таблиця 4.1– Загальні дані стартап-проекту

Зміст ідеї (що пропонується)	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Ідея стартап-проекту ґрунтується на необхідності забезпечення учасникам ринку криптовалют доступу до максимально вигідних транзакцій. Алгоритми обробки великих обсягів даних про ринки та котирування криптовалютних пар дозволять швидко виділяти найвигідніші операції для купівлі та продажу. Врахування фінансових ризиків, волатильності ринку та унікальних характеристик різних обмінників стане ключовим фактором у визначенні оптимального набору транзакцій, що	1. Прибутковість торгівельних операцій	Надання можливості користувачам ефективно планувати свої торгівельні стратегії, враховуючи різноманітні фактори, такі як ринкова волатильність, індикатори технічного аналізу та новини ринку.
	2. Зручний доступ до інформації	Можливість користувачів вибирати між різними інтерфейсами, що дозволяє забезпечити комфортний та зручний доступ до необхідної інформації.
	3. Швидкий аналіз ринків	Алгоритми обробки великих обсягів даних забезпечують швидкий та точний аналіз криптовалютних ринків, що дає можливість швидко реагувати на зміни та вчасно виконувати операції.

Кінець таблиці 4.1

<p>забезпечить користувачам максимальний прибуток при мінімізації можливих перевитрат. Продукт також пропонує зручний доступ до цієї інформації через різні інтерфейси, визначенні оптимального набору транзакцій, що забезпечить користувачам максимальний прибуток при мінімізації можливих перевитрат. Продукт також пропонує зручний доступ до цієї інформації через різні інтерфейси, включаючи консоль та веб-інтерфейс API, що дозволяє користувачам вибирати оптимальний спосіб взаємодії з програмою відповідно до їхніх потреб та вподобань.</p>		
--	--	--

Ідея продукту виникла з реальної необхідності та викликів, які стикаються учасники ринку криптовалют. Ринок, як сучасне фінансове середовище, є динамічним і складним, а вміння ефективно управляти операціями з криптовалютою стає все більше важливим для успішного трейдера чи інвестора.

Завдяки інтуїтивному інтерфейсу та різноманітним можливостям вибору параметрів, продукт відповідає різним потребам користувачів, роблячи його універсальним інструментом для всіх, хто зацікавлений у світі криптовалютних операцій.

4.1.2. Створення концепції продукту

Створення концепції продукту починається з ретельного вивчення потреб та викликів, з якими стикаються учасники ринку криптовалют. Крім того, аналізується актуальний стан ринку, його динаміка, а також сучасні тенденції та інновації у світі криптовалют.

Першим етапом є визначення основних потреб цільової аудиторії. Дослідження здійснюється з метою з'ясування, які саме проблеми чи труднощі найчастіше виникають у трейдерів і інвесторів під час здійснення біржових операцій з криптовалютою.

На основі отриманих відомостей формується концепція продукту, яка визначає його основні цілі та завдання. Враховуються фактори, такі як динаміка ринку, технічні аспекти та потреби користувачів. Продукт спрямований на оптимізацію витрат, управління ризиками та максимізацію прибутків учасників ринку криптовалют.

Так як ключовою ідеєю є надання користувачам інструменту, який допоможе їм ефективно взаємодіяти з ринком, вибирати оптимальні стратегії та приймати обґрунтовані рішення, продукт розробляється таким чином, щоб відповідати вимогам як професіоналів у галузі, так і новачків, роблячи криптовалютні операції

доступними та зрозумілими для широкого кола користувачів.

Крім того, важливо передбачити можливість масштабування продукту та впровадження оновлень, щоб відповідати змінам в ринкових умовах та потребах користувачів у майбутньому.

Концепція продукту базується на розумінні того, що учасники ринку криптовалют щоденно стикаються з рядом викликів, таких як велика кількість даних, висока волатильність ринків та потреба в постійному моніторингу.

Продукт пропонує інтелектуальні рішення для вичитки та аналізу великого обсягу даних, пов'язаних з криптовалютами обмінниками та їх книгами замовлень. Автоматизований розрахунок найвигідніших транзакцій дозволяє користувачам ефективно взаємодіяти з ринком, враховуючи їхні власні стратегії та пріоритети.

Зручний інтерфейс через консоль та веб-інтерфейс API робить продукт доступним для різних категорій користувачів. Трейдери можуть ефективно взаємодіяти з продуктом через консольний інтерфейс, запущене, до прикладу, через середовище розробки, отримуючи всі необхідні дані у зручному текстовому форматі. Одночасно веб-інтерфейс API дозволяє керувати додатком з будь-якого пристрою з підтримкою веб-браузера.

Продукт не лише реагує на поточні потреби учасників ринку, але також враховує можливості майбутнього росту та розвитку. Передбачена можливість масштабування та внесення оновлень, щоб відповідати зростаючим вимогам і змінам в галузі криптовалют.

Концепція продукту ставить своєю метою забезпечити користувачам інструмент, який буде не просто вирішувати конкретні завдання, але і сприяти загальному покращенню їхнього досвіду та результативності на ринку криптовалют., максимально зберігаючи кошти користувачів за допомогою здешевлення транзакцій.

4.1.3. Визначення перспектив реалізації проекту

Визначення перспектив реалізації проекту на ринку включає в себе глибокий аналіз його потенціалу та конкурентного середовища. Низка факторів визначає його можливість успішної інтеграції та довгострокової привабливості для користувачів.

- **Аналіз Потреб Ринку:**

Основною передумовою успіху проекту є вивчення та розуміння потреб учасників ринку криптовалют. Ретельний аналіз визначає конкретні проблеми та виклики, які може вирішити продукт. Це формує стратегію розробки, орієнтовану на максимальне задоволення реальних потреб користувачів. Проект виходить за межі традиційного підходу до аналізу криптовалютного ринку. Він розробляє інноваційний метод визначення найвигідніших транзакцій, що відповідає конкретним потребам користувачів.

- **Конкурентний Аналіз:**

Важливим етапом є аналіз конкурентів на ринку. Розуміння сильних та слабких сторін конкурентів допомагає визначити, як саме проект може вирізнитися. Унікальні переваги перед конкурентами роблять продукт більш привабливим для потенційних користувачів. Проект використовує передові технології для вичитки та аналізу великого масиву даних. Це дозволяє ефективно обирати оптимальні торгові стратегії та забезпечує конкурентну перевагу.

- **Технічна Інноваційність:**

Технічна перевага може бути ключовим фактором у виборі користувачів. Якщо проект використовує новаторські технології чи інші технічні інновації, це підсилює його конкурентоспроможність та можливість здобуття ринкової частки. Глибокий аналіз конкурентів та унікальний підхід до обчислення вигідних операцій роблять проект привабливим для користувачів, шукаючих новаторські та ефективні інструменти.

- **Стабільність та Надійність:**

Фінансовий ринок та криптовалютна сфера вимагають високого рівня стабільності та надійності. Забезпечення цих якостей стає важливою передумовою для отримання довіри користувачів та їхньої довгострокової відданості продукту. Забезпечення високого рівня стабільності та надійності допомагає здобути довіру користувачів. Проект працює над створенням надійної системи, що враховує особливості фінансового ринку.

• **Маркетинг та Продажі:**

Систематична стратегія маркетингу та продажів дозволяє ефективно виводити продукт на ринок та привертати увагу цільової аудиторії. Справжній успіх часто залежить від здатності ефективно спілкуватися та викликати зацікавленість. Правильно розроблена стратегія маркетингу та продажів сприяє ефективному виведенню продукту на ринок. Акцент на високій ефективності та користувальницькому досвіді позитивно впливає на сприйняття продукту.

• **Підтримка та Розвиток:**

Забезпечення якісної підтримки та систематичний розвиток продукту є ключовими для створення позитивного досвіду користувачів. Це дозволяє зберігати зацікавленість та впевненість у виборі продукту.

Загальний аналіз цих аспектів вказує на високий потенціал та перспективи успіху проекту на ринку криптовалют. Постійна підтримка та систематичний розвиток продукту дозволяють утримувати існуючих користувачів та привертати нових. Проект розглядає ці аспекти як ключові для забезпечення стабільності та росту.

4.1.4. Підготовка маркетингової стратегії

Підготовка маркетингової стратегії для проекту з біржових операцій з криптовалютою є ключовим етапом у забезпеченні його успіху на ринку. Ця стратегія враховує особливості і конкурентні переваги проекту, а також спрямована

на ефективно просування та привертання уваги цільової аудиторії. Розпишемо основні елементи цього процесу:

- **Аналіз Цільової Аудиторії:**

Першим етапом є ретельний аналіз цільової аудиторії. Доцільно визначити хто є потенційними користувачами проекту – це можуть бути активні трейдери, інвестори або фахівці в області криптовалют. Аналіз потреб та вимог цієї аудиторії формує основу маркетингових стратегій.

Кроки для втілення:

Використання аналітичних інструментів для визначення основних характеристик цільової аудиторії: вік, рівень доходу, досвід у сфері криптотрейдингу. Опитування користувачів для вивчення їхніх потреб та вимог до біржового оптимізатора.

- **Формулювання Унікальності Пропозиції:**

Основою будь-якої маркетингової стратегії є чітка формулювання унікальної пропозиції проекту. Які переваги надає він своїм користувачам, як вирізняється від конкурентів? Це може бути ефективніше робочі алгоритми, швидкість обробки операцій чи інші особливості.

Кроки для втілення:

Ретельний аналіз конкурентів та визначення їхніх слабких місць. Вивчення відгуків користувачів конкурентів для ідентифікації невирішених проблем. Формулювання конкретних переваг та вигід, які надає саме цей продукт.

- **Канали Продажу та Промоції:**

Важливим елементом маркетингової стратегії є обрання ефективних каналів продажу та просування. Оскільки це пов'язано з технологічним проектом, важливо використовувати цифрові платформи, соціальні мережі та інші онлайн-ресурси.

Кроки для втілення:

Розробка власного веб-сайту з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом для онлайн-продажів та взаємодії з користувачами. Створення профілів в соціальних

мережах та їх регулярне оновлення інформацією про продукт. Залучення блогерів та експертів у сфері криптовалют для оглядів та рекомендацій.

- **Створення Бренду:**

Створення і позиціонування бренду грає ключову роль у сприйнятті проекту на ринку. Розробка власного стилю, логотипу та корпоративної ідентичності допомагає зробити проект впізнаваним та привабливим для цільової аудиторії.

Кроки для втілення:

Розробка логотипу та корпоративного стилю, які відображають основні цінності та принципи продукту. Регулярне проведення онлайн-кампаній для підвищення узнаваності бренду. Участь у спеціалізованих конференціях та виставках для презентації продукту.

- **Моніторинг та Аналіз Результатів:**

Маркетингова стратегія – це динамічний процес, тому важливо здійснювати постійний моніторинг ефективності заходів. Аналіз реакції аудиторії, конверсії та інших показників дозволяє коригувати стратегію для максимального успіху.

Кроки для втілення:

Використання аналітичних інструментів для відстеження трафіку на веб-сайті та поведінки користувачів. Проведення регулярних опитувань користувачів для отримання зворотного зв'язку та виявлення можливостей для поліпшення. Аналіз ефективності рекламних кампаній та внесення коректив у стратегію промоції.

- **Партнерства та Співпраця:**

Укладання стратегічних партнерств та співпраця з ключовими гравцями у сфері криптовалют може позитивно вплинути на визнання та довіру до проекту.

Кроки для втілення:

Встановлення партнерських відносин з іншими сервісами у сфері криптотрейдингу. Проведення спільних акцій та розіграшів з партнерами для привертання уваги нових користувачів.

- **Освітлення в Медіа:**

Активне освітлення проекту в медіа – це ще один важливий етап. Прес-релізи, статті, інтерв'ю та інші медійні інструменти допомагають залучити увагу і створити позитивний образ. Враховуючи всі ці аспекти, ефективна маркетингова стратегія сприяє впровадженню проекту на ринок криптовалют і забезпечує його успішний старт та подальший розвиток.

Кроки для втілення:

Розробка та публікація прес-релізів та статей про ключові події та оновлення в продукті. Запрошення представників ЗМІ для інтерв'ю та розгорнутих оглядів продукту.

4.1.5. Групи потенційних клієнтів на ринку

Група потенційних клієнтів для нашого продукту включає різноманітний спектр учасників фінансового ринку та інвесторів, які активно взаємодіють з криптовалютними обмінниками та бажають оптимізувати свої біржові операції.

Нижче наведений перелік потенційних клієнтів стартапу на ринку:

1. Професійні Трейдери:

- a. Великі інвестори та професійні трейдери, які шукають ефективні інструменти для оптимізації своїх стратегій криптотрейдингу.
- b. Трейдери, які прагнуть знизити ризики та витрати при проведенні біржових операцій.

2. Індивідуальні Інвестори:

- a. Особи, які самостійно займаються криптотрейдингом та інвестуванням.
- b. Користувачі, які шукають зручний і ефективний інструмент для ведення свого криптовалютного портфеля.

3. Фінансові Компанії та Фонди:

- a. Фінансові інституції, банки та інвестиційні фонди, які мають інтерес до оптимізації операцій з криптовалютами.
- b. Управляючі фондами, які шукають рішення для ефективного управління криптовалютними активами своїх клієнтів.

4. Новачки в Крипторейдингу:

- a. Початківці та новачки, які бажають отримати доступ до оптимальних стратегій та підвищити ефективність своїх перших операцій на ринку.

5. Технологічні Компанії:

- a. Розробники програмного забезпечення та технічні компанії, які прагнуть автоматизувати та оптимізувати процеси крипторейдингу для своїх клієнтів.

6. Фінтех-Стартапи:

- a. Молоді компанії у сфері фінтеху, які прагнуть впровадити ефективні та інноваційні рішення для ринку криптовалют.

7. Корпоративні Клієнти:

- a. Крупні компанії та корпорації, які прагнуть ефективно управляти своїми криптовалютними резервами та інвестиціями.
- b. Клієнти, які шукають інструмент для оптимізації операцій з криптовалютами в рамках корпоративного фінансування.

8. Академічна Спільнота:

- a. Дослідники, учені та студенти, які цікавляться аналізом ринку криптовалют та розвитком оптимальних стратегій управління активами.

9. Регуляторні Органи:

- a. Представники урядових та фінансових установ, які вивчають та регулюють ринок криптовалют та шукають інструменти для забезпечення стабільності та ефективності.

Цільова аудиторія охоплює різні рівні експертизи та обсяги капіталу, забезпечуючи широкий ринок для нашого продукту та його адаптацію під різноманітні потреби користувачів.

4.2 Порівняння стартапу з існуючими конкурентами

Нижче, (Табл. 4.2) наведено порівняння власного проекту з трьома конкурентами по різним економічним характеристикам:

Таблиця 4.2– Визначення характеристик ідеї проекту

№ з/п	Економічні характеристики	Концепція (стратегія) конкурентів			
		Власний проект	Binance	SimpleSwap	Cryptocurrency Exchange
1	Комісії за транзакції	Відсутня	0.5 %	Відсутня за наявності платної підписки	0.3%
2	Можливість працювати з багатьма обмінниками	Присутня	Самостійний обмінник	Обмежений партнерськими обмінниками	Самостійний обмінник
3	Автоматизоване розбиття транзакцій	Присутнє	Відсутнє	Відсутнє	Не більше, ніж 3 транзакції

4.3 Висновки

Висновки розділу включають в себе комплексний огляд всіх етапів розробки та підготовки продукту до виходу на ринок. Ідея продукту спрямована на створення зручного та ефективного інструмента для обміну криптовалютами. Концепція продукту базується на розробці програмного рішення, яке автоматизує вибір найвигідніших транзакцій та надає різноманітні інтерфейси для користувачів. Аналіз показав, що продукт має конкурентні переваги порівняно з іншими обмінниками, зокрема відсутність комісій, широкі можливості обміну та автоматизоване розбиття транзакцій. Підготовлена маркетингова стратегія передбачає акцент на перевагах продукту, визначення цільової аудиторії та залучення уваги до його інновацій та зручності використання. У порівнянні з конкурентами, такими як Binance, SimpleSwap і Cryptocurrency Exchange, продукт вирізняється своєрідністю та вигідністю, що робить його привабливим для широкого кола користувачів. Ці висновки підкреслюють потенційний успіх продукту на ринку, що підкреслюється інноваційним підходом та конкурентоспроможними перевагами.

ВИСНОВКИ

У цьому дипломному дослідженні була розглянута актуальна проблема, пов'язана з біржовими операціями з криптовалютою та оптимізацією витрат у цьому контексті. Розглянута тема важлива у зв'язку з розвитком ринку криптовалют та зростанням інтересу до цього виду фінансових операцій.

Досліджено історію та фактори, що впливають на курси криптовалют, вивчено динаміку курсів та ліквідності на ринках криптовалют, розглянуті технічні характеристики біржових платформ і їх вплив на операції. Вивчено моделі оптимального управління криптовалютним портфелем, а також проаналізовано реальні операції для перевірки ефективності стратегій та методів оптимізації.

Дослідження також включало вивчення ринку криптовалют, аналіз його волатильності та ліквідності, аналіз впливу технічних параметрів на ефективність торгових операцій, вивчення історії та факторів, що впливають на курси криптовалют, а також дослідження конкретних випадків біржових операцій на ринку криптовалют.

У дослідженні визначено об'єкт та предмет, сформульовано завдання, вивчено методи дослідження та наведено практичну цінність результатів.

У розділі, присвяченому програмній реалізації, була вивчена сутність інструментів розробки та функціонал програмного продукту, розглянуті його можливості та інтерфейси взаємодії з користувачем. Програмна реалізація створює ефективний інструмент для вирішення завдань, пов'язаних з біржовими операціями з криптовалютою та оптимізацією витрат.

При розробці програмного продукту було приділено увагу його модульності та гнучкості. Важливим елементом є також можливість використання програми через різні інтерфейси, такі як веб-інтерфейс Swagger UI API та консоль середовища розробки Visual Studio.

Під час програмної реалізації було втілено вчитку та парсинг великого обсягу даних про різні криптовалютні обмінники та їхні унікальні книги замовлень.

Також обрано напрямок реалізації, що спрямований на обрахунок найвигіднішого набору операцій за бажаною користувачем кількістю валюти для купівлі та продажу. Програмна реалізація також включає автоматизоване розбиття транзакцій для оптимізації операцій.

Розроблено програмний продукт що знижує витрати та максимізує прибутки для учасників ринку криптовалют. Було втілено: алгоритм роботи системи; програмний модуль, що відповідає за основну бізнес-логіку додатку; модуль, що відповідає за роботу з додатком в консолі; модуль, що відповідає за роботу з додатком через веб-інтерфейс (Swagger UI -Web API); допоміжний модуль для тестування програмного забезпечення на предмет правильності вичитки та обрахунків даних, що працює на технології xUnit та запускається через консоль середовища розробки Visual Studio.

В контексті стартапу, програмна реалізація виявилася ключовим фактором успіху. Створений продукт відкриває перед користувачами нові можливості для оптимальної роботи на ринку криптовалют, а також дозволяє автоматизувати та оптимізувати багато процесів.

Ідея програми, що спрямована на розрахунок найвигідніших транзакцій та оптимізацію витрат, стає актуальною та значущою для тих, хто бажає ефективно управляти своїм криптовалютним портфелем. Інноваційний підхід та гнучкість програми відкривають нові перспективи для користувачів, дозволяючи їм швидше та ефективніше приймати рішення на біржі.

Результати порівняльного аналізу з конкурентами, такими як Binance, SimpleSwap і Cryptocurrency Exchange, свідчать про те, що продукт вирізняється перевагами у комісіях за транзакції, можливістю працювати з багатьма обмінниками, а також автоматизованим розбиттям транзакцій. Це робить його конкурентоспроможним та вигідним рішенням для тих, хто шукає найкращі умови на ринку криптовалют.

Зрештою, стартап в області криптовалютних операцій здатний забезпечити інноваційні рішення для учасників ринку, пристосовані до їхніх потреб та вимог, що робить його перспективним і здатним привертати нових користувачів.

Застосунок може зацікавити та бути корисним для різних категорій користувачів, включаючи: професійні трейдери, новачки в криптовалютному трейдингу, інвестори та фонди, криптобіржі та фінансові установи, академічні дослідники, урядові регулятори, фінансові консультанти та аналітики, блокчейн-розробники.

Загалом, розроблений продукт представляє собою перспективне та значуще рішення в сфері криптовалютних операцій, демонструючи не лише технічну ефективність, але й великий потенціал для залучення нових користувачів та задоволення різноманітних потреб учасників ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Організація торгівлі/ Ігор Міщук та ін. Київ: ТОВ “Центр навчальної літератури”, 2019. 627 с.
2. Jon Skeet C# in Depth. New York: Manning Publications Co., 2019. 528 с.
3. Мартін Р. С. Чиста архітектура: Фабула, 2019. 368 с.
4. Фрімен Е., Робсон Е., Head First Патерни проектування: довідник. Фабула, 2019. 672 с.
5. Основи проектування та використання баз даних : Навч. посібник – 2-ге вид., виправл. і допов./ В. І. Гайдаржи, О. А. Дацюк – К.:ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, ТОВ “Фірма “Періодика”, 2004. 256 с.
6. Документація Visual Studio веб-сайт. URL: <https://visualstudio.microsoft.com/> (дата звернення: 11.09.2023).
7. Стаття Visual Studio веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio (дата звернення: 11.09.2023).
8. Документація C#. веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/dotnet/csharp/> (дата звернення: 12.09.2023).
9. Стаття C#. веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата звернення: 12.09.2023).
10. Документація .NET: веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/dotnet/> (дата звернення: 13.09.2023).
11. Стаття .NET: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework (дата звернення: 13.09.2023).
12. Документація ASP.NET Core WEB API: веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/tutorials/first-web-api?view=aspnetcore-7.0&tabs=visual-studio> (дата звернення: 15.09.2023).
13. Стаття ASP.NET Core WEB API: веб-сайт. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/ASP.NET_Core (дата звернення: 15.09.2023).

14. Документація Swagger UI: веб-сайт. URL: <https://swagger.io/tools/swagger-ui/> (дата звернення: 19.09.2023).
15. Стаття Swagger UI: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenAPI> (дата звернення: 19.09.2023).
16. Документація JSON: веб-сайт. URL: <https://www.json.org/> (дата звернення: 22.09.2023).
17. Стаття JSON: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/JSON> (дата звернення: 22.09.2023).
18. Документація xUnit: веб-сайт. URL: <https://xunit.net/> (дата звернення: 05.10.2023).
19. Стаття xUnit: веб-сайт. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/XUnit> (дата звернення: 05.10.2023).
20. Стаття xUnit: веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/core/testing/unit-testing-with-dotnet-test> (дата звернення: 06.10.2023).