

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА

Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»

Кафедра системного аналізу та кібербезпеки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА	«Системний аналіз»
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	124 «Системний аналіз»
Форма навчання:	денна

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

На тему: «Системний аналіз інвестиційних стратегій»

Здобувача: Левченка Юрія Леонідовича

(підпис)

Науковий керівник: к.е.н., доцент Потапенко Сергій Дмитрович

(підпис)

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною
комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри: д.ф.-м.н, професор Джалладова І.А.

(підпис)

Київ 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА

Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»

Кафедра системного аналізу та кібербезпеки

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 124 «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»

ПОГОДЖЕНО

Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми

(підпис)

Галіцин В.К.

_____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри системного
аналізу та кібербезпеки

(підпис)

Джалладова І.А.

_____ 20__ р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувачу вищої освіти Левченку Юрію Леонідовичу

денної форми навчання

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи
на тему «Системний аналіз інвестиційних стратегій»

Тему затверджено наказом ректора Університету від «_____» _____ 20__ р. № _____

Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана

План кваліфікаційної бакалаврської роботи

Розділ 1. Теоретичні аспекти інвестиційних стратегій

Розділ 2. Аналіз ефективності інвестиційних стратегій

Розділ 3. Аналіз кількісних фінансів з використанням Python

Об'єкт дослідження: інвестиційні стратегії, а саме їх ефективність за умов застосування системного аналізу та кількісних методів.

Предмет дослідження: методи аналізу кількісних фінансів з використанням Python.

Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи: розроблення інструменту для фінансового та інвестиційного аналізу, оцінювання ризику інвестицій, порівняння ефективності різних інвестиційних стратегій, зокрема кількісних підходів.

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1. Дослідити можливості підвищення операційної ефективності фінансів за допомогою системного аналізу. Викоти визначення місця та ролі системного аналізу в фінтех-іноваціях. Визначити шляхи покращення процесу прийняття фінансових рішень за допомогою системного аналізу.

У розділі 2. Здійснити аналіз можливостей кількісного інвестування. Виконати аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісного імпульсу. Провести аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісної вартості. Здійснити аналіз ефективності інших стратегій.

У розділі 3. Провести аналіз кількісного інвестування. Використати Python в аналізі фінансового сектору для інвестування. Описати практичні аспекти застосування моделей оцінки ризику і прибутковості.

**Завдання підготував
науковий керівник**

(підпис) С. Д. Потапенко
«_____» _____ 20__ р.

**Завдання одержав
здобувач**

(підпис) Ю. Л. Левченко
«_____» _____ 20__ р.

Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 70 сторінок, 27 рисунків, список використаних джерел з 35 найменувань.

«Системний аналіз інвестиційних стратегій»

Зростання складності функціонування фінансових ринків та розвиток кількісних методів аналізу економічних даних, включаючи технології big data та штучний інтелект, підвищують вимоги до якості розробки інвестиційних стратегій. Використання методів системного аналізу дозволяє удосконалити фінансову діяльність та забезпечити ефективне інвестування.

Об'єктом дослідження є інвестиційні стратегії, їх ефективність при застосуванні системного аналізу та кількісних методів.

Предметом дослідження є методики аналізу ризиків та ефективності інвестиційних стратегій за допомогою кількісних методів та інструментів системного аналізу, зокрема Python.

Метою дослідження є розробка інструменту для фінансового та інвестиційного аналізу, оцінки ризику інвестицій, порівняння ефективності різних інвестиційних стратегій із використанням кількісних підходів. Це дозволить інвесторам приймати більш обґрунтовані рішення та підвищити результати інвестування.

Завдання дослідження:

1. Вивчення теоретичних основ ролі системного аналізу в інвестуванні.
2. Аналіз ефективності різних кількісних інвестиційних стратегій.
3. Розробка методики аналізу кількісних фінансів із використанням Python.
4. Дослідження практичних рекомендацій для інвесторів щодо застосування кількісних методів.

Методи дослідження, що були використані в роботі:

Теоретичний аналіз: Вивчення літератури з системного аналізу та інвестиційних стратегій.

Кількісний аналіз: Використання програмного забезпечення Python для моделювання та аналізу фінансових даних.

Регресійний аналіз: Для оцінки ризиків та ефективності інвестиційних стратегій.

Аналіз фінансових звітів: Для порівняння результатів різних інвестиційних підходів.

У роботі було розроблено методики аналізу кількісних фінансів, що дозволяють комплексно оцінювати ефективність інвестиційних стратегій, враховуючи їхні ризики та можливості. Проведено аналіз ефективності різних кількісних стратегій, таких як стратегії імпульсу та вартості, а також інших методів кількісного інвестування. Результати дослідження підтвердили важливість системного підходу в прийнятті інвестиційних рішень та запропонували практичні рекомендації для інвесторів.

Ключові слова: системний аналіз, інвестиційні стратегії, кількісні методи, фінансовий ринок, Python, аналіз ризику, ефективність інвестицій, стратегія кількісної вартості, стратегія кількісного імпульсу, кількісне інвестування, волатильність.

Відгук

про кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувача навчально-наукового інституту
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

Левченко Юрія Леонідовича

на тему «Системний аналіз інвестиційних стратегій»

1. Актуальність теми кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає у тому, що зростання складності функціонування фінансових ринків, розвиток підходів кількісного вимірювання економічних даних, зокрема, впровадження можливостей технологій bigdata, впровадження технологій штучного інтелекту у практику сучасного інвестування призводить до підвищення вимог до забезпечення якості побудови інвестиційних стратегій потребує розбудови шляхів удосконалення фінансової діяльності шляхом впровадження методів системного аналізу у практику ефективного інвестування.
2. Позитивні риси кваліфікаційної роботи полягають у тому, що здобувачем було досліджено сучасні можливості підвищення операційної ефективності фінансування за допомогою математичного апарату системного аналізу, визначено роль та важливість системного аналізу у розвитку інновацій інвестиційного характеру у фінансовій сфері.
3. Наявність самостійних розробок автора стосуються ґрунтовного огляду підходів до кількісного вимірювання показників інвестування, виконаного аналізу ефективності інвестування за стратегією кількісного імпульсу, проведеного аналізу ефективності інвестування за стратегією кількісної вартості, виконаного аналізу ефективності інших стратегій.
4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій полягають у формуванні цілісного підходу до обробки даних та подальшого оцінювання характеристик кількісного інвестування як нового підходу, що є альтернативою фундаментальному фінансовому аналізу.
5. Наявність недоліків: Подана до захисту робота містила ряд недоліків редакційного характеру, які були усунуті в повному обсязі та суттєво не впливали на якість виконаної роботи.
6. Загальна оцінка кваліфікаційної бакалаврської роботи та її допущення до захисту перед ЕК. Теоретичні та практичні матеріали, що викладені у роботі, відповідають вимогам до написання кваліфікаційних бакалаврських робіт, робота заслуговує на високу оцінку а її автор заслуговує на присвоєння освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр з освітньо-професійної програми «Системний аналіз». Робота може бути допущеною до захисту перед екзаменаційною комісією.

Науковий керівник: доцент кафедри системного аналізу та кібербезпеки КНЕУ ім В. Гетьмана.

03.06.2024



Потапенко С. Д.

Рецензія

На кваліфікаційну бакалаврську роботу

здобувача вищої освіти

Левченка Юрія Леонідовича

Тема «Системний аналіз інвестиційних стратегій»

Актуальність теми кваліфікаційної роботи і доцільність її розроблення

Робота Левченка Юрія Леонідовича на тему "Системний аналіз інвестиційних стратегій" є актуальною та важливою для розуміння сучасного інвестиційного та фінансового аналізу. Автор вміло поєднав теоретичні аспекти з практичним застосуванням кількісних методів, що підтверджується численними прикладами використання Python для фінансового аналізу.

Якість проведеного дослідження

Глибокий теоретичний аналіз: Робота демонструє відмінне розуміння теоретичних основ інвестиційних стратегій і системного аналізу, що є важливим для обґрунтування практичних рекомендацій.

Практична цінність: Використання Python для аналізу фінансових даних показує високий рівень практичних навичок автора і може бути корисним для інвесторів та фінансових аналітиків.

Актуальність

Тематика роботи відповідає сучасним тенденціям у сфері фінансових технологій і кількісного інвестування, що робить дослідження особливо актуальним.

Недоліки та рекомендації

Обмеженість аналізу альтернативних стратегій: Було б корисно розширити аналіз інших кількісних стратегій, що могло б додати більше варіативності і глибини до дослідження.

Загалом, кваліфікаційна робота є високоякісним дослідженням, що вносить значний внесок у розуміння і застосування системного аналізу в інвестиційній діяльності. Розглянуті принципи та методи аналізу інвестиційних стратегій є актуальними та ефективними.

Місце роботи та посада рецензента ФОП Зайцев С.С.

Науковий ступінь, учене звання _____

Підпис засвідчую Директор Зайцев С.С.
(посада, підпис)

Місце печатки організації, де працює рецензент



ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ	9
1.1 Підвищення операційної ефективності фінансів за допомогою системного аналізу	9
1.2 Вивчення ролі системного аналізу в фінтех-інноваціях	12
1.3 Покращення процесу прийняття фінансових рішень за допомогою системного аналізу	14
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ...	18
2.1 Аналіз можливостей кількісного інвестування	18
2.2 Аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісного імпульсу....	20
2.3 Аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісної вартості	27
2.4 Аналіз ефективності інших стратегій.....	40
РОЗДІЛ 3 Аналіз кількісних фінансів з використанням Python	43
3.1 Аналіз кількісного інвестування.....	43
3.2 Використання Python в аналізі фінансового сектору для інвестування	49
3.3 Моделі оцінки ризику і прибутковості.....	58
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

СКІ – Стратегія кількісного імпульсу.

СКВ(Ц) – Стратегія кількісної вартості (цінності).

КТ – коефіцієнт Трейнора.

ВСТУП

Актуальність теми

Дослідження інвестиційних стратегій з використанням системного аналізу та кількісних методів є надзвичайно актуальним завданням у сучасному світі. Це пов'язано з наступними факторами:

- **Зростання складності фінансових ринків:** Збільшення обсягів інформації, динаміка цін та поява нових фінансових інструментів роблять процес прийняття інвестиційних рішень все більш складним.
- **Зростання популярності кількісних методів:** Кількісні методи, засновані на аналізі великих обсягів даних, стають все більш популярними в інвестуванні, оскільки вони дозволяють виявляти закономірності та приймати більш обґрунтовані рішення.
- **Розвиток нових технологій:** Поява нових технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, відкриває нові можливості для аналізу даних та розробки інвестиційних стратегій.

Аналіз останніх досліджень

Існує багато досліджень, присвячених вивченню впливу системного аналізу та кількісних методів на ефективність інвестиційних стратегій. Деякі з цих досліджень показали, що системний аналіз може допомогти інвесторам приймати більш обґрунтовані рішення та покращити результати інвестування. Інші дослідження показали, що кількісні методи можуть бути успішно використані для виявлення закономірностей на ринку та розробки прибуткових інвестиційних стратегій.

Мета дослідження

Метою дослідження цієї кваліфікаційної роботи є розробка інструменту для фінансового та інвестиційного аналізу, оцінки ризику інвестицій, порівняння ефективності різних інвестиційних стратегій, зокрема кількісних підходів.

Завданнями дослідження є:

- Вивчення теоретичних основ системного аналізу та його ролі в інвестуванні.
- Аналіз ефективності різних кількісних інвестиційних стратегій.
- Розробка методики аналізу кількісних фінансів з використанням Python.
- Дослідження практичних рекомендацій для інвесторів щодо застосування кількісних методів.

Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження є інвестиційні стратегії, а саме їх ефективність за умов застосування системного аналізу та кількісних методів.

Предмет дослідження (Хронологічні рамки дослідження)

Предметом дослідження є методи аналізу кількісних фінансів з використанням Python. Хронологічні рамки дослідження охоплюють сучасний період, з акцентом на останні досягнення в цій галузі.

Методи дослідження

У дослідженні використовується комплекс методів наукового пізнання, включаючи:

- **Аналітичний метод:** аналіз теоретичних основ системного аналізу та кількісних методів інвестування, фінансовий аналіз, SWOT-аналіз для визначення найкращого показника оцінки вартості та ефективності акцій.
- **Емпіричний метод:** аналіз даних фінансових ринків для оцінки ефективності різних інвестиційних стратегій.
- **Метод моделювання:** розробка моделі аналізу кількісних фінансів з використанням Python.
- **Порівняльний метод:** порівняння різних інвестиційних стратегій за їх ефективністю.

Очікувані результати

Очікується, що в результаті дослідження будуть отримані наступні результати:

- Вивчено теоретичні основи системного аналізу та його ролі в інвестуванні.
- Проаналізовано ефективність різних кількісних інвестиційних стратегій.
- Розроблено методику аналізу кількісних фінансів з використанням Python.
- Сформульовано практичні рекомендації для інвесторів щодо застосування кількісних методів інвестування.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів полягає в тому, що вони можуть бути використані для:

- Поглиблення теоретичних знань щодо застосування системного аналізу в інвестиційній діяльності.
- Розробки нових методичних підходів до аналізу кількісних фінансів.
- Підвищення рівня інвестування за рахунок використання кількісних методів та інструментів Python.

Інформаційна база дослідження включає наукові праці вчених з питань інвестування, фінансового аналізу, кількісних методів та системного аналізу. Також використовувались дані фінансових ринків та спеціалізовані бази даних економічної інформації.

Використання системного аналізу для виявлення напрямків удосконалення процесів у фінансах

Визначення проблеми

Початковий етап системного аналізу включає чітке визначення проблеми, яку ви прагнете вирішити, або мети, яку маєте досягти. Важливо окреслити межі, обмеження та зацікавлені сторони, пов'язані із системою або процесом, що розглядається. Збір релевантних даних та інформації про поточну ситуацію, включаючи показники ефективності, відгуки клієнтів та фінансові звіти, є важливим кроком. Це можна досягти за допомогою різних методів, таких як інтерв'ю, опитування, спостереження та аналіз документів для повного розуміння потреб та очікувань користувачів та клієнтів.

Крім того, залучення зацікавлених сторін та розуміння їхніх перспектив може

надати глибше уявлення про кореневі причини проблеми. Ідентифікація розривів між поточною продуктивністю та бажаними результатами також є важливою на цьому етапі.

Моделювання системи

Наступний крок у системному аналізі - це моделювання системи або процесу, що розглядається. Це включає створення детального уявлення про функціонування системи або процесу, включаючи його вхідні та вихідні дані, а також взаємозв'язки та залежності між різними компонентами. Інструменти, такі як блок-схеми, діаграми, таблиці та матриці, є незамінними для візуалізації та документування системи або процесу.

Крім того, використання технік, таких як моделювання, прототипування та тестування, може допомогти перевірити та верифікувати модель. Ці інструменти дозволяють краще розуміти динаміку всередині системи і можуть виявити приховані неефективності або вузькі місця, які можуть бути неочевидними на перший погляд.

Оцінка альтернатив

Третій етап включає оцінку різних альтернатив для покращення системи або процесу. Це вимагає генерації та порівняння різних варіантів вирішення проблеми або досягнення мети. Техніки, такі як мозковий штурм, SWOT-аналіз, аналіз витрат та вигод, а також аналіз ризиків, можуть бути корисними у цьому процесі.

Також важливо оцінити здійсненність, придатність та прийнятність кожної альтернативи, враховуючи можливий вплив на систему або процес та його зацікавлені сторони. Цей етап часто включає ітераційні обговорення із зацікавленими сторонами для уточнення та пріоритезації альтернатив на основі їх потенційних переваг та викликів в реалізації.

Рекомендація рішення

Останній етап у системному аналізі полягає в рекомендації рішення для покращення системи або процесу. Це включає вибір найкращої альтернативи на основі критеріїв оцінки та надання переконливого обґрунтування рішення.

Підготовка комплексного звіту або презентації, яка підсумовує результати, рекомендації та план впровадження, є важливим кроком.

Візуальні інструменти, такі як графіки, діаграми, таблиці та схеми, можуть підвищити ясність та впливовість комунікації. Крім того, важливо отримати відгуки та затвердження від зацікавлених сторін та користувачів системи або процесу для забезпечення підтримки та підтримки запропонованих змін. Добре документований план впровадження повинен містити етапи, терміни та ресурси, необхідні для ефективної реалізації рішення.

Додаткові міркування

Крім структурованих кроків, описаних вище, корисно ділитися прикладами, історіями або інсайтами, які можуть не вписуватися у жоден конкретний розділ, але надають цінний контекст або уроки, які можна засвоїти. Наприклад, обговорення кейсів подібних покращень процесів в інших організаціях може надати практичні інсайти та натхнення.

Крім того, роздуми про організаційну культуру та готовність до змін можуть бути критичними. Розуміння можливого опору та розробка стратегій для ефективного управління змінами можуть значно підвищити ймовірність успішної реалізації.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ

1.1 Підвищення операційної ефективності фінансів за допомогою системного аналізу

Важливість операційної ефективності у фінансах

Ефективні фінансові операції мають вирішальне значення для ефективного прийняття рішень, управління ризиками та досягнення загального успіху бізнесу. Оптимізуючи фінансові процеси, компанії можуть отримувати вигоди різними способами:

- Зменшення витрат: покращена операційна ефективність призводить до зниження витрат за рахунок усунення непотрібних ручних завдань, мінімізації помилок і оптимізації розподілу ресурсів.
- Економія часу: спрощені фінансові процеси економлять дорогоцінний час, дозволяючи фінансовим спеціалістам зосередитися на більш стратегічних завданнях, таких як фінансовий аналіз і планування.
- Підвищена точність: системний аналіз допомагає виявляти та виправляти неефективність, зменшуючи ризик помилок і забезпечуючи точну фінансову звітність
- Краща відповідність: Ефективні фінансові операції забезпечують відповідність нормативним вимогам і зменшують ймовірність дорогих штрафів.
- Статистика на основі даних. Оптимальні системи надають надійні та своєчасні дані, надаючи фінансовим командам інформацію, необхідну для прийняття обґрунтованих рішень.

Розуміння системного аналізу

Системний аналіз — це системний підхід до вивчення та оцінки існуючих

систем, виявлення неефективності та пропозиції щодо вдосконалення. У контексті фінансових операцій системний аналіз передбачає ретельний аналіз фінансових процесів, систем програмного забезпечення, потоків даних і взаємодії людей. Зазвичай процес складається з наступних етапів:

- Дослідження: Аналіз існуючих фінансових систем і процесів, документування робочих процесів і визначення проблемних і вузьких місць.
- Кількісна оцінка: збір і аналіз відповідних даних для кількісної оцінки впливу неефективності на витрати, час і використання ресурсів.
- Оптимізація: розробка та впровадження стратегій для покращення фінансових процесів, оптимізації робочих процесів і розширення можливостей системи.
- Тестування та вдосконалення: проведення тестів, щоб переконатися в ефективності впроваджених змін, і вдосконалення систем для подальшого підвищення ефективності.

Ключові особливості системного аналізу у фінансах

При проведенні системного аналізу в фінансах слід враховувати кілька істотних особливостей:

- Інтеграція та автоматизація даних

Інтеграція різних фінансових систем, таких як бухгалтерське програмне забезпечення, системи планування ресурсів підприємства (ERP) і програмне забезпечення для управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM), забезпечує безперебійний потік даних і автоматизацію. Ця інтеграція виключає введення даних вручну та зменшує кількість помилок, дозволяючи скласти точну та своєчасну фінансову звітність.

- Стандартизація та оптимізація процесів

Стандартизація та оптимізація фінансових процесів забезпечує послідовність, зменшує дублювання зусиль і мінімізує ризик помилок. Аналізуючи та впорядковуючи робочі процеси, компанії можуть усунути непотрібні кроки, автоматизувати повторювані завдання та підвищити

загальну ефективність.

- Розширена аналітика та звітність

Впровадження надійних інструментів аналітики та можливостей звітування дозволяє фінансовим командам генерувати статистику та звіти в реальному часі. Розширена аналітика дозволяє приймати рішення на основі даних, надаючи ключовим зацікавленим сторонам необхідну інформацію для стратегічного планування та моніторингу ефективності.

- Оцінка та пом'якшення ризиків

Системний аналіз також передбачає оцінку ризиків, пов'язаних з фінансовими операціями, і впровадження відповідних засобів контролю для їх пом'якшення. Виявляючи вразливі місця в системі, компанії можуть завчасно усунути потенційні ризики та забезпечити дотримання нормативних вимог.

Підвищення операційної ефективності фінансів за допомогою системного аналізу пропонує численні переваги:

- Зниження витрат за рахунок усунення ручних завдань і оптимізації розподілу ресурсів.
- Економія часу завдяки оптимізації робочих процесів і автоматизації повторюваних завдань.
- Забезпечення точності фінансової звітності та мінімізація ризику помилок.
- Дотримання вимог комплаєнсу та зменшення ймовірності штрафів.
- Доступ до надійних і своєчасних даних для прийняття обґрунтованих рішень.

Щоб отримати ці переваги, організації повинні розглянути можливість проведення комплексного системного аналізу своїх фінансових операцій. Виявляючи та усуваючи проблеми з неефективністю, інтегруючи системи, оптимізуючи процеси та впроваджуючи вдосконалені інструменти аналітики, компанії можуть підвищити операційну ефективність і отримати конкурентну перевагу в сучасному динамічному бізнес-середовищі.

1.2 Вивчення ролі системного аналізу в фінтех-інноваціях

Системний аналіз — це системний підхід до дослідження та вдосконалення структури, динаміки та функціональності системи. У контексті фінансових технологій системний аналіз передбачає аналіз існуючих систем, виявлення проблемних точок і вузьких місць, а також пропозиції щодо вдосконалень та інновацій. Він охоплює різні дії, включаючи збір вимог, моделювання системи, техніко-економічне обґрунтування та розробку рішення. Завдяки системному аналізу фінтех-компанії отримують цінну інформацію про свою діяльність, що допомагає їм приймати обґрунтовані рішення щодо вдосконалення та зростання.

Значення системного аналізу в фінтех-інноваціях

Ефективний системний аналіз відіграє вирішальну роль у фінтех-інноваціях, оскільки забезпечує низку переваг і ключових висновків, які сприяють загальному успіху фінтех-компаній. Деякі з цих переваг:

1. Підвищена ефективність і продуктивність

- Проводячи системний аналіз, фінтех-компанії можуть виявити неефективність, надмірність і проблемні місця в своїх існуючих процесах.
- Аналіз потоку даних, взаємодії системи та вимог користувачів допомагає визначити області для автоматизації та оптимізації.
- Впровадження рекомендованих удосконалень може значно підвищити ефективність роботи та підвищити загальну продуктивність.

2. Покращена взаємодія з користувачем

- Системний аналіз дозволяє фінтех-компаніям зрозуміти потреби, уподобання та проблемні точки користувачів.
- Завдяки впровадженню принципів дизайну, орієнтованого на користувача, фінтех-рішення можуть бути налаштовані таким чином, щоб забезпечити бездоганний та інтуїтивно зрозумілий досвід користувача.

- Врахування таких факторів, як доступність, простота та швидкість реагування, може сприяти підвищенню задоволеності користувачів і вищому відсотку впровадження.

3. Оптимізація витрат

- Виявлення та усунення непотрібних кроків, ручного втручання та зайвих процесів може значно знизити операційні витрати.
- Пошук можливостей для автоматизації та оптимізації розподілу ресурсів може призвести до значної економії коштів для фінтех-компаній.
- Системний аналіз допомагає фінтех-стартапам і відомим підприємствам удосконалити свої процеси для досягнення максимальної рентабельності.

4. Масштабованість і гнучкість

- Фінтех-компанії часто швидко розвиваються та стикаються з проблемами масштабування.
- Системний аналіз допомагає розробляти рішення, які є достатньо масштабованими та гнучкими, щоб відповідати майбутньому зростанню та мінливим вимогам.
- Добре продумана архітектура системи може забезпечити безперебійну інтеграцію з новими технологіями та адаптацію до ринкових тенденцій, що розвиваються.

Статистика, що підкреслює важливість системного аналізу у фінтех

Деякі статистичні дані, які підкреслюють важливість системного аналізу в фінтех-інноваціях:

- Згідно зі звітом McKinsey [1], 44% споживачів вважають простоту та легкість у використанні основними причинами прийняття фінтех-рішень.
- Дослідження MarketsandMarkets [2] передбачало, що до 2023 року світовий ринок фінтех досягне 305,7 мільярдів доларів, що демонструє швидке зростання та величезний потенціал для інновацій у цьому секторі.
- Опитування Deloitte [3] показує, що 89% керівників фінансових послуг вважають, що фінтех підірве традиційні бізнес-моделі в найближчі п'ять

років.

Ці статистичні дані підкреслюють зростаючу значимість системного аналізу у фінтех, оскільки компанії прагнуть відповідати очікуванням користувачів, сприяти зростанню та залишатися конкурентоспроможними в галузі, що швидко розвивається.

Системний аналіз відіграє важливу роль у фінтех-інноваціях, стимулюванні ефективності, оптимізації витрат, покращенні взаємодії з користувачем і масштабованості. Завдяки глибокому розумінню існуючих систем фінтех-компанії можуть визначити сфери для вдосконалення та впровадити інноваційні рішення, які відповідають конкретним потребам галузі. Оскільки фінтех-сектор продовжує розширюватися, застосування системного аналізу матиме вирішальне значення для того, щоб залишатися попереду конкурентів, залучати більше користувачів і надавати передові фінансові послуги глобальній аудиторії.

1.3 Покращення процесу прийняття фінансових рішень за допомогою системного аналізу

Розуміння того, як системний аналіз може змінити процес прийняття фінансових рішень, має важливе значення для сучасних фінансових професіоналів.

Сила системного аналізу у прийнятті фінансових рішень

Системний аналіз, також відомий як аналіз фінансових систем, передбачає аналіз фінансових систем, процесів і даних для виявлення моделей, аномалій і можливостей. Використовуючи передові технологічні інструменти, системний аналіз допомагає організаціям отримати цілісне уявлення про свої фінансові дані, дозволяючи їм приймати обґрунтовані рішення. Розглянемо деякі ключові переваги інтеграції системного аналізу в процес прийняття фінансових рішень:

- Статистика на основі даних: системний аналіз забезпечує доступ у режимі

реального часу до точних фінансових даних, що дає змогу фінансовим спеціалістам приймати рішення на основі фактів і цифр, а не на припущеннях.

- Виявлення тенденцій і закономірностей. Аналізуючи фінансові дані з часом, системний аналіз виявляє приховані тенденції та закономірності, які можуть суттєво вплинути на прийняття фінансових рішень.
- Покращене управління ризиками: системний аналіз допомагає визначити потенційні ризики та вразливі місця у фінансових системах, дозволяючи організаціям активно розробляти стратегії управління ризиками.
- Покращене прогнозування: використовуючи історичні фінансові дані та передові методи моделювання, системний аналіз може підвищити точність фінансових прогнозів, допомагаючи особам, які приймають рішення, у встановленні майбутніх цілей і стратегій.

Роль системного аналізу в інтеграції фінансових систем

Інтеграція фінансових систем відіграє вирішальну роль в оптимізації процесів прийняття фінансових рішень. Системний аналіз дозволяє організаціям оптимізувати свої фінансові системи, забезпечуючи бездоганну інтеграцію та потік даних між різними відділами. Ця інтеграція усуває відокремленість, покращує співпрацю та забезпечує повне уявлення про всю фінансову екосистему. Долаючи бар'єри даних, системний аналіз сприяє кращому прийняттю рішень на кожному рівні організації.

- Системний аналіз поєднує фінанси та технології, щоб надати цінну інформацію для прийняття фінансових рішень.
- Це дозволяє приймати рішення на основі даних, надаючи доступ до точних фінансових даних у реальному часі.
- Системний аналіз допомагає визначити тенденції, моделі та потенційні ризики у фінансових системах.
- Це покращує точність фінансового прогнозування та допомагає встановлювати майбутні цілі та стратегії.

- Інтеграція фінансових систем оптимізує процеси прийняття рішень шляхом упорядкування потоку даних між відділами.
- Системний аналіз усуває відокремлені дані та покращує співпрацю, забезпечуючи повне уявлення про фінансову екосистему.

Статистика, що підтверджує переваги системного аналізу

Галузева статистика, підкреслює позитивний вплив системного аналізу на прийняття фінансових рішень:

- Згідно з опитуванням McKinsey [4], організації, які широко використовують аналітику даних у прийнятті рішень, досягають збільшення прибутку на 126% порівняно з конкурентами.
- Дослідження Deloitte [5] показало, що компанії з передовою аналітикою та процесами прийняття рішень на основі даних мають у 3 рази більше шансів відчувати значне покращення швидкості та точності прийняття рішень.
- Дослідження Gartner [6] показало, що 60% організацій планують збільшити свої інвестиції в інструменти аналітики та системного аналізу протягом наступних двох років, щоб сприяти прийняттю кращих рішень.

У світі фінансів, що постійно розвивається, використання системного аналізу може значно покращити процес прийняття фінансових рішень. Надаючи аналітичну інформацію на основі даних, визначаючи тенденції та вдосконалюючи можливості прогнозування, системний аналіз дає змогу фінансовим фахівцям приймати обґрунтовані рішення. Крім того, завдяки інтеграції фінансових систем організації можуть оптимізувати свої процеси прийняття рішень, сприяючи співпраці та подолавши бар'єри даних. Застосування системного аналізу є не просто тенденцією, а необхідністю в сучасному конкурентному фінансовому середовищі.

Ключові висновки

Для процвітання фінтех-компаній у динамічному середовищі фінансових послуг вирішальне значення має вирішення проблем регулювання.

Використовуючи системний аналіз, фінтех-компанії можуть створювати ефективні стратегії відповідності, залишаючись гнучкими та інноваційними. Ось основні висновки цієї статті:

- Регуляторні проблеми переважають у фінтех-індустрії, вимагаючи від компаній дотримання складних правил, що постійно змінюються.
- Системний аналіз забезпечує комплексний підхід до вирішення регуляторних проблем шляхом виявлення прогалин, оптимізації операцій, управління змінами та покращення управління ризиками.
- Ефективні стратегії відповідності дозволяють фінтех-компаніям залишатися конкурентоспроможними та зміцнювати довіру як з клієнтами, так і з регуляторними органами.
- Постійний моніторинг і адаптація до нормативних змін є важливими для забезпечення постійної відповідності в галузі фінансових технологій.

Оскільки фінтех продовжує змінювати ландшафт фінансових послуг, здатність долати регулятивні виклики має вирішальне значення для сталого зростання. Використовуючи системний аналіз як проактивний підхід до відповідності, фінтех-компанії можуть підтримувати свою гнучкість, одночасно дотримуючись нормативних вимог. Цей системний підхід дає можливість компаніям адаптуватися до нових нормативних актів і можливостей.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ

2.1 Аналіз можливостей кількісного інвестування

Що таке Кількісне інвестування?

Кількісних аналітиків і стратегії, які вони розробляють, часто називають альфа-генераторами. Альфа – це здатність інвестиції перевершити ринок, використовуючи ринкову неефективність і таким чином генеруючи надлишкову прибутковість порівняно з базовим індексом. Відколи існують ринки, інвестори мотивовані отримувати аномальну норму прибутку.

Раніше це досягалося за допомогою людських стратегій та ручного підрахунку цифр. Поява мережевих комунікацій і недорогих високопродуктивних обчислень відкрила двері для стратегій, заснованих на даних у реальному часі та складних математичних моделях.

Кількісне інвестування - це використання кількісних стратегій для перемоги над ринком. Воно поєднує в собі досвід аналітиків, статистиків і розробників для створення математичних моделей, які поглинають кількісні дані з ринкових каналів та інших джерел. Дані аналізуються обчислювальною моделлю, розробленою для використання неефективності. Коли код виявляє позитивну тенденцію або знаходить неефективність, він автоматично запускає відповідні купівлі та продажі.

Кількісне інвестування проти фундаментального інвестування

Кількісний аналіз можна порівняти з фундаментальним аналізом, традиційним підходом до інвестування. У фундаментальному аналізі інвесторів цікавлять фактори, які безпосередньо впливають на вартість базових активів, такі як прибуток компанії, стан бізнесу, активи у власності, а також якість і досвід управлінської команди.

Уоррен Баффет є найвідомішим прихильником фундаментального аналізу.

Його підхід полягає у вивченні фундаментальних показників акції – продуктивності, боргу, норми прибутку - і порівнянні їх з ціною. Якщо він вважає, що акції недооцінені на основі фундаментальних показників, він інвестує, як правило, в довгостроковій перспективі.

Кількісне інвестування йде іншим шляхом. Кванти (Quants – англ. сл. «Quantitative» («Кількісний») - похідне) створюють багатофакторні моделі і використовують їх для дослідження великої кількості потенційних інвестицій. Моделі варіюються від тих, що базуються на співвідношеннях і взаємозв'язках кількох добре зрозумілих показників, до надзвичайно складних моделей, які працюють з тисячами факторів.

Визначення того, на яких кількісних показниках слід зосередитися, і прогнозування того, як їхня поведінка впливає на вартість і ризик інвестицій, є складним мистецтвом і наукою кількісного аналізу. Цей "науковий" підхід має на меті ті ж результати, що і фундаментальний аналіз - виявлення та використання ринкової неефективності для того, щоб перевершити ринок. Але замість того, щоб заглиблюватися в кілька підприємств, він йде ширше, аналізуючи поведінку відповідних факторів, щоб виявити ринкову неефективність, яку потім використовує за допомогою заздалегідь визначеної інвестиційної стратегії.

На відміну від фундаментального інвестування, кількісне інвестування працює в темпі розвитку технологій. Це дозволяє інвесторам використовувати короткострокову неефективність, яка залишилася б непоміченою і невикористаною іншими інвесторами.

Переваги кількісного інвестування

Кількісний підхід до інвестування має кілька переваг:

- **Широта:** Кількісні стратегії можуть досліджувати величезну кількість потенційних інвестицій, в той час як навіть найкращі аналітики обмежуються лише кількома цінними паперами за один раз.
- **Швидкість:** Кількісні інвестиційні стратегії можуть використовувати можливості в набагато коротші терміни. Вони можуть здійснювати тисячі

транзакцій в секунду, дозволяючи інвесторам скористатися перевагами нових стратегій, які раніше були б неможливими.

- **Дисципліна:** Кількісні інвестиційні системи послідовно застосовують запрограмовані правила. Вони не відхиляються з емоційних або психологічних причин і не втрачають можливостей.
- **Вартість:** Кількісні фонди, як правило, дешевші в управлінні, оскільки потребують меншої кількості аналітиків та менеджерів. Однак кількісна торгівля може мати вищі технологічні витрати і, як правило, вимагає більшої капітальної бази, хоча для інституційних інвесторів і хедж-фондів це менша проблема.

Саме через ці переваги кількісна стратегія стала значно поширенішою в останні роки, оскільки інвестори прагнуть використовувати нові технології та стратегії, які вони уможлиблюють.

Потенційні недоліки кількісного інвестування

Успіх кількісної торгової стратегії в основному залежить від якості моделі. Якщо вона не точно відображає поведінку ринку, вона не може стати основою для успішних інвестицій. Хоча кількісне інвестування значною мірою покладається на технології, стратегії залежать від аналітиків і розробників, які їх розробляють і впроваджують.

Іншим недоліком є те, що кількісна торгівля залежить від величезних обсягів торгових даних у реальному часі та історичних даних, а також мережевих та обчислювальних ресурсів, які поглинають та аналізують їх.

2.2 Аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісного імпульсу

Юджин Фама, один з лауреатів Нобелівської премії з економіки 2014 року

та батько гіпотези ефективного ринку та його не менш авторитетний співавтор Кен Френч підсумували академічне дослідження імпульсу таким чином:

Основною аномалією є імпульс [7].

Професори Фама та Френч роблять таку заяву, оскільки емпіричні дослідження ефекту моментуму є очевидними: витрати перед транзакцією переможці, як правило, продовжують вигравати, а лузери – програвати. Імпульс вважається основним фактором акцій (або аномалією, чи розумним бета-фактором), що впливає на прибутковість акцій.

Стратегія кількісного імпульсу має просту місію:

Визначте найефективніший спосіб впіймати приріст імпульсу.

Коли працює SKI?

- Моментальне інвестування спрацює частково тому, що стратегія є високоризиковою (вищі ризики зазвичай призводять до вищих прибутків).
- Імпульсне інвестування працює, частково, через недостатню реакцію на позитивні фундаментальні показники, що може призвести до неправильного ціноутворення.
- Щоб отримати максимальну вигоду від приросту імпульсу, портфель має бути зосередженим (тобто 50 акцій або менше), і не закритого індексування.

При тестуванні імпульсу в прибутковості акцій потрібно спочатку визначити період часу, за який потрібно розраховувати зміну імпульсу. Є три різні періоди розрахунку ретроспективного імпульсу:

- Короткостроковий імпульс (1 місяць) - демонструє потенційні зміни у прибутковості (напрямку тренду).
- Довгостроковий імпульс (від 3 до 5 років) – демонструє потенційні зміни у прибутковості (напрямку тренду).
- Середньостроковий імпульс (6-12 місяців) - демонструє продовження прибутковості (поточна тенденція, ймовірно, продовжиться після тимчасової паузи або консолідації).

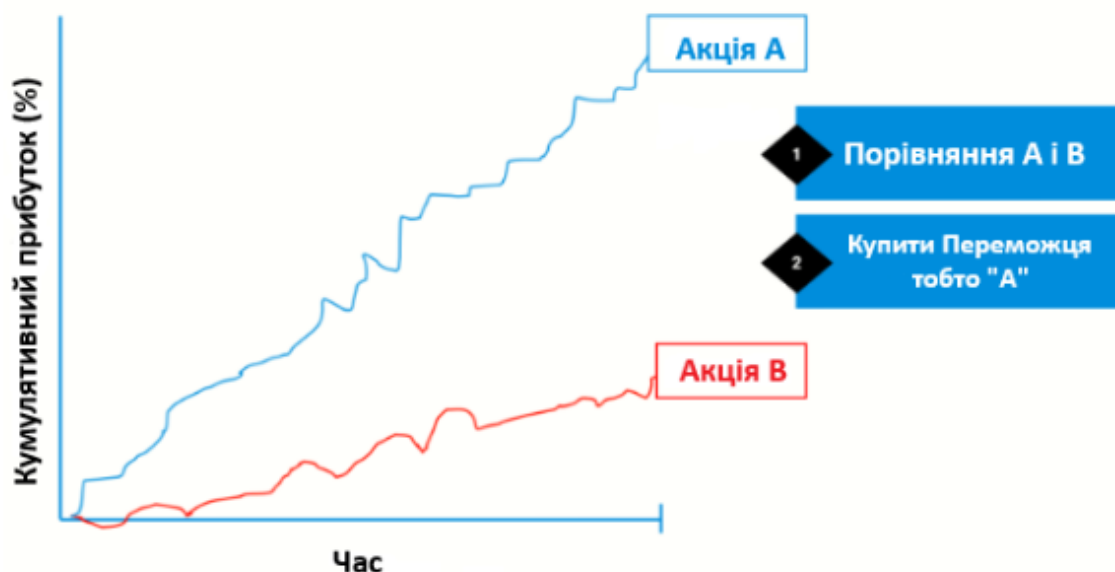


Рисунок 2.1 Гіпотетичне зображення для опису проміжної стратегії імпульсу

Імпульс є одним із найсильніших факторів інвестування, але інвестори його часто не помічають порівняно з іншими факторами, як-от вартість. Імпульс означає купівлю акцій, які показали хороші результати в нещодавньому минулому, і уникнення акцій, які показали погані результати (зазвичай останнього року, ігноруючи останній місяць). Ідея полягає в тому, що акції, які нещодавно були кращими, мають тенденцію продовжувати працювати краще в найближчій перспективі. Хоча ця концепція здається занадто простою, щоб бути ефективною, імпульс є одним із найбільш добре задокументованих факторів, який історично генерував надлишкові доходи, або альфа.

Дослідження імпульсу сягають 1990-х років, коли Нарасімхан Джегадіш і Шерідан Тітман [8] опублікували основоположну наукову статтю, в якій задокументували ефект імпульсу. Відтоді цей фактор був підтверджений у різних періодах часу, країнах і навіть класах активів. Дослідники вважають, що імпульс спрацьовує завдяки стійким поведінковим упередженням – інвестори, як правило, недостатньо реагують на позитивну інформацію в короткостроковій перспективі та переслідують ефективність у довгостроковій перспективі. Це створює сприятливі умови для того, щоб імпульс був ефективним протягом проміжного терміну 6-12 місяців.

Волатильність

Історична волатильність — це величина, рівна стандартному відхиленню вартості фінансового інструмента за заданий проміжок часу, розрахованому на основі історичних даних про його вартість.

Очікувана волатильність — волатильність, яку вираховують на основі поточної вартості фінансового інструмента із припущенням, що ринкова вартість фінансового інструмента відбиває очікуваний ризик.

Середньорічна волатильність σ пропорційна стандартному відхиленню σ_{SD} вартості фінансового інструмента і обернена пропорційна квадратному кореню періоду часу:

$$\sigma = \frac{\sigma_{SD}}{\sqrt{P}}, \quad (2.1)$$

де σ - стандартне відхилення вартості фінансового інструмента;

P - період часу в роках.

Волатильність σ_T за інтервал часу T (виражений у роках) розраховується на основі середньорічної волатильності так:

$$\sigma_T = \sigma \sqrt{T}, \quad (2.2)$$

де σ_T - волатильність;

T - інтервал часу в роках.

Найчастіше вираховується середня волатильність. Виражається волатильність в абсолютному (100\$ ± \$5) або у відносному від початкової вартості (100% ± 5 %) значенні.

Стратегія кількісного імпульсу Уеслі Грея

Найпопулярніші дослідження СКІ узагальнено в книзі «Кількісний імпульс» [9] 2015 року, у ній доктори Уеслі Грей і Джек Фогель вирішили розробити систематичну стратегію імпульсу, побудовану на потужній академічній основі. Вони досліджували імпульс із «надзвичайною ретельністю», щоб визначити, що справді працює. Деякі з ключових висновків, які сформували їх остаточну модель:

- Імпульс найкраще працює протягом проміжного періоду часу. Короткостроковий імпульс на 1-3 місяці має тенденцію до інверсії, тоді як імпульс на 3-5 років не є ефективним. Найкраще – близько 12 місяців.
- Важливо виключити останній місяць. Це дозволяє уникнути короткострокового зворотнього ефекту та більшої частини негативного впливу від зміни попиту та пропозиції.
- Імпульс ще більше посилюється, коли він послідовний. Акції зі стійким і постійним перевищенням показників є більш надійними, ніж ті, що мають більш стрімкий прибуток.
- Поєднання імпульсу з іншими факторами, як-от вартість (англ. value) і якість (англ. quality), може підвищити прибутковість із поправкою на ризик.

Грунтуючись на цьому дослідженні, Грей і Фогель розробили чіткий 3-етапний процес для створення імпульс-портфоліо:

1. Виключення невеликих та неліквідних запасів, щоб забезпечити достатню потужність.
2. Купівля акцій з найвищим імпульсом «дванадцять мінус один» — загальна прибутковість за останні 12 місяців, за винятком останнього місяця.
3. З-поміж акцій із високим імпульсом оберіть ті, що мають найстабільнішу продуктивність, виміряну волатильністю.

Отриманий портфель забезпечує концентрований вплив на акції з високим і стабільним середньостроковим імпульсом, зберігаючи достатню диверсифікацію та потенціал.

Кількісна модель імпульсу Validea

Ключові критерії в моделі кількісного імпульсу Validea, згідно книги Грея та Фогеля:

1. Визначіть всесвіт : Всесвіт повинен складатись із найбільш ліквідних 1500 біржових акцій. Виберіть ліквідні акції з ринковою капіталізацією понад 150 мільйонів доларів США та щоденним обсягом понад 2 мільйони доларів

США. Це фокусує модель на більших акціях і дозволяє уникнути неліквідних.

2. Дванадцять мінус один імпульс : виміряйте імпульс кожної акції на основі її загальної прибутковості за останні 12 місяців, за винятком останнього місяця. Виберіть 10% найкращих акцій на основі цього критерію.

3. Постійність імпульсу : для акцій із високим імпульсом обчисліть сталість імпульсу, дивлячись на смуги позитивних і негативних щоденних прибутків. Послідовні переможці отримують кращий бал. Виберіть 5% найкращих акцій на основі комбінації 12-1 імпульсу та послідовності.

Стратегія періодично перебалансовується, щоб підтримувати вплив на топові акції моментуму. Цей дисциплінований, беземоційний підхід має на меті використати фактор моментуму, уникаючи деяких пасток, які спотворювали інші моделі імпульсу.

Чому не всі є інвесторами за імпульсом?

Процес розрахунку індексу кількісного імпульсу ґрунтується на фактах і має шанс перевершити ринок у довгостроковій перспективі з урахуванням ризиків. Якщо це так просто, чому не всі інвестори це роблять? Окрім того, що створення та реалізація портфеля імпульсних інвестицій є нетривіальним, є дві ключові причини, чому імпульсне інвестування є складним:

1. Імпульсні інвестиції за своєю природою більш волатильні, ніж пасивні інвестиції в акції.

2. Інвестування в імпульсні акції пов'язане з кар'єрними ризиками та ймовірністю тривалих періодів відносної недостатньої ефективності.

Багато професіоналів ухиляються від імпульсних інвестицій, оскільки шлях повернення коштів є нестабільним, а відхилення від стандартних орієнтирів - екстремальними. У довгостроковій перспективі волатильність (Волатильність (мінливість, англ. volatility) — у фінансовій статистиці — це показник, який характеризує тенденції зміни ринкових цін і доходів впродовж певного часу) SKI буде щонайменше на 25% вищою, ніж на загальному фондовому ринку.

Також кількісний індекс імпульсу розроблений таким чином, щоб сильно

відрізнятися від пасивних індексів. Помилка відстеження індексу кількісного імпульсу у порівнянні з S&P 500 буде великою. Іншими словами, інвестору потрібно бути готовим до значних відхилень від стандартних орієнтирів і численних можливостей бути звільненим з посади керуючого активами.

Здатність протистояти короткостроковим труднощам необхідна для реалізації імпульсної стратегії, але для дисциплінованого інвестора потенційна винагорода у вигляді вищих прибутків може бути варта того.

Висновок

Дослідження Уеса Грея надають переконливі аргументи на користь імпульсного інвестування та визначають чітку схему того, як використовувати фактор імпульсу. Зосереджуючись на останніх 12 місяцях, за винятком останнього місяця, орієнтуючись на акції з постійним імпульсом і зосереджуючи портфель на найкращих результатах, кількісна модель імпульсу прагне забезпечити інвесторам високі прибутки. Для інвесторів, які прагнуть збільшити свій портфель використовуючи стратегію інвестування за імпульсом, підхід Грея є одним із найпереконливіших.

У короткостроковій перспективі більшість інвесторів не в змозі витримати тиск, який стратегії імпульсного інвестування накладають на їхні портфелі та психіку. Це просто занадто складно. Більше того, для тих, хто займається інвестиційним консультуванням, надання стратегії, яка може виявитися багаторічно недооціненою, подібне до кар'єрного самогубства.

І все ж, докази на користь високих результатів є вражаючими та надійними. Ця стратегія підійде інвесторам з відповідним темпераментом і наявністю того, що потрібно для досягнення довгострокового інвестиційного успіху в якості «імпульсного» інвестора. Це нелегко, і це не для всіх, але тим, хто розуміє необхідну дисципліну, систематичний процес імпульсного інвестування дозволяє просто «слідувати за моделлю» і уникати поведінкових упереджень, які можуть зачіпити навіть найпрофесійніших і незалежних інвесторів.

2.3 Аналіз ефективності інвестування за стратегією кількісної вартості

Вартісне інвестування

Бенджамін Грем, який майже у 1934 році висунув ідею придбання акцій зі знижкою до їхньої внутрішньої вартості у своїй книзі "Аналіз цінних паперів" ("Security Analysis"^[8]), сьогодні відомий як батько вартісного інвестування. Ця книга стала основоположною працею в галузі інвестування та фінансового аналізу. З часів Грема академічні дослідження показали, що акції з низьким дисконтом до фундаментальних показників історично випереджають ринок. Найвідоміший у світі інвестування учень Грема, Уоррен Баффет, надихнув інвесторів прийняти філософію вартості. Незважаючи на широке розповсюдження інформації про те, що ціннісні інвестиції генерують вищі прибутки в довгостроковій перспективі, стратегії, засновані на цінності, часто недооцінюють за те, що вони «не працюють» і є надто старомодними. Критики вартісного інвестування висувають слушне зауваження: чому кількісне вартісне інвестування взагалі може працювати?

Відповідь пов'язана з кількома фундаментальними істинами:

- Вищі прибутки, як правило, пов'язані з вищими ризиками
- Люди не завжди раціональні, а це означає, що ціни не завжди ідеальні

Перший пункт в реаліях інвестування є очевидним, а другий впливає з того, що у ході еволюції людини оптимізувалась здатність виживати разом з групами інших людей, а не максимізувалась здатність визначати портфель, який забезпечить найкращий очікуваний прибуток протягом десятиріч. І, хоча ми ніколи не зможемо позбутися нашої нерациональної поведінки, ми віримо, що можна мінімізувати її вплив, використовуючи відповідні кількісні інструменти.

Кількісне вартісне інвестування

Систематичні процеси – це інструменти, які інвестори у вартість можуть використовувати, щоб мінімізувати свої «упередження» при інвестуванні.

Інструменти кількісного інвестування служать двом цілям:

- Захищають нас від наших власних поведінкових помилок
- Використовують поведінкові помилки інших

Ці інструменти не повинні бути складними, але вони повинні бути систематичними. Дослідження в переважній більшості демонструють, що прості, систематичні процеси перевершують людських «експертів». Нездатність людей перевершити прості систематичні процеси, ймовірно, справедлива для інвестування, так само як і для більшості інших сфер.

Значну частину аналізу, який проводять фондові інвестори - читання фінансової звітності, інтерпретація минулих тенденцій та оцінка відносних оцінок - можна зробити швидше, ефективніше та з більшою кількістю цінних паперів за допомогою автоматизованого процесу. Звичайно, інтуїтивні інвестори стверджують, що досвід додає цінності процесу вибору акцій, але факти не підтверджують такої інтерпретації. Чому? Одна з гіпотез полягає в тому, що інвестори реагують на не кількісні сигнали (наприклад, останні заголовки на MSNBC, думку друга-експерта тощо), вони несвідомо вносять когнітивні упередження в свій інвестиційний процес. Ці упередження призводять до передбачуваного недоотримання прибутку.

Філософія кількісної вартості покликана виправити цю ситуацію. Ця стратегія найкраще підходить для інвесторів, які можуть визнати власну помилковість і прийняти системний підхід. Звичайно, цей підхід не є безпомилковим, і різні точки зору на інвестування у вартість завжди слід ставити під сумнів, але він спрямований на те, щоб купити найдешевші та найякісніші акції на ринку.

Індекс кількісної цінності (вартості)

Підхід до кількісної цінності (QV), описаний у цій роботі має на меті одну мету: Визначити найефективніший спосіб зафіксувати преміум цінності.

Ця мета включає в себе три основні переконання:

Коли працює СКВ?

- Інвестування у вартість працює частково тому, що ця стратегія є високоризиковою (вищі ризики, як правило, призводять до вищих прибутків).
- Інвестування у вартість працює частково через надмірну реакцію на негативні фундаментальні показники, які можуть призвести до переоцінки.
- Щоб отримати максимальну вигоду від приросту вартості, портфель повинен бути зосередженим (тобто 50 акцій або менше), і не закритого індексування.

Після десятиліття досліджень, переписування та регресій вичерпні висновки Уеслі Грея та Тобіаса Карлайсла щодо систематичного інвестування у вартість були опубліковані у книзі "Кількісна вартість" у 2012 році. Книга була добре сприйнята інвестиційною спільнотою, її мета - розширити можливості інвесторів через освіту - була досягнута. Результатом дослідження став обґрунтований, заснований на фактах підхід до систематичного інвестування у вартість.

Ключові критерії моделі кількісної вартості, згідно книги Грея та Карлайсла:

1. Визначте всесвіт: вибірка, як правило, складається з 1500 найбільших ліквідних акцій, що торгуються на біржах.
2. Видаліть аутсайдерів: використовуйте алгоритми, отримані в результаті досліджень, щоб усунути акції, які не варті уваги.
3. Виконайте перевірку вартості: відберіть акції з найвищим співвідношенням операційного прибутку до ціни. (Топ-100 акцій)
4. Виконайте перевірку якості: виконайте ранжування найдешевших акцій за їхньою поточною фінансовою стійкістю. (50 найкращих акцій)
5. Інвестиції з переконанням: інвестуйте в концентрований портфель найдешевших та найякісніших акцій. Ця форма інвестування вимагає дисциплінованості, а також готовності відхилятися від стандартних орієнтирів.



Рисунок 2.2 – Кроки для збільшення ймовірності успіху в інвестуванні за СКВ

Крок 1: Визначення всесвіту, що підлягає інвестуванню

Перший крок у процесі інвестування на основі кількісної оцінки полягає у встановленні меж для подальшого пошуку. Існує кілька причин, для встановлення таких меж для акцій, які варто розглядати. Критично важливим аспектом є ліквідність, яка пов'язана з розміром акцій, що розглядаються. Загалом, якщо включати занадто малі акції, можливість значних цінових коливань на малих обсягах є реальним ризиком. Ігнорування ліквідності призводить до завищених результатів бек-тестів відносно фактичної прибутковості. Іншими словами, якщо ми включимо в наш всесвіт малі акції, результати бек-тестування можуть генерувати феноменальну прибутковість, але ця прибутковість, швидше за все, недосяжна в реальному світі, навіть якщо оперувати невеликими обсягами капіталу.

Для того, щоб чесно оцінити та реалізувати підхід до інвестування на основі кількісної вартості, варто зосередитись на 1,500 найбільших акціях у всесвіті та виключити нижні 15% ліквідності (наприклад, середньоденний обсяг, або ADV). Таким чином, наш інвестиційний універсум містить відносно ліквідні нефінансові компанії з хорошою середньою капіталізацією.

Крок 2: Видалення Аутсайдерів

Як радить відомий інвестор Сет Кларман: "Уникнення втрат має бути

наріжним каменем вашої інвестиційної філософії". Це важлива концепція, яка лежить в основі першого етапу цього інвестиційного підходу. Як початковий критерій успішної інвестиції, ми прагнемо виключити ті акції, які ризикують спричинити безповоротну втрату капіталу.

Безповоротна втрата капіталу може мати різні форми, але ці ризики можна розділити на дві основні категорії:

- "Червоні прапорці" бухгалтерського обліку
- Факторні "Червоні прапорці"

"Червоні прапорці" бухгалтерського обліку

Проблема з нарахуваннями полягає в тому, що вони відкривають двері для потенційних маніпуляцій з фінансовою звітністю. Ми розглядаємо екстремальні нарахування та роздутість балансу, щоб виявити червоні прапорці, які можуть бути пов'язані з нарахуваннями.

Роздутість балансу – це ситуація, коли активи компанії на балансі збільшуються швидше, ніж її здатність генерувати готівку. Іншими словами, у компанії може бути багато активів, але їй бракує готівки для підтримки своєї діяльності або інвестування в зростання.

Екстремальні нарахування – це термін, який використовується в інвестуванні для опису компаній, які мають високий рівень нарахувань в своїй прибутковій звітності. Нарахування - це бухгалтерські методи, які використовуються для розподілу доходів і витрат протягом певного періоду часу. Варто зосередити увагу на наступних показниках:

STA - Масштабовані загальні нарахування (Scaled total accruals) розраховується за формулою:

$$STA = \frac{CA - CL - DEP}{TA}, \quad (2.3)$$

де *CA* - зміна в поточних активах мінус зміна в грошових коштах та їх еквівалентах;

CL - зміна в поточних зобов'язаннях мінус зміна в довгостроковій заборгованості, включений до поточних зобов'язань, мінус зміна в податках на прибуток до сплати;

DEP - витрати на знос та амортизацію;

TA – всього активів.

Показник нарахування може також бути виражений наступним чином:

$$STA = \frac{(NI - CO)}{TA}, \quad (2.4)$$

де NI – Чистий дохід;

CO – Грошовий потік від операційної діяльності;

TA – всього активів.

SNOA - масштабовані чисті операційні активи (Scaled net operating assets) розраховується за формулою:

$$SNOA = \frac{OA - OL}{TA}, \quad (2.5)$$

де OA – загальні активи мінус грошові кошти та їх еквіваленти;

OL – загальні активи мінус короткострокова заборгованість мінус довгострокова заборгованість мінус частка меншості мінус привілейовані акції мінус балансовий простий капітал;

TA – всього активів.

Згідно книги “Кількісне значення” Уеслі Грея і Тобіаса Карлайла, для STA та SNOA низькі значення вказують на купівлю, а високі - на продаж.



Рисунок 2.3 - Вираження показників проблемних нарахувань

Факторні "Червоні прапорці"

Є дві групи факторних "Червоних прапорців": погане ціноутворення та екстремальні оцінки.

Інвестори систематично виключають компанії, які знаходяться в нижніх

10% всесвіту за загальним імпульсом, а також ті компанії з всесвіту, які входять до 5% з найвищими показниками бета-тестів. Сигнали цін на фондовому ринку є набагато ефективнішим інструментом прогнозування, ніж навіть найсучасніші методи та алгоритми машинного навчання. Тому можна відмовитись від складності на користь перевірених факторних сигналів, які допомагають нам відсіяти найгірші з найгірших. Варто знаходити та усувати акції, в яких може бути дивна структура капіталу та/або проблеми з даними, через які підприємство виглядає дешевою за одним показником, але дорогою за іншим.

Крок 3: Моніторинг та оцінка вартості

Кроки 1 і 2 допомагають нам визначити сукупність, в якій ми можемо з упевненістю проводити подальший аналіз. За простими правилами, кроки 1 і 2 можуть зібрати 1000 акцій, що перебувають у вільному обігу на біржі, які є ліквідними і не мають жодних очевидних "червоних прапорців". Наша мета на кроці 3 - визначити найдешевші 100 акцій з нашої вибірки.

На кроці 3 ми відбираємо найдешевші акції, або те, що ми можемо назвати "цінними акціями". Практики постійно коригують цей висновок, щоб покращити його. Як правило, ці спеціальні коригування включають такі показники, як низьке співвідношення ціни до прибутку, низька ціна до балансової вартості, дивіденди тощо.

Який показник вартості історично працював найкраще?



Рисунок 2.4 – Схематичне вираження найкращого показника оцінки

SWOT-аналіз для визначення Найкращого показника оцінки

Сильні сторони:

ЕВІТ / Вартість підприємства:

- Фокусується на операційній прибутковості без урахування боргового навантаження.
- Може бути корисним для порівняння компаній з різними структурами капіталу.

Балансова вартість / Ринкова капіталізація:

- Вимірює, наскільки ринок оцінює активи компанії нижче або вище їхньої балансової вартості.
- Може бути корисним для ідентифікації недооцінених компаній.

Валовий прибуток / Вартість підприємства:

- Оцінює ефективність компанії з генерування доходу з кожного витраченого долара.
- Може бути корисним для порівняння компаній у різних галузях.

Дохід / Ринкова капіталізація:

- Найпростіший з чотирьох показників, його легко розрахувати.
- Може бути корисним для швидкого порівняння загальної оцінки компаній.

Слабкі сторони:

EBIT / Вартість підприємства:

- Не враховує негрошові активи, такі як торгові марки або інтелектуальна власність.
- Може бути чутливим до циклічності прибутку.

Балансова вартість / Ринкова капіталізація:

- Залежить від бухгалтерських методів обліку, які можуть відрізнятися між компаніями.
- Не враховує майбутні перспективи зростання компанії.

Валовий прибуток / Вартість підприємства:

- Не враховує витрати, пов'язані з продажем та адмініструванням.
- Може бути не таким корисним для компаній з високими витратами на дослідження та розробки.

Дохід / Ринкова капіталізація:

- Не враховує прибутковість компанії.
- Може бути чутливим до змін у ринкових умовах.

Можливості:

- Використання декількох показників разом: Жоден з цих чотирьох показників не є ідеальним, тому може бути корисно використовувати кілька з них разом для отримання більш повної картини фінансового стану компанії.

- Коригування показників для врахування особливих факторів: Наприклад, EBIT / Вартість підприємства може бути скориговано на чистий борг, щоб краще порівняти компанії з різними структурами капіталу.

- Використання бенчмарків: Порівняння показників компанії з бенчмарками галузі може допомогти визначити, чи є вона недооціненою, переоціненою або відповідає ринковій оцінці.

Загрози:

- Зміни в ринкових умовах: Зміни процентних ставок, інфляції або

економічних умов можуть призвести до того, що деякі показники оцінки стануть більш або менш актуальними.

- Бухгалтерські маніпуляції: Компанії можуть маніпулювати своїми бухгалтерськими даними, щоб спотворити значення певних показників оцінки.
- Зміна структури капіталу: Зміни в структурі капіталу компанії, такі як випуск нових акцій або погашення боргу, можуть призвести до того, що деякі показники оцінки стануть менш порівнянними.

Висновок

Найкращий показник для конкретної компанії залежатиме від її галузі, фінансового стану та майбутніх перспектив. Інвесторам важливо ретельно вивчити всі релевантні фактори, перш ніж приймати рішення про те, який показник використовувати. Проте, проаналізувавши історичні показники прибутковості фондових ринків у порівнянні з безліччю стратегій оцінки вартості, можна дійти висновку, що мультиплікатори підприємств здаються ефективною метрикою для визначення так званої премії за вартість.

Крок 4: Моніторинг та оцінка якості

Після "очищення" нашого ліквідного всесвіту (Крок 2) і зосередження на найдешевших акціях (Крок 3), ми переходимо до Кроку 4 нашого інвестиційного процесу. Крок 4 допомагає нам визначити остаточні 50 акцій, які увійдуть до нашого модельного портфеля.

Крок 4 вирішує просту проблему: як відокремити дешеві акції, які можуть бути дешевими з поважної причини від дешевих акцій, які фундаментально неправильно оцінені (мають хорошу цінність)?

Академічні дослідження підкреслюють, що фундаментальний аналіз (який часто називають "якісним" метричним аналізом) може допомогти розрізнити переможців і переможених при відборі дешевих акцій.

На приклад, Piotroski and So роблять наступне твердження: «...простий підхід, заснований на аналізі фінансової звітності, може виявити неправильне

ціноутворення, вбудоване в ціни вартісних компаній».

Анотований рисунок з дослідження Piotroski and So^[9], який підкреслює цю ключову тезу:

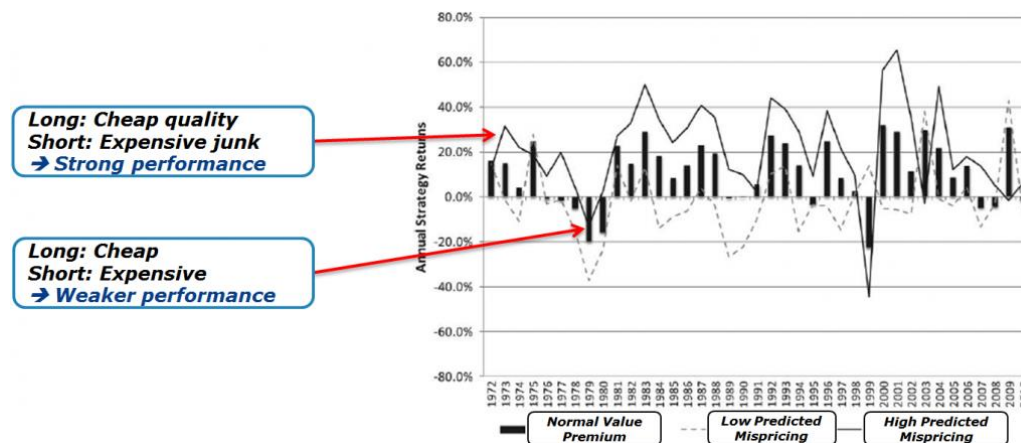


Рисунок 2.5 – Зображення можливості неправильного ціноутворення

Коментар авторів дослідження – “На цьому малюнку представлено річний відкоригований на розмір прибутковості трьох інвестиційних стратегій для кожного року нашої вибірки з 1972 по 2010 рр. Спостереження за фірмовий рік відсортовано в портфелях між книгами та ринками на основі розподілу за попередній рік. реалізації на ринку. Спостереження за рік фірми розподіляється в портфоліо «Glamour», «Middle» або «Value», якщо співвідношення балансової вартості фірми до ринку нижче 30-го процентиля, між 30-м і 70-м процентилем або вище 70-го процентиля, відповідно, розподілу за попередній рік. . Спостереження за рік компанії розподіляється на портфель із низьким FSCORE, середнім FSCORE або низьким FSCORE, якщо FSCORE фірми менше або дорівнює трьом, від чотирьох до семи або перевищує або дорівнює семи відповідно. Необроблені доходи визначаються як прибутковість фірми за дванадцять місяців «купуй і тримай» акції, а доходи, скориговані на розмір, вимірюються як необроблені доходи мінус відповідний дванадцятимісячний децильний дохід портфеля відповідно до розміру CRSP. Повернення починається через чотири місяці після закінчення останнього фінансового року. Якщо фірма вилучає з біржі до закінчення дванадцятимісячного періоду компаундування, звіт про виключення з біржі включається відповідно до Shumway and Warther (1999). Стратегія Value/Glamour

складається з довгої позиції у фірмах з високим BM і короткої позиції у фірмах з низьким BM. Стратегія Congruent BM складається з довгої позиції в цінних фірмах з низьким FSCORE та короткої позиції в привабливих фірмах з високим FSCORE. Стратегія Incongruent BM складається з довгої позиції в цінних фірмах з високим FSCORE та короткої позиції в привабливих фірмах з низьким FSCORE.”

Результати є гіпотетичними, вони не є показником майбутніх результатів і не відображають прибутковості, яку фактично отримав будь-який інвестор. Індeksi не є керованими, не відображають комісійні за управління або торгівлю, і не можна інвестувати безпосередньо в індекс.

Чорні смуги відображають портфель, який фіксує загальну премію вартості: довгі дешеві активи; короткі дорогі активи. Суцільна чорна лінія відображає портфель, який складається з довгих, дешевих, якісних і коротких, дорогих, непотрібних активів; пунктирна лінія - з довгих, дешевих, непотрібних і коротких, дорогих, якісних активів. Всі три стратегії повинні бути приблизно однаковими. Однак факти свідчать про те, що фундаментальний аналіз, або "якісні" показники, можуть допомогти інвестору в цінності покращити свої результати.

Маючи ці знання, ми зосереджуємося на нашому "показнику фінансової стійкості" для вимірювання якості компанії, щоб допомогти нам розрізнити найдешевші акції, які були виявлені у нашому всесвіті.

Крок 5: Інвестування

Кроки з 1 по 4 систематично намагаються визначити найдешевші та найякісніші акції, використовуючи кількісне інвестування у вартість.

Як сформулювати остаточний портфель інвестицій з кількісно-вартісною оцінкою?

Ми прагнемо створити портфель, який матиме сприятливу дохідність протягом тривалого періоду (тобто 20+ років), але ми також розуміємо, що цей портфель, ймовірно, буде пов'язаний з великими ризиками (тобто потенційна ймовірність недоотримання прибутку також є високою).

Існує консенсус серед інвесторів, що надмірна диверсифікація – це шкідливо,

і що вигоди від володіння великим портфелем цінних паперів швидко зменшуються після того, як портфель перевищує 50 цінних паперів. Це описали Елтон і Грубер, професори, автори численних статей і книг на тему диверсифікації. Отже, хоча диверсифікація і захищає нас, вона зменшує нашу здатність досягати конкретних цілей.

Припустимо, що ми будуємо наш індекс так, щоб він складався з 50 цінних паперів. Розглянемо гіпотетичну ілюстрацію процесу відбору, яка приблизно відображає управління індексом в реальному інвестуванні:

1. Визначення інвестиційного всесвіту: На цьому етапі ми зазвичай генеруємо 1500 найменувань.
2. Перевірка ліквідності/перевірка на "червоні прапорці": Зазвичай ми отримуємо близько 1000 акцій.
3. Екрани оцінки: Тут ми відбираємо 100 найдешевших акцій у всесвіті.
4. Перевірка якості: Ми розраховуємо комплексний показник якості і відсіваємо нижню половину, залишаючи 50 акцій.
5. Інвестуйте з переконанням: Ми інвестуємо в наш кошик з 50 акцій, які є найдешевшими та найякіснішими акціями.

Чому не всі є системними кількісними інвесторами у вартість?

Ціннісні інвестиції працюють тому, що вони ризиковані та болючі. базовий факт. Інвестори, які інвестують за СКВ, повинні купувати акції, які, ймовірно, викликають у них занепокоєння, і багато з компаній, чиї акції варто розглядати для інвестування за цією стратегією, мають бізнес-проблеми, які день у день обговорюються. Деякі з цих потенційних або уже присутніх проблем справді реалізуються в майбутньому, і інвестори втрачуть гроші на цих акціях, можливо, після цього розчаруються у СКВ. Однак, в середньому ці нарікання ніколи не будуть настільки поганими, як було заявлено спочатку, і індекс виграє, в сукупності з очікуваннями, які повернуться до нормального стану.

Тим не менш, дорога буде вибоїстою, сповненою волатильності і не для всіх.

Висновки щодо процесу кількісного інвестування у вартість

Для тих, хто займається інвестиційним консультуванням, пропонувати стратегію, яка може виявитися неідеальною впродовж багатьох років нерационально. Зрозуміло, що СКВ не для всіх. Найважливішим фактором є дотримання філософії інвестування в цінності в будь-яких обставинах. Також важливим є спостереження та передбачення цінності акцій та ситуацій, які на цю цінність впливають. Практика показує, що ціннісні інвестиції працюють у довгостроковій перспективі. Бенджамін Грехем сформулював секрет правильного інвестування в цінності у двох словах: "запас міцності". Загалом описати СКВ можна так: Ми, як інвестори, прагнемо купувати найдешевші та найякісніші акції.

2.4 Аналіз ефективності інших стратегій

Розумні бета-стратегії

Бета-тест - це міра чутливості цінного паперу до руху ринку. Він вимірює, як актив поводить себе відносно ринку в цілому, як показано індексом, зваженим за ринковою капіталізацією, наприклад, S&P 500. Наприклад, акція, яка на 30% більш волатильна, ніж ринок, має бета-коефіцієнт 1,3. Орієнтуючись на бета-коефіцієнт, інвестори можуть створювати пасивно керовані портфелі, які задовольняють їхні уподобання щодо ризику.

Розумні бета-стратегії мають на меті перевершити ринки за допомогою спеціальних індексів, зважених відповідно до таких факторів, як волатильність, імпульс, розмір або вартість. Як і бета-фонди, смарт-бета-фонди тісно пов'язані з ринком в цілому, але вони включають елемент активного відбору відповідно до правил стратегії.

Стратегії факторного інвестування

Фактор - це кількісно вимірювана характеристика активу, пов'язана з більш високою прибутковістю. Фактори зазвичай поділяються на макроекономічні та

мікроекономічні. Макроекономічні фактори включають інфляцію, ліквідність та економічне зростання. Мікроекономічні фактори включають волатильність цін на акції, рівень кредитування, ліквідність та якість акцій. Факторне інвестування має на меті створення диверсифікованого портфеля, що перевищує ринкові показники, шляхом інвестування в цінні папери з факторами, які передбачають відмінну прибутковість.

Статистичний арбітраж

Статистичний арбітраж - це кількісний інвестиційний підхід, метою якого є створення високодиверсифікованих портфелів з цінними паперами, які можна утримувати лише частки секунди. Фундаментальна стратегія базується на аналізі середньої реверсії. Аналітики визначають неефективність ціноутворення в парах або корельованих групах цінних паперів. Вони відкривають довгі позиції в недооцінених цінних паперах і закривають короткі позиції в переоцінених цінних паперах в очікуванні, що ціни повернуться до середнього значення. Методологія, що використовується для кореляції цінних паперів, може бути складною, а статистичний арбітраж широко використовує височастотні методи торгівлі, кількісний аналіз та комп'ютерне моделювання.

Арбітраж, керований подіями

Арбітраж на основі подій має на меті використовувати історичні дані та дані в режимі реального часу для виявлення цінних паперів з неправильною ціною, які, ймовірно, реагують на події в конкретному бізнесі або на ринку. У найпростішому випадку, арбітраж на основі подій може спонукати інвестора купити акції, очікуючи, що їхня вартість зросте до або після оголошення результатів діяльності компанії. Але події можуть бути набагато складнішими, включаючи регуляторні зміни, реструктуризацію управління, активність акціонерів тощо.

Стратегії ШІ/машинного навчання

Кількісні інвестиційні стратегії зазвичай покладаються на математичні моделі та алгоритми, розроблені аналітиками та програмістами. Вони кодують

правила і дозволяють алгоритму працювати на реальних даних.

Стратегії штучного інтелекту просувають використання комп'ютерних моделей на крок далі, застосовуючи технології машинного навчання для аналізу величезних обсягів даних і виявлення закономірностей, які потім можуть бути заcodedовані в торгових алгоритмах. Машинне навчання дозволяє аналітикам автоматизувати і прискорити аналіз, розробляючи моделі, засновані на набагато більш тонких і складних закономірностях, ніж це було б можливо в іншому випадку.

РОЗДІЛ 3 Аналіз кількісних фінансів з використанням Python

3.1 Аналіз кількісного інвестування

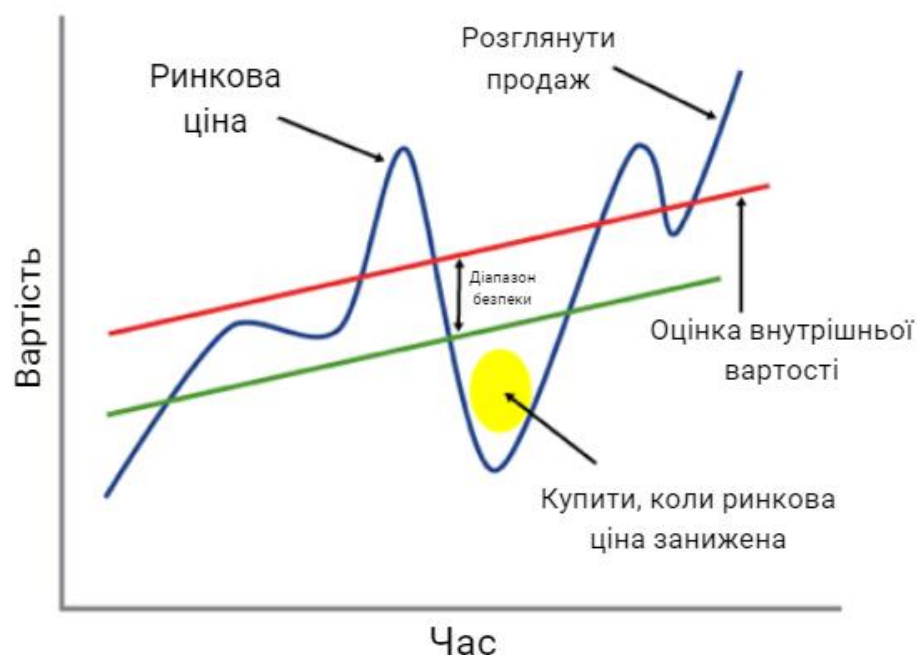


Рисунок 3.1 – Схематичне зображення рекомендованих дій відповідно до поведінки ціни на акції за стратегіями кількісного інвестування

Внутрішня вартість – рівень цін, який відображає реальну вартість або цінність компанії.

Діапазон безпеки – різниця між вартістю придбання та справжньою вартістю.

Кількісне інвестування - це підхід до визначення недооцінених активів для інвестування, який базується на даних. Він передбачає використання кількісного аналізу та фінансових показників для прийняття інвестиційних рішень. Цей метод спирається на математичні моделі, статистичний аналіз та історичні дані для визначення внутрішньої вартості активів та оцінки їхнього потенціалу для майбутніх прибутків.

Інвестори, які користуються кількісним інвестуванням, прагнуть

систематично перевіряти та відбирати інвестиції на основі заздалегідь визначених критеріїв і співвідношень, щоб зменшити суб'єктивність та емоційність у прийнятті інвестиційних рішень.

Коефіцієнти, що використовуються в кількісному інвестуванні у вартість

Кількісне інвестування спирається на різні фінансові коефіцієнти для оцінки вартості потенційних інвестицій. Коефіцієнти є індикаторами того, чи є акції недооціненими або переоціненими.

Важливо зазначити, що переоцінка акцій означає, що акції вважаються дорогими, і купівля їх за такими високими цінами може призвести до втрат капіталу. Інвестори часто прагнуть уникати переоцінених активів, щоб захистити свій інвестиційний капітал.

Натомість недооцінені акції - це акції компанії, які на даний момент торгуються за ціною, нижчою за їхню внутрішню або справедливую вартість. Тобто ці акції вважаються дешевшими, ніж вони повинні бути, виходячи з фінансового стану, результатів діяльності та майбутніх перспектив компанії.

Ось деякі з ключових коефіцієнтів, які зазвичай використовуються в кількісному інвестуванні для визначення реальної вартості акцій:



Рисунок 3.2 – Ключові співвідношення, що використовуються в кількісному інвестуванні

Співвідношення ціни до прибутку (P/E): Коефіцієнт P/E порівнює ціну акцій компанії з її прибутком на акцію (EPS). Нижчий коефіцієнт P/E часто розглядається як показник недооцінки, а вищий коефіцієнт P/E означає переоцінку.

Рентабельність власного капіталу (ROE): ROE вимірює прибутковість компанії по відношенню до її акціонерного капіталу. Як правило, вищий показник ROE є бажаним.

Співвідношення ціни до балансової вартості (P/B): Коефіцієнт P/B порівнює ціну акцій компанії з її балансовою вартістю на акцію (активи мінус зобов'язання). Коефіцієнт P/B нижче 1 може свідчити про те, що акції недооцінені, а вище 1 означає, що акції переоцінені. Він показує, як ринок оцінює активи компанії порівняно з її балансовою вартістю.

Бухгалтерська вартість є грошовою оцінкою бізнесу, розрахованою через активи, зобов'язання та власний капітал у фінансовій звітності.

Співвідношення ціни до обсягу продажів (P/S): Коефіцієнт P/S порівнює ціну акцій компанії з її доходом на акцію. Нижчий показник P/S може свідчити про недооцінку, а вищий - про переоцінку.

Співвідношення ціни до грошового потоку (P/CF): Коефіцієнт P/CF порівнює ціну акцій компанії з її грошовим потоком на акцію. Він допомагає оцінити здатність компанії генерувати грошові кошти. Нижчий показник P/CF може свідчити про те, що акції недооцінені порівняно з грошовими потоками. Вищий показник P/CF може свідчити про переоцінку. Він відображає, скільки грошових коштів генерує компанія відносно ціни її акцій.

Дивідендна дохідність: Дивідендна дохідність вимірює річні дивіденди, що виплачуються компанією, як відсоток від ціни її акцій. Вища дивідендна дохідність може бути привабливою для інвесторів, орієнтованих на дохід. Однак дуже висока дохідність може свідчити про фінансові труднощі.

Це може бути пов'язано з тим, що компанія використовує високі дивіденди для залучення інвесторів, оскільки ціна її акцій падає. Отже, колись у найближчому майбутньому компанія може бути не в змозі виконувати свої обіцянки щодо високої дивідендної прибутковості. Однак, нижча прибутковість означає нижчий дохід від дивідендів порівняно з ціною акцій.

Прибутковість доходу: Прибутковість - це величина, обернена до співвідношення P/E ($\text{Earnings Yield} = 1/P/E$). Це показник того, скільки компанія заробляє по відношенню до ціни її акцій. Вища прибутковість свідчить про кращу вартість. Значно вища прибутковість, ніж відсоткові ставки або прибутковість альтернативних інвестицій, може свідчити про те, що акції недооцінені. Нижча прибутковість може свідчити про переоцінку.

Співвідношення боргу до власного капіталу (D/E): Коефіцієнт D/E порівнює загальний борг компанії з її власним капіталом. Нижчий коефіцієнт D/E вказує на нижчий фінансовий ризик.

Коефіцієнт поточної ліквідності: Коефіцієнт поточної ліквідності вимірює здатність компанії покривати свої короткострокові зобов'язання короткостроковими активами. Найчастіше перевага надається вищому значенню

коефіцієнта поточної ліквідності.

Дохідність вільного грошового потоку (FCF): Прибутковість FCF порівнює вільний грошовий потік компанії з її ринковою капіталізацією. Вищий показник FCF може свідчити про вартість та фінансовий стан компанії.

Ці коефіцієнти використовуються для відбору та оцінки акцій на основі заздалегідь визначених кількісних критеріїв. Інвестори, що орієнтуються на кількісні показники, часто встановлюють певні порогові значення для цих коефіцієнтів, щоб виявити недооцінені акції, а також можуть використовувати комбінації цих коефіцієнтів для створення комплексних кількісних моделей для прийняття інвестиційних рішень.

Важливість кількісно-вартісного інвестування

Важливість кількісного інвестування полягає в його здатності забезпечити систематичний, заснований на даних і дисциплінований підхід до прийняття інвестиційних рішень. Ось кілька ключових причин, чому кількісне інвестування вважається важливим:

Об'єктивність: Кількісне інвестування спирається на кількісні показники та заздалегідь визначені критерії, зменшуючи вплив емоцій та когнітивних упереджень при прийнятті рішень. Це допомагає інвесторам робити більш об'єктивний вибір.

Послідовність: Кількісні моделі та критерії забезпечують послідовну основу для оцінки інвестицій. Ця послідовність допомагає інвесторам уникати імпульсивних рішень і дотримуватися своєї стратегії в довгостроковій перспективі.

Управління ризиками: Кількісне інвестування часто включає елементи управління ризиками. Використовуючи критерії, засновані на даних, інвестори можуть виявити та зменшити ризики, пов'язані з їхніми інвестиціями.

Диверсифікація: Кількісні стратегії можна використовувати для створення диверсифікованих портфелів, вибираючи акції або активи на основі заздалегідь визначених критеріїв. Диверсифікація допомагає розподілити ризик і зменшити вплив негативних подій на окремі інвестиції.

Ефективність: Автоматизація є невід'ємною частиною багатьох кількісних стратегій. Комп'ютерні алгоритми можуть швидко аналізувати великі масиви даних і відбирати потенційні інвестиції, роблячи інвестиційний процес більш ефективним і менш трудомістким.

Аналіз історичних даних: Кількісне інвестування спирається на історичні дані та статистичний аналіз для виявлення закономірностей і тенденцій. Ця історична перспектива може запропонувати цінну інформацію про те, як активи працювали в минулому.

Системний підхід: Системний підхід дозволяє інвесторам легко порівнювати різні варіанти інвестицій, допомагаючи їм вибрати ті, які найкраще відповідають їхнім інвестиційним цілям і критеріям.

Вимірюваність: Кількісна природа цього підходу робить його дуже вимірюваним. Інвестори можуть відстежувати ефективність своїх інвестицій за певними критеріями, що полегшує оцінку ефективності їхньої стратегії.

Масштабованість: Кількісне інвестування можна масштабувати для управління більшими портфелями, що робить його придатним як для індивідуальних інвесторів, так і для інституційних інвесторів, які управляють значними активами.

Кількісне інвестування продовжує розвиватися і адаптуватися до нових умов на фінансових ринках. Однією з ключових тенденцій є інтеграція новітніх технологій, таких як штучний інтелект та машинне навчання, у процеси аналізу та прийняття рішень. Ці технології дозволяють створювати більш точні прогнози та моделі, які враховують більшу кількість змінних і дозволяють швидше реагувати на ринкові зміни. Також важливим аспектом кількісного інвестування є його здатність до постійного вдосконалення та покращення моделей. Інвестори можуть регулярно перевіряти і оновлювати свої стратегії на основі нових даних, що забезпечує актуальність та ефективність інвестиційних рішень.

Кількісне інвестування відкриває нові можливості для співпраці між різними секторами фінансового ринку. Інтеграція знань та інструментів з різних галузей, таких як економіка, математика, комп'ютерні науки та інженерія, сприяє

створенню інноваційних рішень, що підвищують ефективність інвестиційної діяльності. Тож кількісне інвестування не лише залишається важливим елементом сучасного фінансового ринку, але й продовжує розвиватися, інтегруючи нові технології та підходи, що дозволяє інвесторам більш ефективно керувати своїми портфелями та досягати фінансових цілей.

3.2 Використання Python в аналізі фінансового сектору для інвестування

Популярність Python у фінансовому секторі свідчить про його універсальність та ефективність. Йому надають перевагу з різних причин:

- Легкість у вивченні та використанні: Синтаксис Python простий, що робить його доступним для професіоналів без глибокого досвіду програмування.
- Багата бібліотечна екосистема: Такі бібліотеки, як Pandas, NumPy, Scipy, Matplotlib, Seaborn та Plotly пропонують потужні інструменти для аналізу даних, статистичного моделювання та візуалізації.
- Спільнота та підтримка: Велика спільнота розробників сприяє розвитку Python, забезпечуючи постійне вдосконалення та підтримку.
- Можливості інтеграції: Python легко інтегрується з іншими мовами та інструментами, що робить її гнучким варіантом у різноманітних ІТ-середовищах.

У фінансах Python використовується для таких завдань, як аналіз ринку, управління ризиками, оптимізація портфеля, алгоритмічна торгівля тощо.

Типи та структури фінансових даних

У кількісних фінансах типи даних виходять за межі базових. Фінансові дані можуть включати часові ряди, перехресні дані, панельні дані та неструктуровані дані (наприклад, статті новин або пости в соціальних мережах). Гнучкість Python дозволяє ефективно маніпулювати та аналізувати ці різноманітні типи даних.

Налаштування середовища Python для фінансів

Щоб почати працювати з Python у фінансах, потрібно налаштувати середовище з необхідними бібліотеками для аналізу даних та візуалізації: pandas для роботи з даними, numpy для числових операцій, seaborn для візуалізації та plotly для інтерактивних графіків.

Встановлення необхідних пакетів

Разом з Pandas, NumPy, Seaborn та Plotly варто встановити yfinance, популярну бібліотеку, яка використовується для завантаження історичних ринкових даних з Yahoo Finance.

Отримання даних за допомогою yfinance

Імпортуємо бібліотеки yfinance та pandas. Отримуємо історичні дані для акцій компанії Apple (AAPL) за період з 1 січня 2023 року до 1 травня 2024 року. Виводимо перші кілька рядків отриманого DataFrame для перегляду структури даних. Ці дані включають відкритті, високі, низькі, ціни закриття та обсяг.



Рисунок 3.3 – Отримання даних Apple Inc. за допомогою yfinance

[*****100%*****] 1 of 1 completed

	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume
Date						
2023-01-03	130.279999	130.899994	124.169998	125.070000	124.048042	112117500
2023-01-04	126.889999	128.660004	125.080002	126.360001	125.327507	89113600
2023-01-05	127.129997	127.769997	124.760002	125.019997	123.998459	80962700
2023-01-06	126.010002	130.289993	124.889999	129.619995	128.560883	87754700
2023-01-09	130.470001	133.410004	129.889999	130.149994	129.086548	70790800

Рисунок 3.4 – Дані Apple Inc. із 2023 року

Візуалізація біржових даних

Використовуючи Plotly, ми можемо створити інтерактивний графік для візуалізації ціни закриття акцій з плином часу.

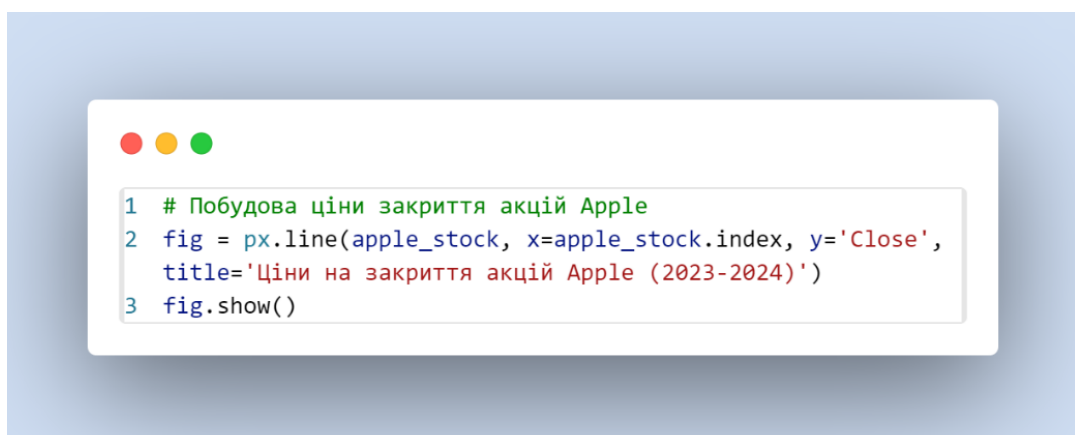


Рисунок 3.5 – Побудова ціни закриття акцій Apple Inc. на Python

Ця візуалізація дає чітке уявлення про динаміку акцій за вказаний період, демонструючи потужність Python в аналізі фінансових даних.



Рисунок 3.6 – Графік ціни на закриття акцій Apple за 2023-2024 роки

Порівняльний аналіз декількох акцій

Щоб порівняти ефективність різних акцій, ми нормалізуємо їхні стартові ціни до 100. Такий підхід дозволяє порівнювати акції між собою, незважаючи на фактичну різницю в цінах.

Нормалізація цін акцій

```

1 # Отримання історичних даних для кількох акцій
2 stocks = yf.download(['META', 'AAPL', 'AMZN', 'NFLX', 'GOOGL'],
3                       start='2018-01-01', end='2024-05-01')['Close']
4 # Нормалізування цін, щоб вони починалися зі 100
5 normalized_stocks = stocks.div(stocks.iloc[0]).mul(100)
6
7 # Відображення нормалізованих даних
8 normalized_stocks.head()
```

Рисунок 3.7 – Задання назв компаній та нормалізація даних

Цей код нормалізує ціни закриття акцій Apple, Meta, Netflix, Google, Amazon (MANGA), встановлюючи початкове значення 100 для кожної акції.

[*****100%*****] 5 of 5 completed

Ticker	AAPL	AMZN	GOOGL	META	NFLX
Date					
2018-01-02	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000	100.000000
2018-01-03	99.982585	101.277531	101.706098	101.791423	101.979408
2018-01-04	100.447001	101.730851	102.101171	101.604015	102.267866
2018-01-05	101.590622	103.375077	103.455056	102.993059	104.436265
2018-01-08	101.213289	104.866229	103.820313	103.781281	105.460782

Рисунок 3.8 – Нормалізовані дані для вказаних компаній, посортовані за датою

Візуалізація порівняльної ефективності

Використовуючи Plotly, ми можемо побудувати графік цих нормалізованих цін для порівняння ефективності:

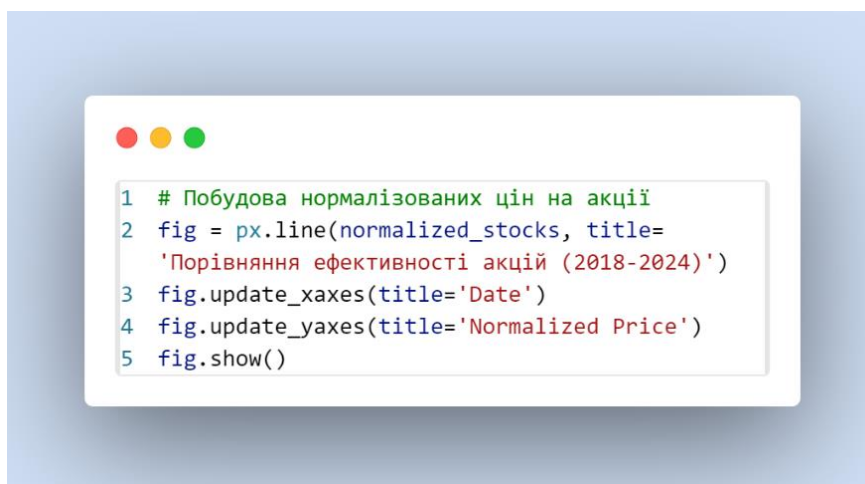


Рисунок 3.9 – Побудова нормалізованих цін на акції



Рисунок 3.10 – Графік-порівняння ефективності акцій з 2018 до 2024 року

Середні, що рухаються

Середні, що рухаються зазвичай використовуються для згладжування короткострокових коливань і виділення довгострокових тенденцій. Розрахуємо та візуалізуємо 5-денну ковзаючу середню для акцій.

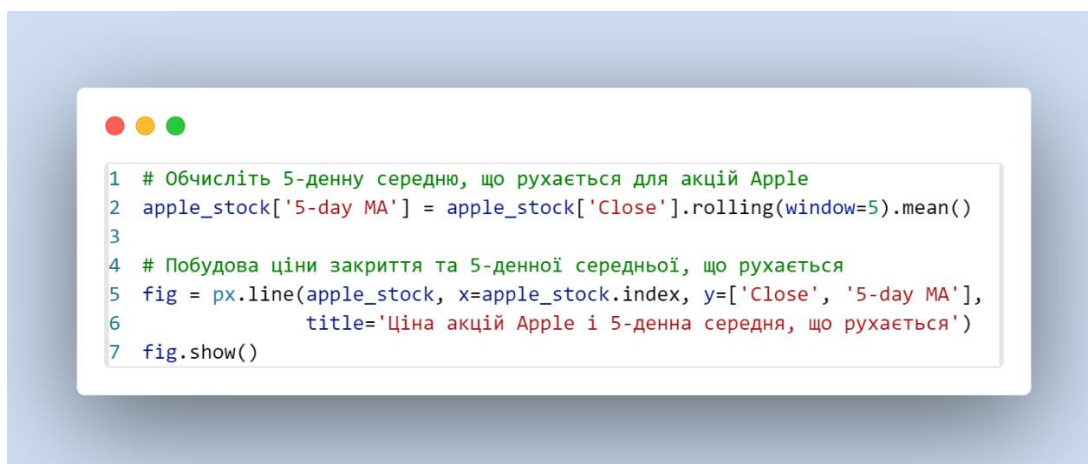


Рисунок 3.11 – Побудова середньої, що рухається (англ. Moving Average)

Цей приклад демонструє, як розрахувати та візуалізувати ковзаючу середню, надаючи уявлення про тренд акції.



Рисунок 3.12 – Графік ціни акцій Apple та 5-денна ковзаюча середня

Аналіз волатильності

Волатильність - це ключовий показник у фінансах, який часто використовується для оцінки ризику, пов'язаного з акціями. Ми розрахуємо та візуалізуємо середньоквадратичне відхилення, що рухається (міру волатильності) цін на акції. За формулою (2.2) можна виміряти місячну волатильність ($T = 1/12$) року.

Розрахунок та візуалізація волатильності

```

1 # Розрахунок 30-денної змінної волатильності
2 apple_stock['30-day Volatility'] = apple_stock['Close']
  .pct_change().rolling(window=30).std() * (252 ** 0.5)
3
4 # Побудова графіка волатильності
5 fig = px.line(apple_stock, x=apple_stock.index, y='30-day Volatility',
6               title='30-денна змінна волатильність акцій Apple')
7 fig.show()

```

Рисунок 3.14 – Код для побудови графіка волатильності

Цей код обчислює 30-денну волатильність ціни акцій Apple і візуалізує її. Функція `pct_change()` використовується для обчислення відсоткових змін ціни закриття, які потім використовуються для обчислення стандартного відхилення.



Рисунок 3.13 – Графік зміни волатильності акцій Apple Inc.

Кореляційна теплова карта

Розуміння того, як різні активи рухаються по відношенню один до одного, має вирішальне значення в управлінні портфелем. Теплова карта кореляції може візуально представити ці взаємозв'язки.

Створення кореляційної теплової карти

Теплова карта у цьому шматку коду будується на основі кореляційної матриці, яка розраховується для щоденних відсоткових змін цін акцій.

Метод `.corr()` обчислює кореляційну матрицю на основі відсоткових змін цін акцій. Кореляція визначає, наскільки сильно зміни цін двох акцій пов'язані між собою. Кореляція між двома змінними X і Y обчислюється за формулою:

$$\text{corr}(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}, \quad (3.1)$$

де $\text{cov}(X, Y)$ - коваріація між X і Y ;

σ_X і σ_Y - стандартні відхилення X і Y .

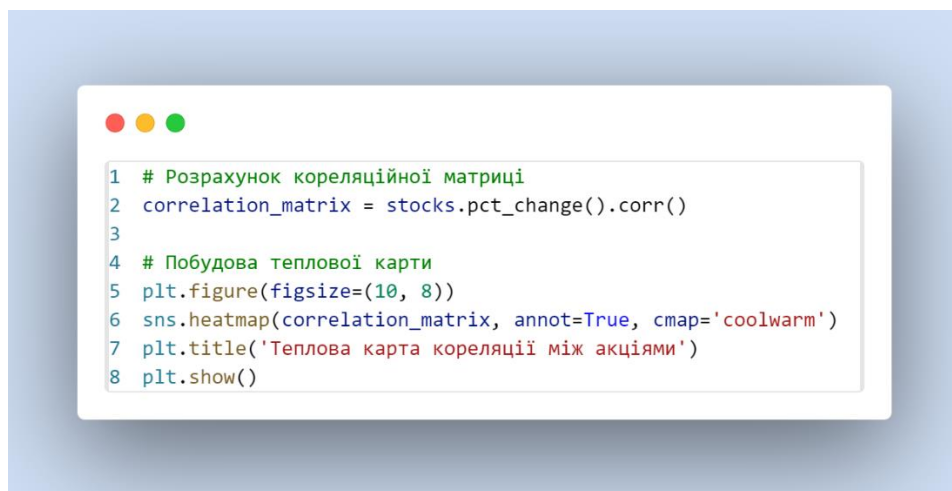


Рисунок 3.15 – Код для побудови Теплової карти за допомогою бібліотеки seaborn

Цей код використовує бібліотеку seaborn для побудови теплової карти на основі кореляційної матриці. Теплова карта візуально представляє значення кореляції, де кольори варіюються від темно-синього (негативна кореляція) до темно-червоного (позитивна кореляція). Ця теплова карта кореляційної матриці дає уявлення про те, як співвідносяться ціни на акції Apple, Meta, Netflix, Google, Amazon (MANGA).

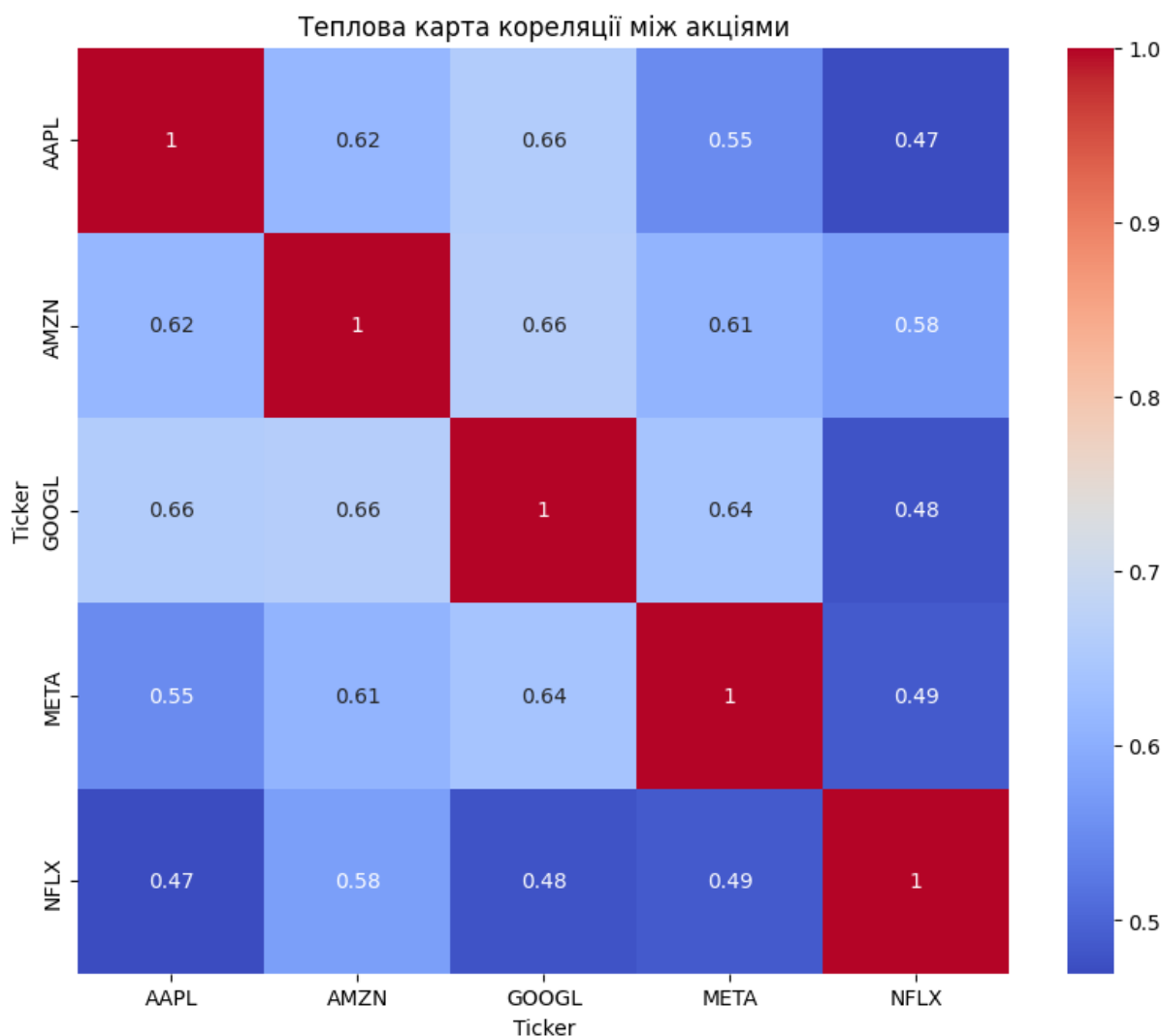


Рисунок 3.16 – Теплова карта кореляції між акціями

Діапазон значень кореляції знаходиться в межах від -1 до 1:

- Кореляція 1 (або 100%): Ідеальна позитивна кореляція. Це означає, що коли одна змінна збільшується, інша змінна також збільшується пропорційно.
- Кореляція -1 (або -100%): Ідеальна негативна кореляція. Це означає, що коли одна змінна збільшується, інша змінна зменшується пропорційно.
- Кореляція 0: Відсутність кореляції. Це означає, що немає лінійної залежності між змінними.

Свічкові графіки

Свічкові діаграми - це основний інструмент фінансового аналізу, що надає детальну інформацію про рух цін.



Рисунок 3.17 – Код для створення свічкової діаграми

Цей свічковий графік акцій Apple пропонує детальний огляд щоденного руху цін, включаючи відкриті, високі, низькі та близькі ціни.



Рисунок 3.18 – Свічкова діаграма динаміки ефективності акцій Apple Inc.

3.3 Моделі оцінки ризику і прибутковості

Показники ефективності

Показники ефективності, такі як коефіцієнт Шарпа, коефіцієнт Трейнора, коефіцієнт Йєнсена є важливими для оцінки ефективності акцій або портфелів.

Проблема виміру ефективності інвестиційних портфелів висвітлена в роботах багатьох зарубіжних вчених-економістів і трейдерів-практиків, але продовжує залишатися актуальною в умовах зростання ефективності ринків і недосконалості традиційних методів оцінки лінійних динамічних систем. Слід відзначити значний внесок у вирішення цієї проблеми У. Шарпа, Дж. Трейнора та М. Йенсена. Він дає змогу оцінити ефективність вкладення капіталу з точки зору ризику.

Рівень доходу та ризик позитивно корелюються, тому процес оцінки ефективності не може бути відокремлений від виміру величини ризику портфеля. Коефіцієнти Шарпа, Трейнора і Йенсена дозволяють якраз визначити ефективність утримання портфеля інвестором у контексті ризику.

Характерною рисою цінного паперу чи портфеля цінних паперів є його ризик або волатильність. Величина нормального відхилення значення очікуваного доходу від фактичного його значення вимірює загальний ризик, який поділяється відповідно на систематичний і несистематичний ризики. Систематичний ризик відображає волатильність цінного паперу або портфеля відносно ринку, тоді як несистематичний ризик вимірює залишкову волатильність цінного паперу після виключення ринкового ризику.

Ризик портфеля завжди слід пов'язувати з доходом. Це дозволяє визначати достатність винагороди інвестора за ступінь прийняття ризику. З цією метою в практиці інвестування застосовують одноіндексні моделі, запропоновані Трейнором, Шарпом і Йенсеном.

Коефіцієнт Шарпа

Коефіцієнт Шарпа — показник ефективності інвестиційного портфеля (активу), що оцінює якість стратегії та використовується для визначення того, наскільки добре прибутковість активу компенсує ризик, що приймається інвестором. Даний показник належить до «історичних» показників ризику

інвестиційного портфеля, тобто розраховується на підставі даних попередніх періодів конкретного інвестиційного портфеля.

Використовувати показник можна тільки при порівнянні двох портфелів з однаковою методикою розрахунку даного показника. Для двох портфелів з однаковим очікуваним доходом – що менший коефіцієнт Шарпа, то менший ризик інвестування, але і менша доходність фонду. Якщо коефіцієнт від'ємний – це говорить про те, що доходність фонду нижче, ніж безризикова ставка.

Розрахунок коефіцієнта Шарпа:

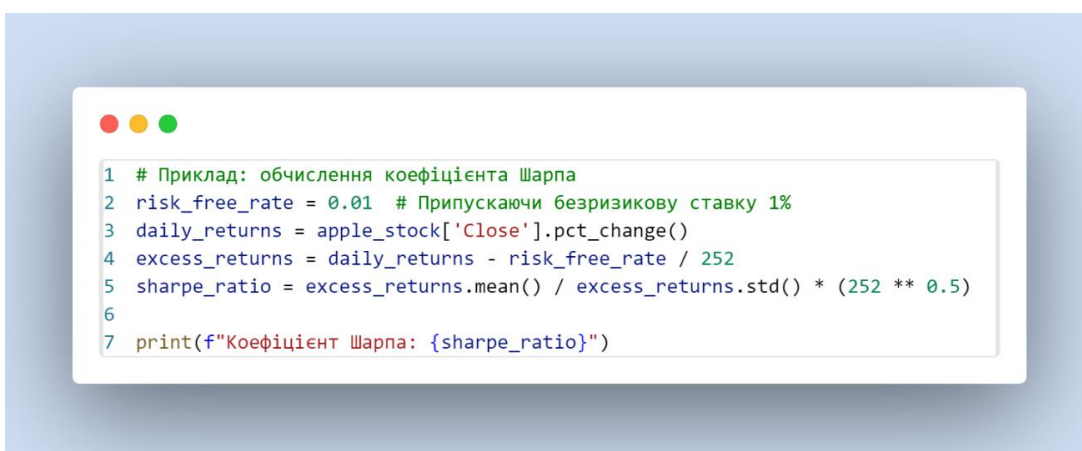
$$k = \frac{x-a}{s}, \quad (3.2)$$

де k – коефіцієнт Шарпа;

x – середня прибутковість;

a – безризикова норма прибутку;

s – стандартне відхилення прибутковості.



```

1 # Приклад: обчислення коефіцієнта Шарпа
2 risk_free_rate = 0.01 # Припускаючи безризикову ставку 1%
3 daily_returns = apple_stock['Close'].pct_change()
4 excess_returns = daily_returns - risk_free_rate / 252
5 sharpe_ratio = excess_returns.mean() / excess_returns.std() * (252 ** 0.5)
6
7 print(f"Коефіцієнт Шарпа: {sharpe_ratio}")

```

Рисунок 3.19 – Обчислення коефіцієнта Шарпа

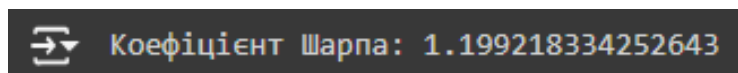


Рисунок 3.20 – Результат обчислення коефіцієнта Шарпа

Коефіцієнт Шарпа тут розраховується для оцінки прибутковості акцій Apple з урахуванням ризику, враховуючи гіпотетичну безризикову ставку.

Коефіцієнт Трейнора

Трейнор припустив, що доцільно співвідносити з прибутковістю систематичний ризик портфеля або його коефіцієнт бета. КТ пов'язує надлишковий дохід, отриманий понад безризиковий рівень, до коефіцієнта бета портфеля протягом даного періоду часу, тобто він вимірює диференціал прибутковості, який отримує портфель чи фонд, над безризиковим активом на одиницю ризику, враховуючи ризик за бета-коефіцієнтом.

Розрахунок коефіцієнта Трейнора:

$$TR = \frac{R_p - R_f}{\beta}, \quad (3.3)$$

де R_p – рентабельність портфеля;

R_f – безризикова норма прибутку;

β_p – портфоліо бета.

```

1 # Розрахунок щоденних надходжень
2 daily_returns = apple_stock['Close'].pct_change()
3 # Розрахунок середнього прибутку портфелю
4 average_portfolio_return = daily_returns.mean() * 252
5 # Безризикова ставка
6 risk_free_rate = 0.01
7 # Бета портфоліо
8 beta = 1.2
9 # Розрахунок Коефіцієнта Трейнора
10 treynor_ratio = (average_portfolio_return - risk_free_rate) / beta
11
12 print(f"Коефіцієнт трейнора: {treynor_ratio}")

```

Рисунок 3.21 – Обчислення коефіцієнта Трейнора

Коефіцієнт трейнора: 0.20450238500877083

Рисунок 3.22 – Результат обчислення коефіцієнта Трейнора

Бета-коефіцієнт портфеля – це нахил лінії портфеля, яка відображає волатильність портфеля щодо ринку, тобто систематичний ризик. Чисельник

відображає величину страхової премії за ризик, що пов'язаний з утриманням портфеля, а знаменник – міру ризику, тому КТ вказує на дохід портфеля у розрахунку на одиницю ризику. Оскільки в коефіцієнті враховується систематичний ризик, то КТ нічого не говорить про диверсифікацію портфеля. Таким чином, у КТ припущено, що аналізований портфель повністю диверсифікований. При використанні цього показника різні портфелі можуть оцінюватися стосовно один одного і до ринкового портфеля. Вищий рівень Т означає вищий дохід на одиницю ризику. Отже, цей коефіцієнт вимірює надлишкову дохідність, заробленою на одиницю систематичного ризику.

Систематичний ризик полягає в тому, що ризик, який впливає на ринок в цілому, вимірюється бетою портфеля, несистематичний ризик впливає на безпеку або дію, про яку йдеться.

Загальний ризик = систематичний ризик + несистематичний ризик

Слід врахувати, що, якщо період розрахунку зменшиться (наприклад, з річного на місячний), чисельник коефіцієнта Трейнора стане меншим, але знаменник (бета) залишиться незмінним, без змін. Отже, зв'язок прямий, коефіцієнт Трейнора зменшується із зменшенням періоду розрахунку.

Коефіцієнт Шарпа і коефіцієнт Трейнора

І те, і інше – коефіцієнт ефективності чи поведінки (для вимірювання того, як це робить інвестиційний фонд) і за допомогою них можна скласти рейтинги, щоб вибрати з портфолію найкращі представники.

Для добре диверсифікованих портфелів коефіцієнти Трейнора та Шарпа дають ідентичні значення, тому що загальна дисперсія портфеля була би тією ж, що й систематична дисперсія. Коли портфель погано диверсифікований, то оцінки, отримані за коефіцієнтами Трейнора і Шарпа, будуть істотно відрізнятися. Отже, коефіцієнт Шарпа показує ступінь стійкості перевищення оцінюваним портфелем безризикової ставки прибутковості.

Коефіцієнт Трейнора не слід використовувати як показник продуктивності. У цьому випадку інвестиція або портфель, про який йде мова, повинна оцінюватися з урахуванням загального ризику. Тобто за коефіцієнтом Шарпа, а не за коефіцієнтом Трейнора, оскільки це доречно при порівнянні добре диверсифікованих портфелів.

Коефіцієнт Йенсена або “альфа” Йенсена

Коефіцієнт Йенсена припускає, що реалізована ставка доходу на портфелі – лінійна функція безризикової ставки плюс страхова премія за ризик, яка є функцією систематичного ризику портфеля протягом даного періоду, плюс випадкова помилка. Таким чином, за наявності серії часових вибірок слід чекати з урахуванням регресійних співвідношень:

Розрахунок коефіцієнта Йенсена:

$$\alpha = R_p - (R_f + \beta(R_m - R_f)), \quad (3.4)$$

де R_p — дохідність портфеля;

β — бета портфеля;

R_f — безризикова ставка;

R_m — дохідність ринку.

Коефіцієнт Йенсена також може бути вираженим так:

$$R_{pt} - R_{ft} = \beta_p(R_{mt} - R_{ft}) + E_{pt}, \quad (3.5)$$

де $R_{pt} - R_{ft}$ — надмірний дохід портфеля;

β_p — бета коефіцієнт портфеля;

$R_{mt} - R_{ft}$ — надмірний дохід ринкового індексу;

E_{pt} — випадкова помилка.

Коефіцієнт Йенсена, подібно до коефіцієнта Трейнора, припускає використання повністю диверсифікованих портфелів. Оцінний коефіцієнт є похідним від коефіцієнта Йенсена та розраховується з рівняння 3.4:

$$\alpha_p / \sigma(E_p), \quad (3.6)$$

де α_p – “альфа” портфеля, що описує надмірну в порівнянні з ринковою прибутковістю цього портфеля;

$\sigma(E_p)$ – залишкове стандартне відхилення портфеля, що описує його несистематичний ризик.

Використання оцінного коефіцієнта дозволяє виміряти надмірну прибутковість портфеля на одиницю ризику та дозволяє диверсифікувати його при орієнтації портфельного менеджера на індексний ринковий портфель.

За аналогією з інженерними розрахунками оцінний коефіцієнт можна розглядати як відношення “сигнал-шум” у розрахунках і прогнозах фінансового аналітика.

Вищенаведені показники є базовими для оцінки ефективності управління портфелем. Застосовані клієнтами, вони можуть змусити поважати їхні інтереси або виявити сильні та слабкі сторони. Хоч оцінка ефективності – останній етап процесу управління портфелем, вона є контрольним механізмом, який може зробити ефективним весь механізм інвестування.

Практичне застосування та висновки

Цей функціонал був створений та переданий для користування керівникові від бази практики, він допоможе у прийнятті рішень щодо інвестування та накопичення капіталу підприємства, аналізі ринку та динаміки ефективності акцій і визначенні ризиків інвестування, а також візуалізує результати аналізу для зручності та оптимізації роботи.

Такі приклади дають уявлення про різноманітні розширені фінансові аналізи, які можна виконувати за допомогою Python. Вони демонструють здатність мови виконувати складні фінансові розрахунки та візуалізації, що робить її безцінним інструментом для будь-кого, хто працює в галузі кількісних фінансів.

Цей підхід дозволяє інвесторам та аналітикам оцінити історичні дані та взаємозв'язки між різними активами, що є важливим етапом у розробці ефективних інвестиційних стратегій. Використання бібліотек `pandas`, `numpy`, `matplotlib`, `seaborn`

та plotly, дає широкий спектр інструментів для глибокого та різнопланового аналізу фінансових даних. Застосування цих методів на практиці сприяє прийняттю обґрунтованих рішень та підвищенню ефективності управління інвестиційними портфелями.

Використання цих інструментів дозволяє не тільки оцінювати минулі показники, але й моделювати можливі сценарії розвитку ринку. Це особливо корисно в умовах високої волатильності та невизначеності, коли традиційні методи аналізу можуть бути менш ефективними. Завдяки інструментам, що надає Python, інвестори отримують можливість швидко адаптувати свої стратегії до змінних умов ринку, що є ключовою перевагою в сучасному фінансовому середовищі.

Як висновок, інтеграція системного аналізу з використанням Python у фінансову діяльність підприємства значно підвищує точність та швидкість прийняття рішень, що в кінцевому результаті призводить до покращення фінансових показників та стійкості компанії на ринку.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній бакалаврській роботі було досліджено вплив системного аналізу на ефективність різних інвестиційних стратегій, зокрема кількісних підходів, використовуючи інструменти Python для аналізу фінансових даних. Зростання складності фінансових ринків та динаміка їх розвитку роблять системний аналіз надзвичайно важливим інструментом для прийняття інвестиційних рішень. Застосування системного аналізу дозволило комплексно оцінити ефективність різних інвестиційних стратегій, враховуючи їхні ризики та можливості.

Кількісні методи аналізу, засновані на обробці великих обсягів даних, дозволяють інвесторам виявляти приховані закономірності та тренди, що сприяє більш обґрунтованим інвестиційним рішенням.

Основні висновки роботи:

1. Роль системного аналізу у фінансових інвестиціях:

- Системний аналіз забезпечує покращення процесу прийняття фінансових рішень через детальний аналіз і обробку великих обсягів даних.
- Впровадження системного аналізу у фінансові технології (FinTech) дозволяє оптимізувати інвестиційні стратегії, підвищуючи їхню операційну ефективність і точність прогнозів.

2. Ефективність кількісних інвестиційних стратегій:

- Було виявлено, що інвестиційні стратегії, засновані на кількісному аналізі, демонструють вищу ефективність порівняно з традиційними підходами.
- Проаналізовано ефективність кількісних стратегій, таких як стратегія імпульсу та вартісного інвестування. З'ясовано, що ці підходи можуть приносити стабільні прибутки за умови правильної реалізації та дотримання певних принципів інвестування.
- Зокрема, стратегія кількісного імпульсу виявилася дієвою для акцій з

високою волатильністю, а стратегія кількісної вартості ефективна для довгострокових інвестицій.

- Стратегії кількісного імпульсу (СКІ) та кількісної вартості (СКВ) показали високу адаптивність до змін на ринку та здатність генерувати стабільні прибутки в довгостроковій перспективі.

3. Аналіз даних з використанням Python:

- Python показав себе як потужний інструмент для фінансового аналізу, що дозволяє автоматизувати процеси, підвищуючи швидкість і точність обробки даних.
- Використання бібліотек Python, таких як pandas, matplotlib та інших, дозволяє створювати детальні візуалізації та проводити глибокий аналіз фінансових ринків, що є важливим для розробки ефективних інвестиційних стратегій.

4. Практичні рекомендації для інвесторів:

- Для успішного застосування кількісних стратегій рекомендується використовувати комплексний підхід, включаючи аналіз ринкових умов, волатильності, фундаментальних показників та інших факторів, що впливають на вартість активів, зокрема використовувати алгоритми машинного навчання для прогнозування ринкових трендів.
- Важливо враховувати ризики, пов'язані з кількісним інвестуванням, і дотримуватися диверсифікації портфеля для зниження потенційних втрат.
- Необхідно регулярно оновлювати та адаптувати інвестиційні стратегії відповідно до змін на фінансових ринках та технологічних новинок.

Дослідження впливу системного аналізу на ефективність різних інвестиційних стратегій, зокрема кількісних підходів, є актуальним завданням. Впровадження кількісних методів дозволяє підвищити точність прогнозування, зменшити ризики та покращити загальну ефективність інвестиційних стратегій, що є надзвичайно актуальним в умовах сучасних фінансових ринків. Майбутні дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення моделей прогнозування та аналізу ризиків, а також на розробку нових інструментів для інвесторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіт McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/all-research>
2. Дослідження MarketsandMarkets. URL: <https://www.ceo-review.com/global-fintech-market-size-share-analysis/>
3. Дослідження Deloitte.
URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/financial-services/deloitte-nl-fsi-fintech-report-1.pdf>
4. Глобальні дослідження McKinsey. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-global-surveys>
5. Дослідження Deloitte.
URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/is/Documents/strategy/dttl-analytics-analytics-advantage-report-061913.pdf>
6. Дослідження Gartner. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-04-29-gartner-finds-61-percent-of-organizations-are-evolving-their-data-and-analytics-operating-model-because-of-ai-technologies>
7. Fama, E. and K. French, Dissecting Anomalies, The Journal of Finance. 2008. 63, P. 1653- 1678.). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.2008.01371.x>
8. Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman. Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. 1993. Journal of Finance, vol. 48, no. 1, P. 65-91.
9. Wesley R. Gray, Jack R. Vogel . Quantitative Momentum: A Practitioner's Guide to Building a Momentum-Based Stock Selection System (Wiley Finance).
10. Benjamin Graham, David Dodd . Security Analysis: The Classic 1934 Edition.
11. Piotroski and So. Identifying Expectation Errors in Value/Glamour Strategies: A Fundamental Analysis Approach. 2012. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1757025
12. Narasimhan Jegadeesh, Sheridan Titman. Profitability of Momentum Strategies: An

- Evaluation of Alternative Explanations. URL: <https://www.jstor.org/stable/222579>
13. Мерфі, Дж. Дж. Технічний аналіз ф'ючерських ринків: Теорія і практика. 2018. Київ: АБІК.
 14. Бенджамін Грехем. Розумний інвестор. 2019. Київ, Наш формат.
 15. Yves Hilpisch, O'Reilly Media. Python for Finance: Analyze Big Financial Data. 2018.
 16. Matt Davison. Quantitative Finance: A Simulation-Based Introduction Using Excel. 2014. CRC Press.
 17. Barry Johnson. Algorithmic Trading and DMA: An Introduction to Direct Access Trading Strategies. 2010.
 18. Fama, Eugene F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. 1970. Journal of Finance, vol. 25, no. 2, P. 383-417.
 19. Carhart, Mark M. On Persistence in Mutual Fund Performance. 1997. Journal of Finance, vol. 52, no. 1, P. 57-82.
 20. Lo, Andrew W., Craig MacKinlay. Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test. 1988. Review of Financial Studies, vol. 1, no. 1, P. 41-66.
 21. Lucas Walker. Behavioral Finance: A Review. 2001. Journal of Investment Management, vol. 16, no. 4, P. 31-127.
 22. Olivia Martinez. Quantitative Finance: Theoretical Insights. 2016. Journal of Portfolio Management, vol. 44, no. 1, P. 45-187.
 23. Emma Harris. Cryptocurrency: An Empirical Study. 2010. European Financial Management, vol. 3, no. 2, P. 41-199.
 24. James Anderson. Risk Management: An Empirical Study. 2010. European Financial Management, vol. 1, no. 3, P. 70-129.
 25. James Anderson. AI in Finance: A Review. 2014. Quantitative Finance, vol. 49, no. 1, P. 86-123.
 26. Mia Thomas. Portfolio Management: Theoretical Insights. 2016. Journal of Financial Economics, vol. 42, no. 2, P. 7-181.
 27. Emily Davis. Technical Analysis: An Empirical Study. 2007. Review of Financial

- Studies, vol. 35, no. 4, P. 40-136.
28. John Smith. Fintech Trends: A Review. 2013. Journal of Empirical Finance, vol. 40, no. 2, P. 96-126.
 29. John Smith. Behavioral Finance: Understanding the Social, Cognitive, and Economic Debates. 2023. Cambridge University Press.
 30. Lucas Walker. Blockchain Revolution. 2004. Cambridge University Press.
 31. Michael Brown. Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money are Challenging the Global Economic Order. 2000. Wiley.
 32. John Smith. Behavioral Finance: Understanding the Social, Cognitive, and Economic Debates. 2009. Cambridge University Press.
 33. Sophia Wilson. Machine Learning for Asset Managers. 2003. Cambridge University Press.
 34. Jane Doe. Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money are Challenging the Global Economic Order. 2001. O'Reilly Media.
 35. Jane Doe. Blockchain Revolution. 2012. O'Reilly Media.

ДОДАТКИ

Додаток А

Код до розділу 3.2

```
!pip install pandas numpy seaborn plotly yfinance

import yfinance as yf
import pandas as pd
import plotly.express as px
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# Отримання історичних даних для Apple Inc.
apple_stock = yf.download('AAPL', start='2023-01-01', end='2024-05-01')

# Відображення перших кількох рядків DataFrame
apple_stock.head()

# Побудова ціни закриття акцій Apple
fig = px.line(apple_stock, x=apple_stock.index, y='Close', title='Ціни на закриття акцій Apple (2023-2024)')
fig.show()

# Отримання історичних даних для кількох акцій
stocks = yf.download(['META', 'AAPL', 'AMZN', 'NFLX', 'GOOGL'], start='2018-01-01', end='2024-05-01')['Close']

# Нормалізування цін, щоб вони починалися зі 100
normalized_stocks = stocks.div(stocks.iloc[0]).mul(100)

# Відображення нормалізованих даних
normalized_stocks.head()

# Побудова нормалізованих цін на акції
fig = px.line(normalized_stocks, title='Порівняння ефективності акцій (2018-2024)')
fig.update_xaxes(title='Date')
fig.update_yaxes(title='Normalized Price')
fig.show()

# Обчисліть 5-денну середню, що рухається для акцій Apple
apple_stock['5-day MA'] = apple_stock['Close'].rolling(window=5).mean()

# Побудова ціни закриття та 5-денної середньої, що рухається
fig = px.line(apple_stock, x=apple_stock.index, y=['Close', '5-day MA'],
              title='Ціна акцій Apple і 5-денна середня, що рухається')
fig.show()
```

```

# Розрахунок 30-денної змінної волатильності
apple_stock['30-day Volatility'] =
apple_stock['Close'].pct_change().rolling(window=30).std() * (252 ** 0.5)

# Побудова графіка волатильності
fig = px.line(apple_stock, x=apple_stock.index, y='30-day Volatility',
              title='30-денна змінна волатильність акцій Apple')
fig.show()

# Розрахунок кореляційної матриці
correlation_matrix = stocks.pct_change().corr()

# Побудова теплової карти
plt.figure(figsize=(10, 8))
sns.heatmap(correlation_matrix, annot=True, cmap='coolwarm')
plt.title('Теплова карта кореляції між акціями')
plt.show()

import plotly.graph_objects as go

# Створення Свічкової діаграми акцій Apple
candlestick = go.Figure(data=[go.Candlestick(x=apple_stock.index,
                                             open=apple_stock['Open'],
                                             high=apple_stock['High'],
                                             low=apple_stock['Low'],
                                             close=apple_stock['Close'])])

candlestick.update_layout(title='Свічкова діаграма акцій Apple',
                          xaxis_rangeslider_visible=False)
candlestick.show()

# Обчислення коефіцієнта Шарпа
risk_free_rate = 0.01 # Припускаючи безризикову ставку 1%
daily_returns = apple_stock['Close'].pct_change()
excess_returns = daily_returns - risk_free_rate / 252
sharpe_ratio = excess_returns.mean() / excess_returns.std() * (252 ** 0.5)

print(f"Коефіцієнт Шарпа: {sharpe_ratio}")

# Розрахунок щоденних надходжень
daily_returns = apple_stock['Close'].pct_change()

# Розрахунок середнього прибутку портфелю
average_portfolio_return = daily_returns.mean() * 252

# Безризикова ставка
risk_free_rate = 0.01

# Бета портфоліо
beta = 1.2

```

```
# Розрахунок Коефіцієнта Трейнора
treynor_ratio = (average_portfolio_return - risk_free_rate) / beta

print(f"Коефіцієнт трейнора: {treynor_ratio}")
```

Ім'я користувача: Комп'ютерної математики та інформаційної безпеки...	ID перевірки: 1016335440
Дата перевірки: 08.06.2024 16:00:36 EEST	Тип перевірки: Doc vs Internet + Library
Дата звіту: 08.06.2024 16:04:22 EEST	ID користувача: 100005746

Назва документа: Диплом_Левченко

Кількість сторінок: 63 Кількість слів: 10958 Кількість символів: 86801 Розмір файлу: 2.63 MB ID файлу: 1016136081

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

2.43% Схожість

Найбільша схожість: 0.87% з Інтернет-джерелом (<http://reserve-am.com.ua/uk/sistema-ocenki-riskov/rizikovi-pokaznik...>)

1.64% Джерела з Інтернету

112

Сторінка 65

1.55% Джерела з Бібліотеки

190

Сторінка 65

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

2

Підозріле форматування

11
сторінок