

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Факультет інформаційних технологій  
(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління  
(повна назва)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

Студентки \_\_\_\_\_ Юхименко Анжеліки Сергіївни \_\_\_\_\_

академічної групи \_\_\_\_\_ 124-19-1 \_\_\_\_\_

спеціальності \_\_\_\_\_ 124 Системний аналіз \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_ «Аналіз та прогнозування ринкових ризиків» \_\_\_\_\_

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		Рейтинговою	Інституційною	
Кваліфікаційної роботи	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			
розділів:				
Інформаційно- аналітичний	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			
Спеціальний розділ	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			
Рецензент				
Нормоконтролер	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			

Дніпро

2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Системного аналізу та управління  
(повна назва)\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Желдак Т.А.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалаврастудентці Юхименко А. С. академічної групи 124-19-1спеціальності: 124 Системний аналізна тему «Аналіз та прогнозування ринкових ризиків»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»

від 16.05.2023 р. №350с

Розділ	Зміст	Терміни виконання
1. Інформаційно-аналітичний	Ринкові ризики: поняття, класифікація та роль у фінансових ринках й зміні цін активів. Обґрунтування напряму дослідження	08.01-29.03.2023
2. Спеціальний	Оцінка ризиків пов'язаних з криптовалютами. Прогноз вартості Біткоїну.	30.03-30.05.2023

Завдання видано \_\_\_\_\_

(підпис)

доц. Хом'як Т.В.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 08.01.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії: \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Юхименко А. С.  
(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 59 с., 12 рис., 2 табл., 5 додатків, 10 джерел.

*Об'єктом дослідження* цієї роботи є ринкові ризики, які включають різні чинники та умови, здатні негативно впливати на фінансові результати та стабільність підприємств або інвестиційних портфелів.

*Метою* даної кваліфікаційної роботи є дослідження та аналіз ринкових ризиків з метою прогнозування та управління ринковими ризиками стосовно Біткоїну.

*Методи дослідження:* аналіз наукової літератури та вивчення існуючих досліджень на тему, статистичний аналіз даних для виявлення та оцінки ринкових ризиків, статистичне моделювання..

*Теоретичне значення результатів:* нададуть розширений та поглиблений огляд існуючих методів та моделей аналізу та прогнозування ринкових ризиків. Вони дозволять доповнити та оновити теоретичну базу досліджень у галузі управління ринковими ризиками, а також внести нові наукові вклади у розвиток цієї галузі. Результати дослідження дозволять розширити знання про ризики, пов'язані з інвестуванням у криптовалюту Bitcoin.

*Практичне значення результатів:* Результати дослідження можуть бути використані інвесторами та трейдерами при прийнятті інвестиційних рішень щодо Біткоїна. Аналіз ринкових ризиків дозволить оцінити можливі втрати та ризики, пов'язані з інвестуванням у цей актив. Також результати роботи можуть бути використані як основа для розробки стратегій управління ризиками. Проте аналіз і прогнозування вартості BTC у цій роботі не є фінансовою рекомендацією.

Ключові слова: РИЗИК, BITCOIN, КРИПТОВАЛЮТИ, ПРОГНОЗУВАННЯ.

## ABSTRACT

Explanatory note: 59 pages, 12 pictures, 2 tables, 5 appendices, 10 sources.

The object of research of this work is market risks, which include various factors and conditions that can negatively affect the financial results and stability of enterprises or investment portfolios.

The purpose of this qualification work is to research and analyze market risks in order to forecast and manage market risks in relation to Bitcoin.

Research methods: analysis of scientific literature and study of existing research on the topic, statistical analysis of data to identify and assess market risks, mathematical modeling and statistical methods for forecasting market risks.

Theoretical significance of the results: will provide an extended and in-depth overview of existing methods and models of market risk analysis and forecasting. They will make it possible to supplement and update the theoretical base of research in the field of market risk management, as well as make new scientific contributions to the development of this field. The results of the study will allow to expand knowledge about the risks associated with investing in Bitcoin cryptocurrency.

Practical significance of the results: The results of the study can be used by investors and traders when making investment decisions regarding Bitcoin. Analysis of market risks will allow to assess possible losses and risks associated with investing in this asset. Also, the results of the work can be used as a basis for developing risk management strategies.

Keywords: RISK, BITCOIN, CRYPTOCURRENCIES, FORECASTS.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
Перелік умовних скорочень.....	10
1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	11
1.1 Ринкові ризики поняття та роль у фінансових ринках .....	11
1.2 Класифікація ринкових ризиків.....	12
1.3 Роль ринкових ризиків у зміні ціни активів.....	20
1.4 Теоретичні основи аналізу ринкових ризиків підходи, моделі та методи .....	24
1.5 Криптовалюти як активи з невизначеним ризиком. Напрямок дослідження .....	34
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	39
2.1 Основні ринкові ризики пов'язані з інвестуванням у криптовалюти.....	39
2.2 Прогнозування вартості Біткоїну.....	43
2.3 Оцінка ризиків та доходності .....	49
2.4 Кореляція Біткоїну з іншими активами .....	51
ВИСНОВКИ .....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	55
ДОДАТКИ.....	57

## ВСТУП

Ніякі, навіть найкращі прогнози не в змозі повністю виключити невизначеність ринку. А де невизначеність і випадковість, там не минути ризику.

*Актуальність:* Аналіз та прогнозування ринкових ризиків є важливими завданнями для підприємств та інвесторів, які прагнуть приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та мінливості ринкових умов. У сучасному динамічному економічному оточенні, де глобалізація та технологічні інновації призводять до збільшення конкуренції та нестабільності, ефективне управління ринковими ризиками стає ключовим фактором успіху діяльності компаній. Історичні фінансові кризи, такі як криза 2008 року, демонструють, що неправильна оцінка та управління ринковими ризиками може мати серйозні наслідки для компаній та фінансових ринків загалом.

Криза 2008 року, також відома як фінансова криза, почалася в США внаслідок зниження цін на нерухомість та проблем у сфері іпотечного кредитування. Ця криза призвела до серйозних наслідків, таких як обвал фінансових ринків, банкрутства великих фінансових установ та глобальні економічні потрясіння.

Такі інциденти підкреслюють важливість аналізу та прогнозування ринкових ризиків, оскільки неправильна оцінка та управління такими ризиками може мати серйозні наслідки для компаній, фінансових установ та всієї економіки.

Незважаючи на значний обсяг досліджень, присвячених аналізу та прогнозуванню ринкових ризиків, багато аспектів цієї проблематики залишаються недостатньо дослідженими. Існуючі дослідження часто фокусуються на певних галузях чи ринках, залишаючи поза увагою більш загальні та універсальні підходи до оцінки та управління ринковими ризиками. Також, у світлі швидкого розвитку нових технологій та появи

нових фінансових інструментів, необхідне постійне оновлення та розширення теоретичної бази досліджень.

Ринок криптовалют є одним із секторів, що найбільш швидко розвивається в економіці. Біткоїн як провідна криптовалюта привертає великий інтерес з боку інвесторів та трейдерів. Проте, зі зростанням популярності цього активу зростає його ринковий ризик. Актуальність даної теми проявляється у необхідності розробки більш ефективних методів та моделей для прогнозування та управління ринковими ризиками, з метою підвищення стійкості та зниження можливих негативних наслідків на прикладі Біткоїна.

*Завдання дослідження:*

1. Виявити основні типи ринкових ризиків та їх характеристики.
2. Визначити основні фактори, що впливають на виникнення та розвиток ринкових ризиків.
3. Визначити взаємозв'язок між ринковими ризиками та зміною ціни на активи.
4. З'ясувати існуючі методи та моделі аналізу та прогнозування ринкових ризиків.
5. Проаналізувати та спрогнозувати ринковий ризик на прикладі Біткоїну.
6. Узагальнити отримані результати та надати рекомендації щодо ефективного управління ринковими ризиками.

*Наукова новизна* даної дипломної роботи полягає у розробці стратегії аналізу та прогнозування ринкових ризиків Біткоїну.

*Предметом дослідження* є аналіз та прогнозування ринкових ризиків з використанням різних методів та моделей.

*Теоретичне значення результатів:* нададуть розширений та поглиблений огляд існуючих методів та моделей аналізу та прогнозування ринкових



ризиків. Вони дозволять доповнити та оновити теоретичну базу досліджень у галузі управління ринковими ризиками. Результати дослідження дозволять розширити знання про ризики, пов'язані з інвестуванням у криптовалюту. Також буде розглянуто вплив подій та новин на ринкові ризики.

*Практичне значення результатів:* Результати дослідження матимуть практичне значення для підприємств та інвесторів, які зможуть використовувати отриманні данні для більш точного аналізу та прогнозування ринкових ризиків. Це допоможе їм приймати більш обґрунтовані рішення та розробляти ефективні стратегії управління ризиками, що призведе до підвищення стійкості та конкурентоспроможності.

*Інформаційна база:*

Для проведення дослідження було використано наукові статті та публікації, а також дані, надані різними фінансовими платформами. Основними джерелами інформації є сайти TadingView, CoinMarketCap, forklog.

## Перелік умовних скорочень

Фіат – фіатна валюта. Фіатна валюта визначається як тип грошей або валюти, чия цінність не ґрунтується на внутрішній вартості або резервному покритті золотом чи іншими валютами, а залежить від установлених державою правил та регуляцій, що визнають її придатність для здійснення платежів.

Крипта – криптовалюта.

BTC – Bitcoin.

IMB – Imbalance.

HL – Higher Lows. Більш високий мінімум.

HH – Higher Highs. Найвищий рівень, досягнутий ціною за певний проміжок часу (максимум).

ТФ – таймфрейм.

ChoCH - change of character (зміна характеру).

ЄЦБ – європейський центральний банк.

## 1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Історія розвитку концепції ринкових ризиків бере свій початок у економічній науці, де ризик сприймається як невизначеність і можливість несприятливих наслідків у результаті прийняття рішень. У роботах фінансових та економічних вчених було розроблено перші теоретичні концепції ринкових ризиків, включаючи моделі портфельного аналізу та теорію вартості капіталу. У міру розвитку фінансових ринків та збільшення складності фінансових інструментів, поняття "ринкові ризики" набуло нових аспектів і значень, включаючи вплив макроекономічних факторів, політичних ризиків, кредитних ризиків та ін.

Ідентифікація та вимірювання ринкових ризиків є важливими аспектами фінансового аналізу та управління портфелем.

### 1.1 Ринкові ризики поняття та роль у фінансових ринках

Ринковий ризик - це ризик виникнення збитків внаслідок зміни ринкових цін, а також різновид ризиків, пов'язаних з невизначеністю та коливаннями на фінансових ринках. Вони виникають через складність прогнозування та контролю факторів, що впливають на ціни активів, відсоткові ставки, валютні курси та інші ринкові параметри. Ці ризики є невід'ємною частиною фінансових ринків, які за своєю природою динамічні і схильні до постійних змін.

Роль ринкових ризиків у фінансових ринках полягає в тому, що вони створюють можливості для прибутку і водночас становлять потенційні загрози для інвесторів та учасників ринку. У контексті інвестицій, ринкові ризики є джерелом можливих доходів, оскільки інвестори можуть заробити на коливаннях цін активів. Однак ці ризики можуть призвести до втрат, якщо ціни підуть у несприятливому напрямку.

Ринкові ризики впливають на різних учасників ринку, як-от інвестори, трейдери, фонди, банки та інші фінансові установи. Інвестори стикаються з

ринковими ризиками при ухваленні рішень про купівлю або продаж активів, таких як акції, облігації, товари або валюти. Трейдери ризикують внаслідок коливань цін та волатильності ринку при торгівлі фінансовими інструментами.

Ринкові ризики також впливають на фінансові установи. Банки та інші фінансові інститути стикаються з ринковими ризиками через зміни вартості та ліквідності їх активів, а також при наданні фінансових послуг своїм клієнтам.

Ринкові ризики можуть бути пов'язані з різними типами активів, як-от акції, облігації, валюти, товари тощо. Наприклад, ринковий ризик для акцій може виникнути через зміну сприйняття інвесторами майбутніх перспектив компанії, змін у галузевих трендах чи зростання конкуренції. Ринковий ризик для облігацій може виникнути через зміну процентних ставок на ринку або зміну кредитного рейтингу емітента.

Ринкові ризики стимулюють конкуренцію та інновації на фінансових ринках. Вони спонукають інвесторів і трейдерів аналізувати та оцінювати ринкові умови, приймати рішення про розподіл капіталу та ризику, та шукати можливості для отримання вигоди від змін на ринку.

Фінансові інструменти та стратегії розроблені для управління та зниження ринкових ризиків. Інвестори та учасники ринку можуть використовувати різні методи, такі як диверсифікація портфеля, хеджування (захист від ризиків), використання похідних фінансових інструментів та аналіз ринкової інформації для зниження впливу ринкових ризиків на свої інвестиції.

## 1.2 Класифікація ринкових ризиків

Класифікація ринкових ризиків являє собою процес поділу ризиків, пов'язаних з інвестиційними та фінансовими ринками, на різні категорії або типи. Вона допомагає інвесторам, трейдерам та учасникам ринку краще

зрозуміти, проаналізувати та оцінити ризики, з якими вони стикаються, та дозволяє приймати обґрунтовані інвестиційні рішення, розробляти стратегії управління ризиками та формувати диверсифіковані портфелі. Класифікація ринкових ризиків може бути проведена за кількома критеріями[1]:

#### 1. Типи ринкових ризиків:

- **Фондовий ризик, або цінові ризики ринку акцій** : пов'язані з коливаннями цін на фінансові активи, такі як акції, облігації, сировинні товари та валюти. Ціни можуть змінюватись в залежності від попиту та пропозиції, макроекономічних факторів, новин та інших подій. Зміни ціни фінансові активи може бути викликані попитом і пропозицією над ринком. Наприклад, якщо попит на акції певної компанії збільшується, їхня ціна може зрости. Але якщо попит знижується, то ціна може падати. Ці коливання можуть бути пов'язані з різними факторами, включаючи очікування інвесторів щодо майбутніх прибутків компаній, макроекономічні умови, політичні події та інші зовнішні чинники.

Фінансові ринки також можуть реагувати на новини та події як економічного, так і політичного характеру. Наприклад, публікація фінансових звітів компаній, зміни у законодавстві чи політична нестабільність можуть впливати на ціни акцій та інших фінансових активів.

Фондовий ризик є невід'ємною частиною інвестування на фінансових ринках. Інвестори мають бути готові до потенційних коливань цін та розуміти, що минулі результати не гарантують майбутніх доходів. Різноманітність інвестицій, ретельне дослідження та розуміння ризиків допомагають інвесторам приймати більш обґрунтовані рішення та керувати фондовим ризиком.

- **Відсоткові ризики**: пов'язані зі змінами процентних ставок, які можуть впливати на вартість позикових інструментів, таких як

облігації та кредити. Зміни на рівні відсоткових ставок можуть мати значний вплив на дохідність інвестицій та вартість капіталу. Цей ризик може виникнути через макроекономічні чинники, зміни політики Центрального банку або інші фактори, що впливають на процентні ставки.

Іншими словами, відсотковий ризик - це ймовірність зниження чистого доходу підприємства і ринкової вартості його капіталу внаслідок зміни рівня процентних ставок на ринку.

Зміни процентних ставок впливають на надходження грошових коштів підприємства, впливаючи на дохід від чистої різниці за відсотками і на рівень інших доходів, пов'язаних з відсотками і сумою операційних витрат.

Відсотковий ризик класифікують на три види:

- ризик переоцінки (або ризик тимчасового розриву);
- базисний ризик (або базовий ризик);
- ризик зміни кривої прибутковості.

*Ризик переоцінки* пов'язаний з можливими змінами термінів погашення та процентних ставок для фіксованих та плаваючих активів та зобов'язань компанії. Цей вид ризику виникає, коли ресурси залучаються і розміщуються під однаковими відсотковими ставками, але з різними термінами, що призводить до розриву між переглядом ставок. Такі зміни відсоткових ставок можуть негативно позначитися на доходах компанії та вартості її фінансових інструментів.

*Базисний ризик* виникає при використанні різних видів процентних ставок для залучення та розміщення коштів, і він обумовлений нерівномірною зміною цих ставок або зменшенням процентної маржі між ними. Також базисний ризик виникає у разі непропорційної зміни відсоткових ставок на двох фінансових інструментах, які використовуються для взаємного хеджування. Наприклад, базисний ризик може виникнути, якщо зміни відсоткових

ставок між двома активами не відповідають один одному, один актив використовується для фінансування іншого. Це призводить до змін загального рівня відсоткових ставок, грошових потоків, доходів за активами та зобов'язаннями підприємства.

*Ризик зміни кривої прибутковості* належить до ризику, пов'язаного із змінами ухилу та форми кривої прибутковості, що може негативно позначатися на доходах підприємства та її економічній вартості. Рівень ризику кривої прибутковості суттєво зростає у разі непередбачених змін у графіку кривої прибутковості. Один із способів захисту від паралельних змін у кривій дохідності, наприклад, полягає у хеджуванні довгострокової позиції облігацій з погашенням через 15 років за допомогою короткострокової позиції векселів з погашенням через три роки від того ж емітента.

Відсоткові ризики негативно впливають як на доходи підприємства, так і на його економічну вартість. Тому дуже важливо проводити аналіз процентних ризиків, здійснювати їх оцінку і управління.

Основними чинниками, що впливають на рівень процентного ризику, є:

- стабільність економічного розвитку в країні;
- нестабільність ринкової кон'юнктури;
- фінансовий стан підприємства, його платоспроможність і стійкість;
- динаміка зміни процентних ставок на ринку.

До основних критеріїв аналізу рівня відсоткового ризику відносяться:

- тенденції та перспективи розвитку економіки країни;
- здатність підприємства своєчасно і ефективно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури;
- стабільність фінансової системи і ринків;

- залежність фінансових інструментів від змін кон'юнктури ринку.

➤ *Валютні ризики* пов'язані з коливаннями валютних курсів. Зміни валютних курсів можуть впливати на вартість іноземних інвестицій та торгівлю міжнародними компаніями. Цей ризик виникає через економічні, політичні та інші фактори, що впливають на попит та пропозицію іноземної валюти.

Валютний ризик класифікують на три види:

- операційний;
- трансляційний;
- економічний.

Операційний вид ризику може бути описаний як можливість збитків або недоотримання прибутку, спричинених прямим впливом змін обмінного курсу на очікувані грошові потоки.

Трансляційний валютний ризик виникає під час перерахунку валютних рахунків чи операцій на національну валюту. Наприклад, під час проведення періодичної консолідації фінансової звітності материнською компанією виникає ризик трансляції. Цей вид ризику також відомий як "розрахунковий ризик". Джерелами цього ризику є можливі невідповідності активів та пасивів, виражених у різних валютах різних країн.

Трансляційний валютний ризик відрізняється від операційного ризику тим, що він не пов'язаний із потоком коштів або розміром виплат. Ризик збитків або зменшення прибутку виникає при складанні консолідованих звітів багатонаціональної корпорації та її іноземних дочірніх компаній.

Економічний валютний ризик проявляється у несприятливих наслідках змін валютного курсу для економічного становища країни чи підприємства у довгостроковій перспективі. Наприклад, знецінення



місцевої валюти може призвести до скорочення імпорту та збільшення експорту.

Підприємства, які регулярно здійснюють міжнародні купівлі або продажу товарів, стикаються з ризиком скорочення виручки або збільшення витрат через несприятливі зміни валютних курсів. Цей довгостроковий ризик відомий як економічний ризик.

➤ *Товарний ризик* - ймовірнісний показник можливих втрат, які є результатом зміни вартості товарів на товарних ринках. Товарний ризик виникає внаслідок несприятливої зміни кон'юнктури ринку товарів, в тому числі виступаючих базовим активом похідних фінансових інструментів. Цей вид ризику часто носить більш складний і мінливий характер, ніж валютний або процентний ризику. Одна з причин полягає в меншій ліквідності товарів на ринку в порівнянні з ліквідністю грошових коштів у національній або іноземній валюті, результатом чого може стати більш відчутний вплив коливань попиту і пропозиції на ціну товару і стабільність товарного ринку. Приклад товарного ризику може бути наступним: припустимо, що інвестор вирішує придбати нафтовий ф'ючерс (контракт на купівлю нафти в майбутньому) на певну дату та за певною ціною. Однак, коли дата виконання контракту наближається, відбувається різке збільшення виробництва нафти та зниження попиту на неї, наприклад, через економічний спад чи зміну енергетичної політики. В результаті ціна нафти різко падає, і інвестор може втратити гроші при виконанні контракту.

Товарний ризик також може бути спричинений природними катастрофами, політичними подіями, змінами в законодавстві, міжнародними конфліктами та іншими факторами, які можуть вплинути на пропозицію та попит на товари. Такі зміни можуть мати непередбачуваний ефект на ціни товарів та в результаті на інвестиції, пов'язані з ними.

## 2. За характером ризиків:

- Систематичні ризики: пов'язані із загальними умовами на фінансових ринках та макроекономічними факторами, які впливають на всі активи на ринку в цілому. Вони є невід'ємною частиною інвестицій і не можуть бути повністю усунені або урізноманітненні шляхом диверсифікації портфеля.

Систематичний ризик виникає через загальні економічні, політичні, фінансові та соціальні фактори, які можуть вплинути на ринок в цілому. Можливі джерела систематичного ризику включають економічні рецесії, інфляцію, політичну нестабільність, зміни валютних курсів, зміни відсоткових ставок, геополітичні конфлікти, природні катаклізми тощо. Систематичний ризик впливає на всі активи на ринку одночасно і може призвести до загального зниження їх вартості. У періоди економічного спаду чи нестабільності над ринком, багато активів можуть відчувати зниження цін, оскільки інвестори стають обережнішими і скорочують свої інвестиції. Систематичний ризик може виявлятися через кореляцію між різними класами активів, коли зниження цін одних активів призводить до зниження цін інших активів.

- Несистематичні ризики, також відомий як специфічний ризик або ризик конкретних активів: пов'язані з конкретними компаніями, галузями чи секторами економіки. Цей тип ризику обумовлений чинниками, які впливають лише на певні активи чи сектори, і не має загального впливу весь ринок. Він може включати операційні ризики, ризики, пов'язані з управлінням, конкурентні фактори та інші події, специфічні для окремих активів або компаній.

Несистематичний ризик може походити з різних джерел:

- Компанія або галузеві проблеми: Ризики, пов'язані з конкретними компаніями або галузями, можуть містити фінансові проблеми, операційні невдачі, юридичні суперечки, зміни керівництва або

негативні новини. Наприклад, компанія може зіткнутися з проблемами виробництва чи постачання, звітністю, відкликанням продуктів чи судовими позовами, що може негативно позначитися її акціях чи облігаціях.

- Конкурентний тиск: Ризики, пов'язані з конкуренцією, можуть впливати на окремі компанії чи сектори. Це може бути викликано появою нових конкурентів, зміною переваг споживачів чи зниженням попиту на товари чи послуги. Компанії, які не можуть адаптуватися до конкурентного середовища, що змінюється, можуть зіткнутися зі зниженням прибутковості або втратою ринкової частки.
- Ризик зміни законодавства та урядової політики: Політичні та урядові зміни можуть створювати невизначеність та ризик для компаній та галузей. Це можуть бути зміни у податковій політиці, регулюванні, торгових договорах або політичних напруженнях. Такі зміни можуть вплинути на бізнес-модель, прибутковість та репутацію компанії.
- Новини та події, пов'язані з конкретними компаніями чи секторами: Негативні новини, такі як інциденти безпеки, витоку даних, відкликання продукції або відверті порушення етики, можуть мати негативний ефект на вартість акцій або довіру до компанії. Також вплив подій, пов'язаних із певною галуззю, таких як зміна регуляторного оточення, ринкові тенденції чи інновації, може вплинути на активи, пов'язані з цією галуззю.

Одним із підходів до управління несистематичним ризиком є диверсифікація портфеля. Розподіл інвестицій між різними активами, компаніями, галузями та регіонами може допомогти знизити специфічний ризик. Однак важливо відзначити, що несистематичний ризик неможливо повністю усунути, оскільки він пов'язаний із

конкретними факторами, які можуть бути складними для прогнозування та контролю.

Класифікація ринкових ризиків є основою для оцінки та управління ризиками в інвестиційних портфелях. Різні типи ризиків можуть вимагати різних стратегій управління, таких як диверсифікація, хеджування, використання фінансових інструментів та аналіз фундаментальних та технічних факторів. Оцінка та управління ринковими ризиками відіграють важливу роль у досягненні фінансових цілей та захисті капіталу.

### 1.3 Роль ринкових ризиків у зміні ціни активів

Вплив ринкових ризиків на ціну активів є комплексним та багатограним процесом. Різноманітність факторів і подій може значно впливати на цінову динаміку активів як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Важливо враховувати такі фактори, як новини та події, макроекономічні показники, політичні зміни та зміни у попиту та пропозиції на ринку.

Новини про окрему компанію можуть відіграти важливу роль у формуванні ціни її акцій. Наприклад, позитивні новини, пов'язані з високим прибутком компанії або її інноваційними продуктами, можуть спричинити зростання ціни акцій. З іншого боку, негативні новини, такі як фінансові збитки чи правові проблеми можуть призвести до зниження ціни акцій. Ці новини часто є джерелом невизначеності та волатильності на ринку.

Макроекономічні показники, такі як інфляція, безробіття, відсоткові ставки та економічне зростання, також можуть значно впливати на ціни активів. Наприклад, підвищення процентних ставок може збільшити витрати на позикові кошти для компаній та індивідуальних інвесторів, що може негативно позначитися на цінах акцій. Економічні кризи чи політичні події можуть спричинити нестабільність на ринку та призвести до коливань цін.

Крім того, зміни у попиту та пропозиції на ринку можуть бути ключовим фактором у зміні цін активів. Наприклад, збільшення попиту на сировинні товари, такі як нафта чи золото, може призвести до зростання цін. Зворотна

ситуація також можлива, коли скорочення попиту певні активи призводить до зниження їх цін.

Ринкові ризики відіграють важливу роль у формуванні вартості активів на фінансових ринках. Розуміння та облік ринкових ризиків є ключовими аспектами для інвесторів, трейдерів та керуючих активами, оскільки дозволяють оцінювати потенційні втрати та приймати обґрунтовані рішення. Різні типи ринкових ризиків являють собою потенційні фактори та події, які можуть впливати на коливання цін та формування вартості активів, таких як акції, облігації, сировинні товари та валюти. Ось деякі з них:

- **Волатильність:** Ринкова волатильність відбиває ступінь мінливості цін активів(рис. 1). Висока волатильність може призвести до різких коливань цін, що може створити можливості для високих прибутків, а також збільшити ризики втрат. Інвестори можуть обережніше оцінювати активи з високою волатильністю та вживати додаткових заходів для управління ризиками.



*Рис. 1. Волатильність на графіку*

- **Ліквідність:** Ліквідність ринку визначає, наскільки легко активи можуть бути куплені або продані без значного впливу на їхню ціну. Низька ліквідність може призвести до великих коливань цін та ускладнити угоди з активами(рис. 2). Це особливо актуально для деяких криптовалют та малооборотних активів.



*Рис. 2. Зняття ліквідності*

Ліквідність є важливим аспектом фінансових ринків, оскільки вона забезпечує можливість швидкої та ефективної торгівлі активами. Висока ліквідність зазвичай є кращою для інвесторів і трейдерів, оскільки дозволяє їм швидко входити в позиції або виходити з них, управляти ризиками і забезпечувати гнучкість в управлінні портфелем.

- Геополітичні фактори: Політична та економічна нестабільність у різних країнах чи регіонах або глобальна напруженість може істотно впливати на ціни активів(рис. 3). Геополітичні конфлікти, зміни у законодавстві чи регулюванні можуть викликати невизначеність та впливати на очікування інвесторів, що призводить до змін у цінах.



Рис. 3. Реакція на панічний настрій інвесторів через коронавірус

- Економічні фактори: Макроекономічні події та фактори, такі як інфляція, відсоткові ставки, безробіття, зростання ВВП та інші можуть суттєво впливати на ціни активів. Зміни в економічній ситуації можуть вплинути на доходність активів та очікування інвесторів щодо майбутніх доходів(рис. 4).



Рис. 4. Вплив макроекономічних подій на актив Біткоїн

- Фінансові інструменти та похідні: Використання фінансових інструментів, таких як опціони, ф'ючерси та свопи, може створювати додаткові ризики та волатильність на ринку активів.

Наприклад, використання плеча (leverage)(рис. 5) чи маржинального фінансування може посилити як потенційні прибутки, так і втрати.



Рис. 5 Контракт на ф'ючерсах з використанням 10 плеча

У цілому нині ринкові ризики дуже впливають на зміну цін активів, оскільки вони є невід'ємною частиною інвестиційного процесу. Інвестори та трейдери повинні враховувати ці ризики при ухваленні рішень про купівлю, продаж або утримання активів. Розуміння та ефективне управління цими ризиками є важливим для досягнення успіху на фінансових ринках та мінімізації втрат.

#### 1.4 Теоретичні основи аналізу ринкових ризиків підходи, моделі та методи

Аналіз та прогнозування ринкових ризиків - це процес вивчення та оцінки потенційних загроз, які можуть вплинути на фінансові ринки, та прогнозування можливих наслідків цих загроз для інвесторів та інших учасників ринку.

Для аналізу впливу ринкових ризиків на цінову динаміку активів застосовуються різні методи та підходи. Це може включати використання статистичних моделей, фінансових індикаторів, економетричних аналізів, макроекономічних моделей та інших методів прогнозування. Комбінування та аналіз цих даних може допомогти зрозуміти особливості ринкових ризиків та передбачити можливі цінові зміни в майбутньому. Існує кілька основних теоретичних підходів, які використовуються для аналізу ринкових ризиків:



- Статистичний аналіз: Цей підхід ґрунтується на використанні історичних даних для оцінки ймовірності виникнення ризикових подій. У рамках цього підходу можна проводити аналіз волатильності цін, кореляційний аналіз та моделювання розподілу доходності активів. Статистичний аналіз включає використання різних статистичних методів для аналізу та прогнозування ринкових ризиків. Наприклад, методи тимчасових рядів можуть бути застосовані для прогнозування цін на основі історичних даних. Ряди часових рядів моделюються і аналізуються з використанням різних моделей, таких як модель авторегресії-ковзного середнього (ARMA) або модель авторегресії-інтегрованого ковзного середнього (ARIMA). Інші статистичні методи, такі як регресійний аналіз або аналіз кореляції, можуть допомогти у визначенні зв'язків між різними факторами та ринковими ризиками.

- Фінансова теорія: Фінансова теорія надає концептуальні та математичні моделі для аналізу ринкових ризиків. Однією з основних моделей у фінансовій теорії є модель портфельного вибору Марковіца, розроблена Гаррі Марковіцем. Ця модель дозволяє інвесторам визначити оптимальне співвідношення між ризиком та очікуваною прибутковістю інвестицій при формуванні портфеля з різних активів.

Модель портфельного вибору Марковіца ґрунтується на припущенні, що інвестори прагнуть мінімізувати ризик та максимізувати прибутковість своїх портфелів. Марковіц розробив математичний метод, відомий як теорія портфеля, для визначення оптимального розподілу активів у портфелі. Цей метод враховує очікувану прибутковість кожного активу, їх рівень ризику (вимірювану як дисперсія або стандартне відхилення), а також кореляцію між активами. Оптимальне співвідношення між активами в портфелі досягається шляхом побудови ефективного фронту, що представляє всі можливі комбінації активів з мінімальним рівнем ризику при заданому рівні очікуваної доходності.

- Теорія ймовірностей: Теорія ймовірностей включає математичні методи для оцінки ймовірностей виникнення різних ризикових подій на фінансових ринках. У контексті фінансів теорія ймовірностей використовується для моделювання та прогнозування майбутніх цін та прибутковостей активів. Це може включати моделювання стохастичних процесів, таких як модель Броунівського руху, для передбачення майбутніх цін та доходів активів.

Модель Броунівського руху ґрунтується на стохастичному процесі, в якому зміни цін активів з часом розглядаються як випадкові блукання. Вона передбачає, що зміни цін активів є незалежними і мають нормальний розподіл. Модель Броунівського руху може використовуватися для прогнозування майбутніх цін активів, оцінки та управління ринковими ризиками.

Також розглянемо методи, які широко застосовуються для аналізу і прогнозування ринкових ризиків:

- Value at Risk (VaR) - це метод оцінки ринкового ризику, який дозволяє визначити потенційні збитки у певному часовому періоді за заданого рівня ймовірності. VaR визначається як максимальна втрата за величиною  $X$ , яка може виникнути в заданий часовий горизонт із заданим рівнем ймовірності  $P$ . Наприклад, VaR у розмірі 1 мільйона доларів з ймовірністю 95% означає, що існує 5% ймовірність втрати понад 1 мільйон доларів у заданий часовий період. [5]

Існують різні методи розрахунку VaR:

Історичний VaR: Цей метод використовує історичні дані про доходність активів для визначення розподілу втрат. Він базується на припущенні, що майбутні втрати будуть таким чином розподілені, як у минулому. Історичний VaR розраховується шляхом визначення граничної втрати на основі минулих даних.

Параметричний VaR: У цьому методі передбачається, що доходності активів розподілені за певним параметричним законом (наприклад, нормальний розподіл). Використовуючи цю передумову, VaR розраховується з використанням статистичних методів, таких як аналітичне визначення квантилю для заданого рівня ймовірності.

VaR на основі моделювання Монте-Карло: Цей метод використовує моделювання випадкових сценаріїв, щоб оцінити потенційні втрати. Метод Монте-Карло передбачає генерацію великої кількості випадкових сценаріїв, на основі яких розраховується розподіл втрат та визначається VaR.

- Expected Shortfall (ES) – це метод, який доповнює VaR, надаючи інформацію про середню величину збитків у разі перевищення заданого рівня VaR. ES дозволяє більш повно оцінити потенційні збитки та ризики, пов'язані з інвестиціями. Він може бути розрахований шляхом визначення середньозваженої втрати понад VaR у заданому часовому періоді. На відміну від VaR, який надає інформацію лише про максимальну втрату при заданому рівні ймовірності, ES враховує всі втрати, які перевищують рівень VaR, та розраховує середньозважене значення цих втрат.

Для розрахунку ES необхідно визначити граничний рівень VaR (наприклад, 95% рівень VaR), а потім розрахувати середньозважену втрату вище цього рівня. Для цього визначаються всі втрати, які перевищують рівень VaR, та обчислюється їхнє середнє значення.

ES надає додаткову інформацію про ризик, оскільки він враховує не лише максимальну втрату, а й середню величину втрат, коли вони перевищують заданий рівень VaR. Це дозволяє інвесторам та фінансовим установам більш повно оцінити потенційні збитки та ризики своїх інвестицій та приймати відповідні рішення щодо управління ризиками.

Розрахунок ES може бути виконаний на основі статистичних методів, таких як історичний підхід, параметричний підхід або моделювання Монте-Карло. Це дозволяє оцінити очікувану середню величину збитку та більш точно враховувати ризики в інвестиційних стратегіях.

- Фундаментальний аналіз – це метод аналізу фінансових ринків з метою прогнозування цін, основна ідея якого ґрунтується на тому, що ціна активу може відрізнитись від його реальної вартості. Цей метод ґрунтується на вивченні основних факторів, що впливають на ринок, включає аналіз фінансових показників компаній, таких як звіти про прибутки та збитки, балансові відомості, грошові потоки та інші фінансові показники. Також враховуються макроекономічні дані, політичні події, зміни законодавства та інші фактори, які можуть впливати на ринок. Фундаментальний аналіз дозволяє оцінити потенційні ризики та можливості на ринку на основі фундаментальних факторів. [3]

З цієї причини різні ринки можуть іноді неправильно оцінювати – переоцінювати чи недооцінювати – актив у короткостроковій перспективі. Фундаменталісти стверджують, що, незважаючи на це, зрештою активи завжди повертаються до правильної ціни.

Кінцева мета виконання фундаментального аналізу – визначити справжню вартість активу, порівняти її з поточною ціною та знайти торговельну можливість.

У цьому полягає ключова різниця між фундаментальним і технічним аналізом. У той час як технічний аналіз практично не враховує нічого, крім поточної ціни, фундаментальний аналіз досліджує все, крім неї.

Хоча застосування фундаментального аналізу фінансових ринків є досить марним для короткострокового трейдера, саме фундаментальні

показники ринку та їх аналіз дають відповіді на питання про те, що і чому відбувається у довгостроковій перспективі.

Фундаментальний аналіз допомагає визначити фундаментальну вартість активів і оцінити їх потенціал для зростання або падіння. За допомогою цього методу аналітики можуть оцінити, чи є він недооціненим або переоціненим на основі його реальних характеристик і фундаментальних даних.

- **Технічний аналіз:** Цей метод ґрунтується на аналізі графіків цін і обсягів торгівлі. Технічні аналітики шукають повторювані шаблони і тренди, щоб передбачити майбутній напрямок цін. Цей метод особливо корисний для короткострокового прогнозування ринкових ризиків. Технічний аналіз використовує інструменти, такі як графіки свічок, індикатори (наприклад, скользящі середні, відносна сила індексу та інші), аналіз обсягів та інші технічні інструменти для прогнозування руху цін, щоб визначити тенденції та можливі точки перелому на ринку для виявлення точок входу і виходу із угоди.[3]

Загалом існує чотири категорії технічних індикаторів, включаючи індикатори тренду, індикатори імпульсу, індикатори обсягу та індикатори волатильності.

Як і слід очікувати, індикатори тренду показують загальний напрямок ринку. Ці індикатори також називають осциляторами, оскільки вони переміщуються між високими та низькими значеннями, утворюючи хвилеподібний візерунок на діаграмах та графіках. Приклади включають сходження-розходження ковзних середніх (MACD), Parabolic SAR та частини Ichimoku Kinko Ho.

Індикатори імпульсу використовують для позначення сили тренду. Вони також використовуються, щоб визначити, коли тренд на ринку ось-ось розгорнеться. Більшість трейдерів використовують ці типи індикаторів, щоб передбачити, коли траєкторія ціни активу ось-ось

зміниться. Індикатори імпульсу включають індекс середнього напрямку ( ADX ), індекс відносної сили ( RSI ) і стохастичний осцилятор .

Клас індикаторів обсягу складається з інструментів, використовуваних визначення інтенсивності ринкових ордерів для купівлю чи продаж певного активу . До них відносяться індикатор балансового обсягу (OBV), індикатор обсягу, індикатор обсягу Клінгера та індикатор грошового потоку Чайкіна.

Нарешті, трейдери використовують індикатори волатильності, щоб визначити, як часто ціна активу змінюється протягом заданого періоду. Чим швидше змінюється ціна, тим вона волатильніша. Приклади таких індикаторів включають смуги Боллінджера.

- Машинне навчання та штучний інтелект: Ці сучасні методи все більше застосовуються в аналізі та прогнозуванні ринкових ризиків. Нейронні мережі, генетичні алгоритми, методи кластерного аналізу та інші техніки можуть бути використані для виявлення складних закономірностей у даних, прогнозування ринкових трендів і оцінки ризиків. Ці методи використовуються для обробки великих обсягів даних і автоматичного оновлення моделей і стратегій у реальному часі.

Ці підходи та можуть використовуватися для прогнозування майбутніх цін, коливань ринку та ймовірності виникнення ризиків.

Ризик-менеджмент є невід'ємною частиною аналізу та прогнозування ринкових ризиків. Це система процесів та методів, яка допомагає ідентифікувати, вимірювати та керувати ризиками, пов'язаними з потенційними загрозами на фінансових ринках. Розглянемо ключові компоненти більш детально:

- Ідентифікація ризиків: Процес визначення та опису потенційних ризиків, з якими може зіткнутися інвестиційний портфель чи організація. Це може включати фінансові ризики, операційні ризики, ризики, пов'язані з ринком, юридичні ризики та інші.

- Вимірювання ризиків: Оцінка ймовірності виникнення ризиків та величини їхнього впливу на інвестиційний портфель або організацію. Використовуються різні методи, включаючи статистичні моделі, аналіз історичних даних, сценарний аналіз та інші підходи.
- Управління ризиками: Розробка стратегій та методів для зниження або управління ризиками. Це може включати різні дії, такі як диверсифікація портфеля, хеджування, використання страхування, вжиття заходів щодо управління операційними ризиками, встановлення контрольних точок та вжиття заходів щодо запобігання ризикам.
- Встановлення лімітів ризику: Визначення меж та обмежень для ризиків, які інвестиційний портфель чи організація готові прийняти. Встановлення лімітів ризику допомагає контролювати ризиковані дії та вживати своєчасних заходів для запобігання потенційним проблемам.
- Моніторинг та контроль: Систематичне відстеження ризиків, аналіз їх змін та реакція на них. Це включає регулярний аналіз ринкової ситуації, планування контрольних заходів, перевірку відповідності лімітам ризику та прийняття коригуючих дій за потреби[6].

Крім даних підходів та методів існують класичні фінансові моделі, котрі надають інструменти та концепції, які допомагають інвесторам та фінансовим аналітикам приймати обґрунтовані рішення, аналізувати ринкові ризики та оцінювати ціни фінансових інструментів. Вони є важливою складовою фінансової теорії та практики. Розглянемо основні з них:

- Модель CAPM (Capital Asset Pricing Model) є однією з найвідоміших моделей, що широко використовуються для визначення очікуваної прибутковості фінансових активів. Вона полягає в припущенні, що ризик активу вимірюється його бета-коефіцієнтом, який відбиває його чутливість до систематичного ризику ринку. CAPM використовується для визначення очікуваної доходності активу на основі його бета-коефіцієнта та премії за ризик ринку. [7]

- Модель оцінки опціонів Black-Scholes є однією з основних моделей для визначення вартості опціонів на базі різних факторів, таких як поточна ціна активу, страйк-ціна опціону, час, що залишився до закінчення терміну опціону, волатильність ринку і безризикова процентна ставка. Ця модель передбачає, що ціни активів змінюються відповідно до геометричного броунівського руху.[10]

Кожен із методів має свої переваги та обмеження, і часто аналітики комбінують методи аналізу та застосовують ризик-менеджмент для отримання більш надійних результатів. Це дозволяє ураховувати різні аспекти ринку і мінімізувати можливі помилки прогнозування.

Крім основних методів аналізу ринкових ризиків, існують інші інструменти, такі як захисні стратегії, які можуть допомогти в управлінні та зниженні ризиків на ринку. Розглянемо основні з них:

- Диверсифікація портфелю. Диверсифікація - це процес розподілу інвестиційного портфеля між різними активами, щоб знизити ризики, пов'язані з конкретними активами чи ринковими секторами. Цей інструмент дозволяє знизити загальний ризик портфеля, оскільки потенційні втрати однієї області можуть бути пом'якшені прибутком на другий. Наприклад, при падінні цін на акції, інвестиції в облігації або сировинні товари можуть зберігати стабільність або навіть давати прибуток.
- Хеджування. Це процес захисту інвестицій від несприятливих змін на ринку. Він являє собою використання похідних фінансових інструментів, таких як опціони, ф'ючерси або свопи, для пом'якшення потенційних ризиків. Наприклад, інвестор може придбати опціон на продаж активу, щоб захистити себе від зниження цін. Якщо ціни насправді знижуються, збитки від зниження цін будуть компенсовані прибутком від опціону на продаж. Опціон це



"контракт", що дає право його власнику щось купити за заздалегідь визначеною ціною в майбутньому[9]

- Стоп-лосс ордери: Стоп-лосс ордери дозволяють інвестору автоматично закрити позицію, коли ціна досягає певного рівня. Цей інструмент допомагає обмежити втрати, коли ринкові ціни рухаються у несприятливому напрямку. Наприклад, інвестор може встановити стоп-лосс ордер на акцію на рівні 10 доларів. Якщо ціна акції падає до цього рівня або нижче, позиція буде автоматично продана, щоб запобігти подальшим збиткам.
- Стратегії захисту від волатильності призначені для пом'якшення ринкової волатильності на портфель. Наприклад, інвестор може використовувати опціони на купівлю та продаж або створити захисні позиції з використанням опціонів для захисту від різких коливань цін. Також волатильність індексів може використовуватися для визначення настрою ринку та ухвалення відповідних рішень.
- Інвестування в захисні активи: Захисні активи, такі як золото або облігації, можуть бути використані для зниження ризиків у портфелі. Ці активи можуть мати низьку кореляцію з іншими активами та можуть допомогти захистити портфель у разі несприятливих змін на ринку.

І хоча можна подумати, що деякі інструменти однакові через використання опціонів та ф'ючерсів, проте вони відрізняються своїми цілями та стратегіями.

У другому пункті ("Хеджування") опціони та ф'ючерси можуть використовуватися для захисту від потенційних ризиків та коливань цін. Ціль тут полягає в тому, щоб знизити втрати, пов'язані з несприятливими рухами на ринку. Хеджування може застосовуватися інвесторами чи компаніями, які хочуть захистити конкретну позицію чи портфель від несприятливих змін цін. Наприклад, інвестор може придбати опціон на продаж або ф'ючерс на актив,

щоб компенсувати втрати, які можуть виникнути внаслідок падіння ціни цього активу.

У четвертому пункті ("Стратегії захисту від волатильності") опціони та ф'ючерси також можуть бути використані, але ціль тут відрізняється. Стратегії захисту від волатильності спрямовані на пом'якшення ринкової волатильності на портфель або позицію. Вони можуть включати придбання опціонів або ф'ючерсів, які дають змогу отримати прибуток в умовах зростання волатильності на ринку. Такі стратегії зазвичай використовуються в періодах, коли очікується підвищена невизначеність та коливання цін. Ціль тут полягає в тому, щоб отримати вигоду від збільшення волатильності, а не просто захиститися від втрат.

Таким чином, хоча в обох випадках можуть використовуватися опціони та ф'ючерси, їх застосування та цілі різняться. У хеджуванні опціони та ф'ючерси використовуються для захисту від потенційних ризиків та втрат, пов'язаних із зміною цін. У стратегіях захисту від волатильності опціони та ф'ючерси використовуються для отримання вигоди від змін волатильності на ринку.

### 1.5 Криптовалюти як активи з невизначеним ризиком. Напрямок дослідження

Криптовалюта - це цифровий актив, що є формою грошей, виражених у вигляді комп'ютерного коду, і облік якого повністю децентралізований. Відмінною рисою криптовалюти є відсутність центрального органу управління, який би випускав і контролював її.

Криптовалюти останніми роками привернули широку увагу світової спільноти. В той час, як деякі бачать у них нову фінансову революцію, інші ставляться до них з обережністю через невизначеність їхньої природи та ризиків, пов'язаних з їх використанням.

Однак, незважаючи на невизначеність та ризики, пов'язані з криптовалютами, вони продовжують привертати увагу інвесторів та фінансових аналітиків. Біткоїн, як перша і найвідоміша криптовалюта, зумів

встановити себе на ринку та довести свою цінність. За останні роки криптовалюти стали невід'ємною частиною фінансової індустрії та викликають інтерес у великих компаній та інвесторів.

З моменту появи першої криптовалюти – Біткоїна, у 2009 році, інтерес до них значно зріс. Курс Біткоїна лише за 2013 рік зріс на понад 9663 відсотки, подалі за 2017 зріс на 2546%, а за 2020 рік на 981%(рис. 6).



Рис. 6. Періоди росту Біткоїну на графіку за 2013-2020 роки

Сьогодні криптовалюти є альтернативою традиційним платіжним системам і банкам, що швидко розвивається. У західних країнах вже існують банкомати, які надають послуги обміну криптовалют, а в інтернеті давно можна купувати та продавати віртуальні валюти. Біткоїн можна використовувати для оплати різних товарів і послуг, від продуктів до навчання в університеті. Крім того, безліч відомих фінансових аналітичних компаній почали відслідковувати коливання курсів криптовалют та робити інвестиційні прогнози.

Популярність криптовалют обумовлена безліччю їх переваг. По-перше, вони забезпечують простий старт – відсутні складні процедури реєстрації, вікові обмеження та інші перешкоди. Достатньо мати доступ в інтернет,

завантажити гаманець на свій смартфон або комп'ютер, і у вас з'явиться адреса для прийому та відправки валюти.

По-друге, під час проведення транзакцій із використанням криптовалют відсутні посередники, такі як банки-кореспонденти. Це значно скорочує час і вартість угод, і навіть знижує ризик виникнення помилок. Наприклад, Ви вирішили перевести сотню євро другу, що опинився за кордоном без грошей. Проблеми з системами банку, хакерські атаки, шахрайство або помилки співробітників можуть викликати збій на будь-якому з цих етапів. Тоді записи о транзакціях можуть зникнути або змінитися, а проведення операцій може бути призупинено. Ці операційні ризики неминучі, якщо облік ведуть конкретні організації та записи о транзакціях зберігаються тільки в одному місці. Технологія блокчейну знижує такі ризики, оскільки пропонує систему обліку з урахуванням розподілених реєстрів.

По-третє, вихідні коди Біткоїна знаходяться у відкритому доступі, що дозволяє будь-кому бажаючому вивчити їх і переконатися, що програма функціонує виключно за заявленими принципами. Система криптовалют менше залежить від людського фактору і ґрунтується на математиці, алгоритмах та криптографії.

Це лише основні переваги криптовалют, а їх перелік можна продовжувати. Як і будь-яка інша форма платіжних коштів, Біткоїн, незважаючи на те, що він не є забезпеченою валютою, інтегрований до існуючої економіки. Це означає, що він несе певні ризики, і несподівані коливання курсів можуть викликати обережність навіть у досвідчених інвесторів, незважаючи на загальний оптимізм щодо майбутнього криптовалют.[8]

Ідентифікація поточних невирішених питань у аналізі та прогнозуванні ринкових ризиків у сфері криптовалют, особливо щодо Біткоїну, є важливим напрямом досліджень. Незважаючи на те, що криптовалюти стали все більш популярними і отримали значну увагу інвесторів та громадськості, вони, як і

раніше, залишаються високоризиковими активами, що становлять низку викликів для аналізу та прогнозування ринкових ризиків.

Криптовалюти існують порівняно недавно, і доступність історичних даних обмежена. Це створює складності для аналітиків та моделей, заснованих на статистичному аналізі та часових рядах, у прогнозуванні ринкових ризиків та розробці ефективних стратегій управління ризиками. Одне з невирішених питань у цій галузі:

**Волатильність та непередбачуваність:** Криптовалюти, включаючи Біткоїн, характеризуються високою волатильністю та непередбачуваними ціновими рухами. Через відсутність регулювання та пов'язаних з ним обмежень, ринок криптовалют схильний до впливу безлічі факторів, таких як регуляторні новини, кібератаки, ринкові маніпуляції та загальний ступінь прийняття криптовалют суспільством.

Важливість проведення дослідження в даній галузі обумовлена необхідністю розробки більш надійних і точних стратегій аналізу та прогнозування ринкових ризиків у сфері криптовалют. Біткоїн та інші криптовалюти мають значний вплив на фінансові ринки та економіку в цілому, тому ефективне управління ризиками у цій сфері має важливе значення.

Проведення дослідження в аналізі та прогнозуванні ринкових ризиків щодо Біткоїну, має ключове значення з декількох причин:

- *Управління ризиками:* Дослідження ринкових ризиків Біткоїна допомагає розробити стратегії управління ризиками, які допомагають знизити потенційні втрати або обмежити вплив ризиків на інвестиційні портфелі.
- *Фінансова стабільність:* Криптовалюти, особливо Біткоїн, мають потенціал значно впливати на фінансову стабільність, включаючи макроекономічні фактори, інвестиційні стратегії та поведінку ринків. Дослідження допомагають зрозуміти зв'язки та взаємодії між криптовалютами та іншими фінансовими активами, надаючи

більш повну картину ринкових ризиків та їх потенційних наслідків для фінансової системи загалом.

- *Регулювання та політика:* Дослідження щодо аналізу ринкових ризиків криптовалют можуть бути основою для розробки регулюючих політик та нормативних рамок. Точне розуміння ринкових ризиків та їх впливу на економіку допомагає регуляторам та урядовим органам розробляти ефективні заходи щодо захисту інвесторів, запобігання фінансовим злочинам та забезпеченню стабільності ринків.
- *Висока волатильність:* Біткоїн та інші криптовалюти характеризуються високим ступенем волатильності, що означає значні коливання цін на ринку. Дослідження ринкових ризиків дозволяє краще зрозуміти фактори, що впливають на цінову динаміку Біткоїна, і допомагає інвесторам прогнозувати можливі зміни та ризики.

Дослідження впливу ринкових ризиків на криптовалютні ринки є важливим, оскільки криптовалюти характеризуються високою волатильністю і схильні до значних коливань цін. Одним із головних ринкових ризиків для криптовалют є невизначеність регулювання та правового статусу, оскільки закони та політика щодо криптовалют можуть змінюватись і варіюватись у різних країнах. Це може спричинити значну невизначеність на ринку та вплинути на інвестиційні рішення та довіру криптовалютних учасників.

Загалом дослідження та аналіз ринкових ризиків у сфері криптовалют, а саме Біткоїну, є важливим кроком для розуміння та ефективного управління цими високоризиковими активами. Це допомагає створити більш стійке та надійне середовище для інвесторів, регуляторів та всієї фінансової спільноти.

## 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

У даному розділі ми розглядатимемо аналіз та прогнозування ринкових ризиків, а також проведемо оцінку ризиків пов'язаних з криптовалютами, а саме Біткоїном, однією з найпопулярніших і найвпливовіших криптовалют на сьогоднішній день, та спрогнозуємо його вартість до 2030 року. Біткоїн був обраний як об'єкт дослідження через його значущість та вплив на ринок криптовалют. Зростання інтересу до Біткоїну серед інвесторів та його інтеграція у фінансову систему роблять його важливим активом для аналізу та прогнозування ризиків.

### 2.1 Основні ринкові ризики пов'язані з інвестуванням у криптовалюти

Інвестування у криптовалюти відкриває перед інвесторами широкий спектр можливостей, проте пов'язане з певними ринковими ризиками. Далі ми розглянемо основні, на мою думку, ринкові ризики, з якими стикаються інвестори, які беруть участь у цій динамічній та непередбачуваній сфері. Але перед тим, як розглянути ринкові ризики, необхідно розібратися в факторах, що впливають на вартість криптовалюти:

1. Рівень прийняття: Чим більше компаній, бірж, магазинів та індивідуальних користувачів приймають криптовалюти як засіб платежу або інвестиції, тим більше попит на них, що може призвести до підвищення ціни. Вплив прийняття криптовалют на їхню ціну може бути особливо помітним у разі великих компаній або фінансових інститутів, які оголошують про свою участь у криптовалютному просторі. Наприклад, у лютому 2021 року компанія Tesla оголосила про придбання 1,5 мільярда доларів США в Біткоїні та про намір приймати криптовалюту як платіж за свої товари. Це оголошення стимулювало підвищення попиту на Біткоїн та підвищило його ціну.

2. Новини та події: Новини, пов'язані з криптовалютами, можуть мати істотний вплив на їхню ціну. Оголошення про нові технологічні

розробки, партнерства з великими компаніями, уразливості безпеки або великі хакерські атаки можуть викликати різкі коливання ціни криптовалюти. Наприклад, у квітні 2021 року компанія Coinbase провела успішне IPO на фондовій біржі NASDAQ. Ця подія залучила широку медіа-підтримку та посилила інтерес до криптовалют. В результаті ціна Біткоїна та інших криптовалют досягла історичних максимумів.

3. Регулювання та законодавство: Рішення урядів та регуляторних органів щодо криптовалют можуть значно впливати на їхню ціну. Запровадження нових законів чи регуляцій, заборона чи обмеження використання криптовалют, а також зміни у податковій політиці можуть спричинити значні коливання цін та створити невизначеність на ринку. Біткоїн прийнятий в Ель-Сальвадорі як офіційний платіжний засіб. Ряд інших країн можуть наслідувати приклад цієї держави. Потенційно це позитивно позначиться на курсі BTC в перспективі кількох років, однак у короткострокових стратегіях на такі події не варто розраховувати. Крім цього, гарним прикладом є рішення Китаю у травні 2021 року про заборону використання криптовалют в комерційних операціях. Це рішення викликало значне зниження попиту на криптовалюти та зниження їх цін, включаючи Біткоїн.

4. Попит та пропозиція: є фундаментальними економічними поняттями, які істотно впливають на ціни криптовалют. Ставлення між попитом та пропозицією є важливим фактором, що визначає цінову динаміку на ринку криптовалют.

Коли попит на криптовалюту перевищує її пропозицію, виникає ситуація дефіциту, що впливає на ціну. Коли більше інвесторів та користувачів хочуть придбати криптовалюту, аніж доступно купити, попит зростає. Це може бути викликано різними факторами, такими як підвищений інтерес до криптовалют, поліпшення їхньої репутації та



прийняття їх як платіжний засіб. Внаслідок цього виникає конкуренція між покупцями за обмежену кількість доступних монет, що призводить до підвищення ціни.

Навпаки, коли пропозиція криптовалюти перевищує попит, створюється ситуація надлишку, що впливає ціну. Коли кількість продавців перевищує кількість покупців, пропозиція перевищує попит. Це може статися, наприклад, коли інвестори та користувачі вирішують продати свої криптовалюти через низьку впевненість у їх вартості або через необхідність отримання ліквідності. Внаслідок цього виникає конкуренція серед продавців за обмежену кількість зацікавлених покупців, що призводить до зниження ціни.

Зміна відносин між попитом та пропозицією криптовалюти може відбуватися як поступово, так і різко, залежно від різних факторів, включаючи новини, події, регуляторні заходи, зміни в технології та прийняття криптовалют у суспільстві. Розуміння цієї динаміки попиту та пропозиції дозволяє інвесторам аналізувати ринок та приймати більш обґрунтовані інвестиційні рішення. Наприклад, у період із січня по квітень 2021 року попит на Біткоїн суттєво перевищував його пропозицію. Це призвело до зростання ціни Біткоїна з приблизно 29000 доларів США у січні до більш ніж 64000 доларів США у квітні.

5. Технічні фактори: Технічні аспекти, такі як рівень безпеки, масштабованість та продуктивність блокчейну, на якому працює криптовалюта, можуть впливати на її ціну. Поліпшення технології або виявлення серйозних проблем можуть спричинити зміну ціни. Наприклад, у серпні 2020 року в мережі Біткоїна стався халвінг, ця подія зменшила швидкість створення нових Біткоїнів та стимулювала підвищення їхньої ціни.

Комбінація цих факторів та їх взаємодія впливають на довгострокову та короткострокову динаміку цін на криптовалюти.

5 факторів, котрі підтримують вартість BTC:

- ✓ Перевага першогохідця. Біткоїн був першою великомасштабною криптовалютою та історично контролював понад 50% ринку. Це означає, що інші люди беруть це як гроші. Немає сенсу у валюті, яку ви не можете використати.
- ✓ Сильний бренд. Для більшості людей Біткоїн став синонімом криптовалюти. Вони довіряють валюті, підтримуючи її грошову вартість.
- ✓ Обмежена пропозиція. Пропозиція біткойнів обмежена, як і кількість золота. Ніколи не може бути більше 21 мільйона BTC. Якщо попит продовжує зростати, це означає, що найімовірніший шлях зростання цін.
- ✓ Прийняття ширшою економікою. BTC стає кращою криптовалютою для придбання фізичних товарів - від автомобілів до споживчих і вживаних товарів.
- ✓ Участь інституційних інвесторів. Такі компанії, як Tesla і Microstrategy, вклали значну частину своїх коштів у BTC. Більше того, великі пенсійні фонди та сімейні офіси дедалі активніше інвестують.

Розглянемо ж основні ринкові ризики пов'язанні з криптовалютою:

1. Висока волатильність цін. Крипта відома своїм високим ступенем нестабільності та коливанням цін. Ціни можуть сильно змінюватися за короткий період, що може призвести як до значних прибутків, так й до втрат. Це викликається різними факторами, включаючи попит та пропозицію, новини та події, регуляторні заходи та масову психологію ринку.
2. Регуляторні ризики. Крипта піддається різним регуляторним ризикам, таким як зміни законодавства, правові обмеження та заборони у різних юрисдикціях. Рішення урядів та регуляторних органів можуть впливати на попит, пропозицію та легальність використання криптовалюти, що може позначитися на її ціні.

3. Кібербезпека. Крипта зберігається в цифрових гаманцях і обробляються на криптобіржах, що робить її схильною до кібератак і крадіжок. Крадіжки коштів та атаки хакерів на платформи обміну можуть призвести до значних втрат для інвесторів.
4. Ліквідність. Ринок криптовалют характеризується низькою ліквідністю порівняно з традиційними фінансовими ринками. Це означає, що купівля або продаж великих обсягів криптовалюти може призвести до значних змін ціни та виконання ордерів за неоптимальними цінами.
5. Ринкові маніпуляції. Через відносно невеликий розмір та недостатнє регулювання ринку криптовалют, можливі маніпуляції цінами. Це може бути здійснено маніпулятивними схемами, розповсюдженням неправдивої інформації чи змовою між учасниками ринку.
6. Недолік прийняття. Широке прийняття крипти у суспільстві та бізнесі все ще обмежене. Це означає, що її використання у повсякденних транзакціях може бути обмежене, а це може впливати на її ціну та стабільність.

Загалом, Bitcoin є динамічним активом з великим потенціалом, але також із значними ризиками.

## 2.2 Прогнозування вартості Біткоїну

Курси криптовалют формуються під впливом попиту та пропозиції, як це відбувається і на інших ринках. Попит на BTC підтримується його широким використанням як платіжний засіб, інвестиційний та спекулятивний актив. Пропозиція надходить від майнерів та інвесторів, які вирішили продати частину Біткоїнів. Також на курс криптовалют багато в чому впливають кредитно-грошова політика ФРС США, ЄЦБ та спекулятивні настрої на світових фінансових ринках. Згідно з більшістю наявних експертних оцінок, у довгостроковому горизонті до 3-8 років попит на Біткоїн залишатиметься високим. Цьому сприятимуть такі драйвери:

- Прийняття Біткоїна, що триває, як нового фінансового активу з боку класичних фінансових компаній і корпорацій;
- Легалізація, що триває, криптовалют на законодавчому рівні в ряді країн;
- Потенційне прийняття Біткоїна як офіційного платіжного засобу у деяких країнах світу у разі позитивного досвіду Сальвадору;
- Подальший активний розвиток надбудови Lightning Network, яка дозволяє вирішити такі проблеми Біткоїну як висока вартість комісій та низька швидкість транзакцій.

У 2024 році відбудеться наступний халвінг біткоїну - це означає, що розмір емісії вкотре скоротиться у 2 рази. Халвінг - це штучний процес зниження швидкості вироблення нових монет. Як правило, це зменшення вдвічі винагороди майнерів за видобуток блоку. У випадку з Біткоїном це відбувається кожні 210 000 блоків (приблизно один раз на чотири роки). Протокол Bitcoin встановлює граничну кількість 21 мільйон BTC. Халвінг - це вбудований механізм протоколу, який забезпечує планову швидкість появи нових монет та припинення їхньої генерації після досягнення максимальної кількості. Наявність цієї функції є однією з ключових відмінних рис криптовалюти в порівнянні з фіатом.

У традиційній фінансовій системі інфляція контролюється регуляторами, які часто збільшують грошову масу, у результаті відбувається поступове знецінення валюти.

У криптовалютній економіці процес інфляції може бути встановлений заздалегідь, і стосовно Біткоїну він поступово уповільнюється завдяки халвінгу, а зрештою повністю припиниться.

Це поєднання факторів дозволяє припускати, що криптовалюта буде постійно рости по відношенню до фіату, хоча через високу волатильність цей процес не буде стабільним. У майбутньому цифрові активи можуть стати

ефективним засобом збереження капіталу навіть з урахуванням значних коливань курсу.

Відштовхуючись від історичних даних та аналізуючи попередні цикли та піки вартості Біткоїна, можна спробувати зробити прогноз наступного піку його вартості. Для цього можна використати певні методи технічного аналізу, такі як аналіз графіків та показників.

Одним з методів є аналіз графіків цін. За допомогою графіків можна вивчити попередні тренди та циклічність руху ціни Біткоїна. Звертаючись до графіка ціни за останні кілька років, можна визначити періодичність піків та корекційних рухів.

Також важливим інструментом є використання технічних показників, таких як середня ковзна, RSI (Relative Strength Index), MACD (Moving Average Convergence Divergence) тощо. Ці показники можуть надати інформацію про поточну ситуацію на ринку та його перспективи.

Для проведення аналізу буде використана програма для технічного аналізу TradingView, яка надає доступ до історичних даних та інструментів аналізу.



*Рис.7 Наступний пік Біткоїну*

Позначення на графіку(рис.7):

- Вертикальні лінії - вершини циклів.
- Фуксієві круги – це дати халвінгів.

На підставі аналізу попередніх циклів можна зробити такі спостереження. За останні 10 років Біткоїн переживав циклічність у формі піків та корекційних рухів(рис. 7). Відлік часу від халвінгу до наступного піку вартості Біткоїна зазвичай займає приблизно 550 днів.

У цьому циклі за різними розрахунками халвінг очікується у березні-квітні 2024 року. Відкладаємо 550 днів і отримуємо область майбутнього піку BTC – вересень 2025 року.

Також цікаво порівняти періоди між піками циклів. Наприклад, між піками 2013 та 2017 років пройшло приблизно 1460 днів. Між останнім піком в 2021 році та очікуваним майбутнім піком можна припустити, що може пройти приблизно 1400 днів.

Крім прогнозу наступного піку, хочу поділитися прогнозом на найближчий час, а саме літо. І хоча подалі нас чекає зріст, найближчим ж часом згідно аналізу варто чекати зниження вартості. Подальший аналіз розроблено від 25.05.2023 року.

З урахуванням моїх спостережень, помітною динамікою характеризувався імпульс, який тривав з 10 березня по 14 квітня(рис. 8). У цей період спостерігався локальний прорив у низхідній структурі ChoCH, що стався при подоланні опору на рівні 25300. Цей сигнал свідчить про потенційну зміну тренду.

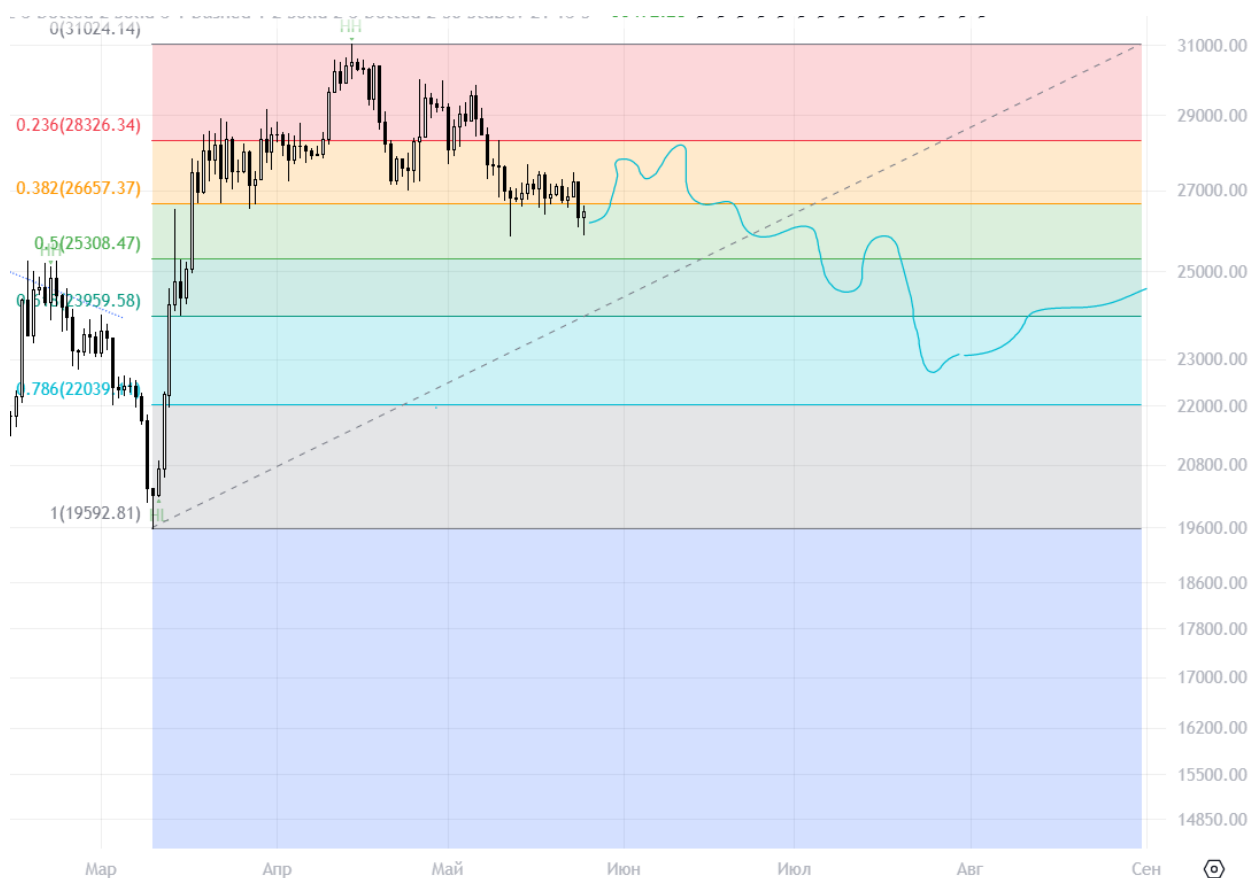


*Рис. 8 Імпульс котрий пробив рівень та зламав низхідну структуру*

У світлі цього я застосувала інструмент корекція Фібоначчі, щоб визначити можливі рівні повернення ціни після цього імпульсу. Рівні Фібоначчі були обчислені від найбільш високої точки (НЛ) до найвищої точки (НН) імпульсу(рис. 8). Грунтуючись на цьому аналізі, я дійшла висновку, що є ймовірність повернення ціни до наступних рівнів: 25300 (0,5 рівень Фібоначчі), 24000 (0,616 рівень Фібоначчі) та переважно 22000 (0,78 рівень Фібоначчі)(рис. 9). Ці рівні також збігаються із заповненням рівнів 50%, 70% та 100% ІМВ на щотижневому ТФ, що є додатковим сигналом. Крім того це ретест пробитого рівня(25300). Імбаланс (ІМВ) – це ситуація, яка виникла внаслідок надлишку ордерів на купівлю чи продаж, завдяки чому утворився геп. Ціна рухається занадто швидко і залишає після себе відсутність здорового проторгування. Як наслідок – ця область завжди манить нас назад, тобто аналогічно служить магнітом ціни.

Однак, важливо відзначити, що всі описані рівні та припущення засновані на технічному аналізі та припущенні, що ринкові умови та динаміка відповідатимуть минулим циклам та патернам поведінки ціни.

Виходячи з даних, можна припустити, що відскок ціни, якщо він відбудеться, ймовірно, не перевищить рівня 28300 (0,236 рівень Фібоначчі), оскільки це може бути граничним рівнем для поточного технічного руху.



*Рис.9 Прогноз вартості BTC на літо 2023 від 25.05.2023*

Корекція Фібоначчі – це один із інструментів технічного аналізу, що використовується для визначення потенційних рівнів підтримки та опору під час корекції ціни на фінансовому ринку.

Корекція Фібоначчі заснована на застосуванні рівнів, заснованих на числах Фібоначчі (зазвичай 38,2%, 50% та 61,8%) до руху ціни після значного тренду. Ці рівні відображають можливі зони, де ціна може зазнати відскоку або розвороту.

Використовуючи інструмент під назвою Monte Carlo Simulation - Random Walk на TradingView, ми можемо здійснити прогноз ймовірності різних результатів з урахуванням випадкових змін. Цей інструмент дозволяє моделювати рух ціни активу на основі стохастичного процесу, що нагадує випадкову прогулянку. (рис. 10).



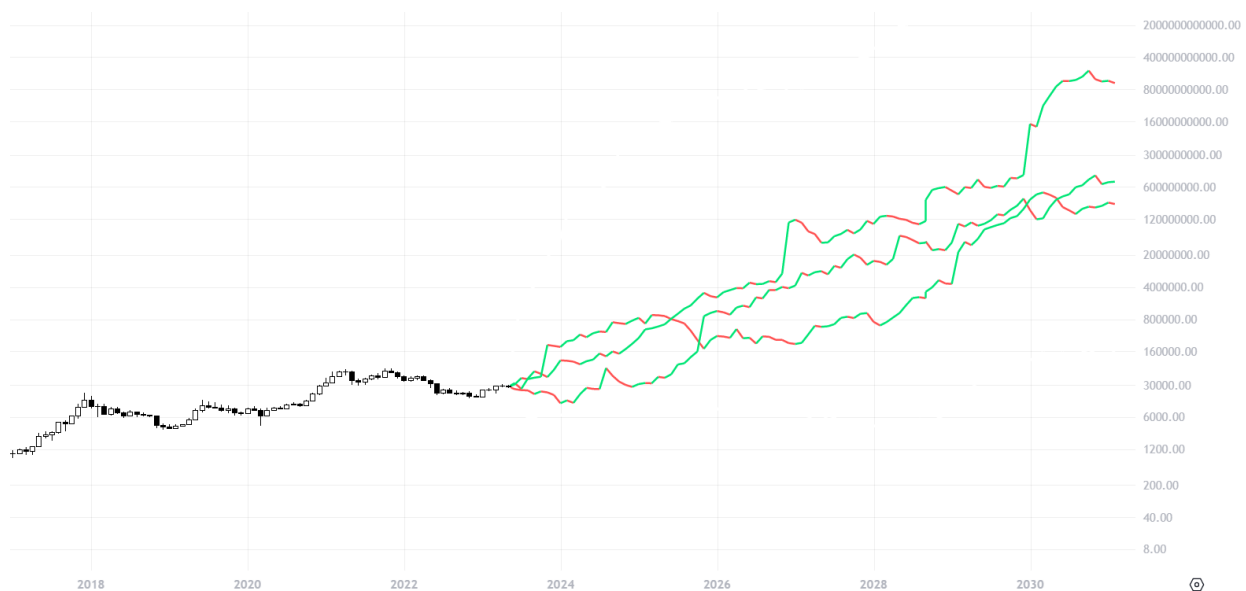


Рис. 10 Прогнозування вартості до 2030 року включно

На основі проведеного аналізу ми отримали три найбільш ймовірні сценарії руху ціни, які відображені на рис. 10. Визначимо ймовірність досягнення даного цінового руху(таб. 2.1):

Таблиця 2.1 Визначення ймовірності досягнення прогнозованого цінового руху

№ руху	1	2	3
P =	34%	40%	26%

Враховуючи результати попереднього прогнозування піку ціни та ймовірність, можемо стверджувати, що найточнішим є другий графік. Таким чином найбільш вірогідним є те, що до 2030 року вартість одного Біткоїну буде складати приблизно 60 млн.

### 2.3 Оцінка ризиків та доходності

Оцінка ризику та доходності є важливими аспектами фінансового аналізу та прийняття рішень щодо інвестицій.

Варіація доходності вказує на рівень коливань доходності активу. Велике значення варіації вказує на великі коливання, що свідчить про

високий ризик. Менше значення варіації вказує на менші коливання та менший ризик.

Зібравши історичні дані про дохідність активу, а саме за останні 60 міс, розрахуємо середню дохідність активу. Після розрахуємо кожне значення відхилення між кожним окремим значенням дохідності та середньою дохідності. Піднесемо кожне значення відхилення до квадрату, а після просумуємо отримані результати. Дану суму поділимо на загальну кількість спостережень після чого винесемо з-під знаку кореню та отримаємо значення 0,198.

Отримані дані показують, що криптовалюта Bitcoin має великі коливання дохідності, оскільки варіація дохідності становить 0.198(19,8%). При цьому середня щоденна дохідність BTC складає 0.04(4%).[12]

Велике значення варіації свідчить про високий ризик, оскільки дохідність Bitcoin значно коливається навколо свого середнього значення. Це характерно для криптовалют, оскільки вони часто піддаються значним змінам ціни в короткі проміжки часу.

При прийнятті рішень про розподіл активів та визначення стратегії інвестування, розуміння та оцінка потенційних втрат є критичними факторами. Одним із методів, що використовуються для оцінки ризиків, є метод Value at Risk (VaR), який ґрунтується на прогнозуванні волатильності.

Як відомо з 1 розділу VaR - це статистична міра, яка оцінює максимальну потенційну втрату, яку може зазнати портфель або інвестиція в певному часовому інтервалі із заданою ймовірністю. VaR виражається у грошовому значенні і може бути застосований для різних часових періодів та рівнів ймовірності.

Вирахуємо історичний VaR на основі даних про логарифмічну дохідність активу за останні 5 років. Історичний VaR допоможе нам визначити максимальні втрати, які можуть виникнути з певною ймовірністю.

Данні стосовно вартості та логарифмічної дохідності використовуються ті самі, що й для варіації дохідності. Візьмемо рівень ймовірності 95%, для

часового горизонту на 5 років. Далі сортуємо логарифмічну дохідність по зростанню та знаходимо порядковий номер відповідний 5%-й долі вибірки.

Історичний VaR для цього тимчасового горизонту становить - 0.195079535. Це означає, що з ймовірністю 95% втрати не перевищать цього значення.

## 2.4 Кореляція Біткоїну з іншими активами

У світлі підвищеного інтересу виникає питання зв'язку BTC з іншими традиційними активами, такими як золото, індекс фондового ринку США. У цьому підрозділі ми проведемо аналіз кореляції між BTC та іншими активами, щоб зрозуміти, чи існує зв'язок і яку роль ці активи відіграють у портфелі інвестора.[4]

Кореляція є статистичним заходом зв'язку між двома змінними. Вона може бути позитивною, негативною або нульовою, вказуючи на напрям і силу зв'язку між змінними. Дослідження кореляції між BTC та іншими активами дозволяє визначити, наскільки сильно рух цін цих активів взаємопов'язаний.

Золото, як традиційний безризиковий актив, завжди привертало увагу інвесторів у періоди фінансової нестабільності та невизначеності. Цікаво дізнатися, чи існує кореляція між BTC та золотом, оскільки обидва активи можуть розглядатися як засоби збереження вартості в умовах економічних криз.

Індекси фондового ринку США, такий як S&P 500 та Nasdaq Composite, є важливими показниками загального стану економіки та настроїв інвесторів. Дослідження кореляції між BTC та індексами фондового ринку може дати уявлення про те, чи розглядається BTC як альтернативна інвестиція, яка корелює з ринком акцій, чи як незалежний актив. Результат аналізу надано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 КЛАСИ АКТИВІВ ТА КОРРЕЛЯЦІЯ ЇХНЬОЇ ЩОДЕННОЇ  
ВІДДАЧІ З ЩОДЕННОЮ ВІДДАЧОЮ БІТКОЇНА

НОМЕР	КЛАСИ АКТИВІВ	Кореляція з Біткоїном
1	S&P500	-0,4
2	Nasdaq Composite	-0,61
3	Gold (USD Price)	0.52

Відповідно, аналіз показав, що диверсифікація з використанням золота серед розглянутих активів була найбільш ефективною. Позитивна та значуща кореляція між BTC та золотом свідчить про те, що рушійні сили обох активів однакові в періоди волатильності. Це означає, що інвестиції в обидва активи можуть забезпечити певний рівень захисту та диверсифікації портфеля.

Навпаки, виявлено негативну кореляцію між BTC та індексами фондового ринку США. Це вказує на те, що BTC розглядається як незалежний актив, який може додатково диверсифікувати портфель інвестора, особливо в умовах коливань на фондовому ринку.

В контексті поточного стабільного руху ціни BTC, спостерігається послаблення кореляції криптовалют з акціями американських компаній та макроекономічними подіями.

## ВИСНОВКИ

Аналіз та прогнозування ринкових ризиків є важливими завданнями для підприємств та інвесторів, які прагнуть приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності та мінливості ринкових умов.

В рамках кваліфікаційної роботи на тему "Аналіз та прогнозування ринкових ризиків" було проведено аналіз і дослідження різних аспектів ринкових ризиків, зокрема їх поняття, класифікацію та роль у фінансових ринках. Також було досліджено теоретичні основи аналізу ринкових ризиків, включаючи підходи, моделі та методи, що дозволяють оцінити та передбачити ризики, пов'язані зі зміною ціни активів.

Окремий акцент було зроблено на аналізі та прогнозуванні ринкових ризиків у сфері криптовалют. Криптовалюти стали об'єктом широкої уваги світової спільноти. Вони привертають увагу як інвесторів, так і фінансових аналітиків. Біткоїн, як перша і найвідоміша криптовалюта, довів свою цінність і зумів заробити визнання на ринку. Криптовалюти пропонують безліч переваг, таких як децентралізований облік, відсутність посередників, швидкість та вартість угод, а також захист від незворотніх помилок. Технологія блокчейну, яка лежить в основі криптовалют, забезпечує безпеку і надійність транзакцій. Крім того, обмежена кількість криптовалют допомагає запобігти необмеженому друку грошей і може впливати на їхню ціну. Зробити висновок можна, що криптовалюти стають альтернативою традиційним фінансовим системам та привертають увагу як інвесторів, так і компаній.

Були ідентифіковані основні ринкові ризики, пов'язані з інвестуванням у криптовалюту, такі як висока волатильність цін, регуляторні ризики, кібербезпека, ліквідність та ринкові маніпуляції. Важливим аспектом дослідження був аналіз рівня ризику стосовно місячної доходності в контексті криптовалют. Було проведено оцінку ризиків та доходності, а також розглянуто вплив подій та новин на ринкові ризики. Спрогнозовано вартість

ВТС на різні інтервали часу та проведено дослідження кореляції ВТС з іншими активами, а саме фондовими ринками США.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хомініч В.П. Фінанси організацій: управління фінансовими ризиками: Підручник// викладачі російського економічного університету ім. Г. В. Плеханова, 2018. – с. 25-30.
2. Курс Біткоїна.URL: <https://ru.investing.com/crypto/bitcoin/historical-data>
3. Поняття фундаментального та технічного аналізу. URL: <https://coinmarketcap.com/alexandria/article/fundamental-analysis-vs-technical-analysis-which-one-is-better>
4. Кореляція криптовалюти BTC з іншими активами. URL: <https://www.theblock.co/data/crypto-markets/prices/btc-pearson-correlation-30d>
5. Value at Risk технічна схема розрахунку. URL: <http://riskinfo.ru/materialy/finansovye-riski/var-tehnicheskaya-shema-rascheta>
6. What is risk management and why is it important? URL: <https://www.techtarget.com/searchsecurity/definition/What-is-risk-management-and-why-is-it-important#:~:text=Risk%20management%20is%20the%20process,errors%2C%20accidents%20and%20natural%20disasters>
7. Модель оцінки дохідності капітальних активів (CAPM). URL: <https://buklib.net/books/22595/>
8. 10 ризиків при інвестуванні в криптовалюту, 2021 URL: <https://internationalwealth.info/offshore-investments-abroad/ten-risks-when-investing-in-cryptocurrencies/>
9. Хеджування ризиків: що це і для чого потрібно. URL: <https://investprofit.info/hedge-risk/>
10. Модель Блека-Шоулза (Black–Scholes Option Pricing Model, OPM)/URL: <https://studfile.net/preview/2399917/page:6/>

11. Криптовалюта в Україні URL:  
<https://biz.nv.ua/experts/kriptovalyuta-rastet-na-fone-bankovskogo-krizisa-pochemu-trudno-etim-vospolzovatsya-v-ukraine-50315121.html>

12. Платформа з інформацією стосовно вартості різних активів URL:  
<https://ru.tradingview.com/>



## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Відомості матеріалів кваліфікаційної роботи

		Позначення	Найменування	Кількість	Примітка			
1								
2			Документація					
3								
4		САУ.КР.23.10.ПЗ	Пояснювальна записка	59	Формат А4			
5								
6		САУ.КР.23.10.ДМ	Демонстраційні матеріали	10	А4			
7								
8		САУ.КР.23.10.КР	Копія роботи	1	(Диск CD-R)			
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17					САУ.КР.23.10.ДА.ПЗ			
18								
Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Юхименко			Матеріали кваліфікаційної роботи			
К. розд.		Хом'як Т.В				Літ	Аркуш	Аркушів
Керівн.		Хом'як Т.В						
Н. контр.		Хом'як Т.В				НТУ «ДП», 12; 124-19-1		
Зав. каф.		Желдак Т.А						

## Додаток Б

## Вихідні дані курсу Біткоїна на графіку



Джерело <https://ru.tradingview.com/chart/?symbol=CRYPTO%3ABTCUSD>

## Додаток В

Дата	Ціна	лог дох	відхил	^2		
май.18	7 486,00					
июн.18	6 386,45	-0,149	-17,61%	0,0310		
июл.18	7 725,94	0,190	16,29%	0,0265		
авг.18	7 016,32	0,079	5,19%	0,0027		
сен.18	6 565,65	-0,066	-9,34%	0,0087		
окт.18	6 305,13	-0,040	-6,76%	0,0046		
ноя.18	3 971,62	-0,354	-38,11%	0,1453		
дек.18	3 692,35	-0,073	-10,04%	0,0101		
янв.19	3 411,58	-0,079	-10,64%	0,0113		
фев.19	3 792,17	0,094	6,69%	0,0045		
мар.19	4 095,32	0,080	5,29%	0,0028		
апр.19	5 269,56	0,246	21,89%	0,0479		
май.19	8 542,59	0,446	41,89%	0,1754		
июн.19	10 754,92	0,230	20,33%	0,0413		
июл.19	10 085,57	-0,065	-9,21%	0,0085		
авг.19	9 600,94	-0,050	-7,72%	0,0060		
сен.19	8 303,79	-0,137	-16,41%	0,0269		
окт.19	9 152,56	0,097	6,99%	0,0049		
ноя.19	7 554,92	-0,189	-21,56%	0,0465		
дек.19	7 167,07	-0,053	-8,00%	0,0064		
янв.20	9 333,17	0,279	25,19%	0,0634		
фев.20	8 526,76	-0,093	-12,06%	0,0146		
мар.20	6 424,03	-0,278	-30,51%	0,0931		
апр.20	8 627,93	0,311	28,39%	0,0806		
май.20	9 448,95	0,091	6,38%	0,0041		
июн.20	9 134,02	-0,034	-6,10%	0,0037		
июл.20	11 354,08	0,228	20,09%	0,0403		
авг.20	11 657,27	0,026	-0,08%	0,0000		
сен.20	10 779,20	-0,081	-10,80%	0,0117		
окт.20	13 809,86	0,235	20,79%	0,0432		
ноя.20	19 709,54	0,324	29,64%	0,0878		
дек.20	28 980,45	0,433	40,59%	0,1647		
янв.21	33 138,71	0,141	11,39%	0,0130		
фев.21	45 238,64	0,253	22,55%	0,0508		
мар.21	58 793,16	0,246	21,89%	0,0479		
апр.21	57 789,06	-0,017	-4,43%	0,0020		
май.21	37 308,48	-0,419	-44,61%	0,1990		
июн.21	35 041,11	-0,062	-8,91%	0,0079		
июл.21	41 493,87	0,175	14,79%	0,0219		
авг.21	47 140,64	0,120	9,29%	0,0086		
сен.21	43 821,91	-0,073	-9,98%	0,0100		
окт.21	61 357,63	0,346	31,89%	0,1017		
ноя.21	56 969,70	-0,079	-10,61%	0,0113		
дек.21	46 198,90	-0,195	-22,21%	0,0493		
янв.22	38 498,99	-0,181	-20,77%	0,0432		
фев.22	43 188,92	0,107	7,99%	0,0064		
мар.22	45 526,92	0,049	2,19%	0,0005		
апр.22	37 648,79	-0,194	-22,07%	0,0487		
май.22	31 775,89	-0,185	-21,18%	0,0449		
июн.22	19 949,77	-0,409	-43,61%	0,1902		
июл.22	23 315,95	0,206	17,89%	0,0320		
авг.22	20 053,81	-0,141	-16,85%	0,0284		
сен.22	19 426,02	-0,032	-5,87%	0,0035		
окт.22	20 495,81	0,046	1,89%	0,0004		
ноя.22	17 167,82	-0,180	-20,67%	0,0427		
дек.22	16 528,89	-0,039	-6,58%	0,0043		
янв.23	23 132,21	0,336	30,89%	0,0954	sum	2,3255
фев.23	23 133,61	0,000	-2,71%	0,0007	сер сум	0,04
мар.23	28 475,97	0,207	17,99%	0,0323		0,198534
апр.23	29 240,15	0,026	-0,07%	0,0000		
май.23	27 218,46	-0,073	-10,01%	0,0100		
		2,71%				

Рис12. Варіація дохідності

**Відгук**  
**на кваліфікаційну роботу бакалавра**  
студентки групи 124 – 19 – 1 Юхименко А. С.  
спеціальності 124 Системний аналіз

Тема кваліфікаційної роботи: Аналіз та прогнозування ринкових ризиків.

Обсяг кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ стор.

Мета кваліфікаційної роботи: дослідження та аналіз ринкових ризиків з метою прогнозування та управління ринковими ризиками стосовно Біткоїну.

Актуальність теми: У сучасному динамічному економічному оточенні, де глобалізація та технологічні інновації призводять до збільшення конкуренції та нестабільності, ефективне управління ринковими ризиками стає ключовим фактором успіху діяльності компаній.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 124 Системний аналіз, оскільки включає всі необхідні етапи системного дослідження, а саме аналіз та прогнозування об'єкта дослідження.

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання відповідають вимогам ступеня бакалавра.

Оригінальність наукових рішень полягає у розробці стратегії аналізу та прогнозування ринкових ризиків Біткоїну.

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи полягає в тому що можуть бути використані інвесторами та трейдерами при прийнятті інвестиційних рішень щодо Біткоїна.

Висновки підтверджують можливість використання результатів роботи в управлінні ризиками.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано самостійно, відповідно до завдання та у повному обсязі

У роботі відзначено такі  
недоліки: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки:

З урахуванням висловлених зауважень автор заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра,

К.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_

Хом'як Т.В.

**Рецензія**  
**на кваліфікаційну роботу бакалавра**  
студентки групи 124 – 19 – 1 Юхименко А.С.  
спеціальності 124 Системний аналіз

Тема кваліфікаційної роботи:

Аналіз та прогнозування ринкових ризиків.

Обсяг кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_

Висновок про відповідність кваліфікаційної роботи завданню та освітньо-професійній програмі спеціальності \_\_\_\_\_

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи, ступінь використання нормативно-методичної літератури та передового досвіду \_\_\_\_\_

Позитивні сторони кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_

Основні недоліки кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки: \_\_\_\_\_

З урахуванням висловлених зауважень автор заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Рецензент,

науковий ступінь, вчене звання, посада \_\_\_\_\_ / ПІБ