

**Київський національний університет Імені Тараса Шевченка**

**Економічний факультет**

**Кафедра економічної кібернетики**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

**Компаративний аналіз ефективності інвестиційних стратегій**

**на основі BigData**

Студента 2 курсу магістратури  
спеціальності 051 «Економіка»  
ОНП «Економічна кібернетика»  
Денної форми навчання  
Корсуна Іллі Олеговича

**Науковий керівник:**

доктор економічних наук, професор  
Камінський Андрій Борисович

Засвідчую, що в цій роботі немає запозичень із  
праць інших авторів без відповідних посилань

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Роботу допущено до захисту в ЕК  
рішенням кафедри економічної кібернетики  
від 07 травня 2025 р., протокол № 12

Завідувач кафедри:

доктор економічних наук, професор  
Ляшенко Олена Ігорівна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2025

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота магістра містить 97 сторнок, 34 рис., 14 табл., 75 джерел.

**Ключові слова:** інвестиційні стратегії, портфельний менеджмент, ризик та віддача, аналіз даних.

**Об’єкт дослідження:** інвестиційні стратегії міжнародного фінансового ринку.

**Мета дослідження:** імплементація та верифікація альтернативних підходів визначення, формування та аналізу інвестиційних стратегій на основі дослідження масивів даних.

**Методи дослідження:** економіко-математичне моделювання, аналіз та синтез, емпіричне дослідження, статистичний аналіз, кількісний аналіз, порівняльний метод.

**Теоретична значимість** дослідження полягає у створенні багатофакторної класифікації інвестиційних стратегій та розширенні підходів і переляку метрик аналізу інвестиційного портфеля.

**Практична цінність** полягає у data-driven підході, багатосторонньому аналізу, результати якого можна використовувати при прийнятті інвестиційних рішень у період невизначеності на фондових ринках.

## RESUME

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

Faculty of Economics, Department of Economic Cybernetics

Key words: investment strategies, portfolio management, risk and return, data analysis..

The graduation research of student Korsun Illia “Comparative analysis of effectiveness of investment strategies based on BigData ”.

Deals with the analysis of the database of financial assets based on wide range of risk and return metrics.

Pages 97, pictures 34, tables 14, bibl. 75.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ .....	2
RESUME.....	2
ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ, ФОРМУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ.....	6
1.1. Систематизація наукових напрацювань щодо інвестиційних стратегій.....	6
1.2. Багатофакторна класифікація інвестиційних стратегій .....	14
1.3. Перегляд підходів до аналізу інвестиційних стратегій .....	31
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ КОМПАРАТИВНОГО АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ.....	40
2.1. Формування бази історичних даних для інвестиційних стратегій та інструментів .....	40
2.2. Декомпозиція метрик компаративного аналізу .....	47
2.3. Побудова алгоритмів аналізу інвестиційних стратегій .....	53
РОЗДІЛ 3. ВИКЛАД РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ НА ОСНОВІ BIG DATA.....	57
3.1. Аналіз ефективності недиверсифікованих стратегій .....	57
3.2. Аналіз ефективності диверсифікованих стратегій .....	72
3.3. Систематизація результатів компаративного аналізу ефективності інвестиційних стратегій..	77
ВИСНОВКИ.....	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	90

## ВСТУП

**Актуальність обраного напрямку дослідження.** За останні 40 років ринкова капіталізація публічних акцій зросла з 2.5 трильйонів доларів до 95 трильйонів, тобто у 38 разів. Протягом останніх 10 років це значення збільшилося приблизно вдвічі: з 65 трильйонів доларів у 2013 році до 111 трильйонів у 2023. Таким чином, фондовий ринок розвивається дуже стрімко протягом останніх років.

Постійно поповнюється кількість доступних фінансових інструментів. Ще на початку 2015 року ринкова капіталізація ринку криптовалют складала 3 мільярди доларів. В середині 2022 року це значення перевищило 2.2 трильйони доларів. На початку 2025 року капіталізація досягла свого рекордного значення: 3.45 трильйонів доларів, показавши ріст за останні 10 років більш ніж в 1000 разів.

Зокрема, важливість фінансових рішень є актуальним питанням і для національного ринку. Інфляційні процеси в Україні, спричинені кризовими періодами 21 сторіччя, впливають на стрімке знецінення гривні у більш ніж 5 разів з 2010 (7.9 гривень за 1 долар) по 2025 роки (41.5 гривень за 1 долар).

Таким чином, фінансовий ринок стрімко зростає, переживаючи появу нових інструментів та проходячи крізь нові кризи. В цьому контексті розширення підходів до класифікації, формування та аналізу інвестиційних стратегій матиме важливе значення. Теоретичні підходи мають бути краще структуровані, розширені та переглянуті. Практичні гіпотези – переосмислені та перевірені на нових даних. Саме це є метою даної роботи.

**Об'єктом дослідження** є інвестиційні стратегії міжнародного фінансового ринку.

**Предметом дослідження** є сукупність методологічних та практичних засад класифікації, формування та компаративного аналізу неінституційних інвестиційних стратегій 21 століття.

**Метою дослідження** є імплементація та верифікація альтернативних підходів визначення, формування та аналізу інвестиційних стратегій на основі дослідження масивів даних.

Для досягнення вищезазначеної мети були сформульовані **завдання**:

- систематизувати наукові напрацювання щодо інвестиційних стратегій, виокремлюючи сильні та слабкі аспекти існуючих підходів;
- розробити багатофакторну класифікацію інвестиційних стратегій;
- переглянути підходи до аналізу інвестиційних стратегій;
- сформувати базу історичних даних для інвестиційних інструментів, зокрема акцій, облігацій, ринкових індексів, біржових товарів, валюти та криптовалют;
- провести декомпозицію метрик та формування альтернативних способів аналізу інвестиційних стратегій;
- побудувати алгоритм аналізу інвестиційних стратегій в програмному середовищі Google Colab;
- проаналізувати ефективність недиверсифікованих та диверсифікованих інвестиційних стратегій;
- узагальнити та візуалізувати отримані результати аналізу.

**Методи дослідження:** економіко-математичне моделювання, аналіз та синтез, емпіричне дослідження, статистичний аналіз, кількісний аналіз, порівняльний метод.

**Інформаційною базою** є відкриті публічні фінансові дані, офіційні ресурси, наукові міжнародні видання та профільна література.

**Структура і зміст дипломної роботи:** дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ, ФОРМУВАННЯ ТА АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ

## 1.1. Систематизація наукових напрацювань щодо інвестиційних стратегій

Існує велика кількість прямих та опосередкованих джерел, які пов'язані з дослідженням інвестиційних стратегій. Прямі пов'язані з теоретичним та прикладним аналізом самих інвестиційних стратегій, тоді як непрямі джерела мають на меті розгляд інших питань, проблем чи феноменів, однак стосуються, доповнюють чи переглядають вище зазначену тему.

Для початку, розкриємо саме поняття інвестиційних стратегій. Роберт Мак Гі у своїй книзі «Applied Financial Macroeconomics and Investment Strategy: A Practitioner's Guide to Tactical Asset Allocation» пише, що поняття інвестиційних стратегій стало мультидисциплінарним [1]. Воно пов'язано з економікою, фінансами, бізнесом та макроекономічним аналізом. Тут мають важливість монетарна політика, депозитні ставки, оцінка активів, бізнес цикли, стан ринку, прийняття рішень щодо управління активами, рівень інфляції, фінансові кризи, тощо. І це справді так. Було б неправильно розглядати часовий ряд, його стандартне відхилення та віддачу, не беручи до уваги всі вище зазначені фактори.

В контексті корпоративних фінансів, інвестиційна стратегія та політика є одним із функціональних обов'язків фінансового директора. Річард Пайк та Біл Ніл стверджують [2], що вона полягає у чіткому визначенні мети та її досягненні, наближаючись таким чином до ніші стратегічного планування компанії.

У класичному посібнику з фінансів, Вільям Шарп розглядає, зокрема, ринково нейтральні, інерційні та опозиційні стратегії, moving average and trading range breakout стратегії, тощо [3]. Такий асоціативний ряд характерний і для ряду інших книг, зокрема і Роберта Мак Гі.

З іншого боку, інвестиційні стратегії часто пов'язують з їх поведінковими характеристиками. До прикладу, Мітчел Помпіан у «Behavioral Finance and Investor Types» [4] використовує термін стратегій в контексті поведінкових фінансів для окреслення рішень, прийнятих тим чи іншим інвестором. Він

пов'язує їх з ментальними моделями, характерними для ОПР. У межах цієї роботи психотипи інвесторів не розглядаються як інвестиційні стратегії через складність їхньої формалізації. Однак наслідки таких моделей – той чи інший алгоритм дій – безсумнівно має прямий взаємозв'язок із інвестиційним процесом.

У Кембріджському словнику зазначено ІС визначено як «інвестиції компанії, спрямовані на підвищення її успіху з часом, наприклад, інвестиції в новий бізнес, який пропонує нові ринки або розробляє нові продукти» [5]. В той же час в Інвестопедії написано наступне: «Термін інвестиційна стратегія стосується набору принципів, розроблених для того, щоб допомогти окремому інвестору досягти своїх фінансових та інвестиційних цілей» [6].

Справді, поняття інвестиційних стратегій варіюється в залежності від контексту та особистого бачення інтерпретатора. Тому в цій роботі важливо зазначити, яке з трактувань буде застосовано.

Отже, інвестиційна стратегія – це комплекс принципів прийняття рішень щодо інвестиційної діяльності, які обумовлюють дії інвестиційного суб'єкта. Також ватро наголосити, що в цій роботі буде зроблено акцент на індивідуального інвестора, хоча в майбутньому викладена концепція може бути розширена на інші сфери, зокрема корпоративних фінансів, тощо.

Яка мета стоїть за аналізом інвестиційних стратегій? Біл Янг зазначає [7], що саме інвестиційні стратегії займають центральну роль у досягненні інвесторами поставлених фінансових цілей, оскільки прямо впливають на майбутній результат. Ідея книги автора – описати інвестиційні стратегії, аби надати розуміння можливої віддачі від вкладення коштів. В цій роботі мету буде дещо розширено. Основна задача аналізу полягає не тільки в розумінні можливих віддач від інвестицій, а і усвідомленні ризиків та прийнятті зваженого рішення щодо управління фінансовими активами.

Яке місце інвестиційні стратегії посідають в портфельному менеджменті? Автори «Management Investment Portfolios» [8] виділили чотири основні процеси менеджменту інвестиційним портфелем, одним із яких є розробка та

імплементация інвестиційних стратегій. Цей етап посідає друге місце, знаходячись після постановки інвестиційних цілей та перед моніторингом та корегуванням портфелю. Таким чином, етап формування інвестиційних стратегій є фундаментальним в інвестиційному процесі.

Що ж стосується непрямих робіт, пов'язаних з інвестиційними стратегіями? Розглянемо найчастіші напрямки досліджень.

### Технічний аналіз

Першим є дослідження впливу технічного аналізу на результат інвестиційної діяльності. Так, у статті Кевіна Рінка [9] аналізується 6406 правил технічних стратегій. Основними категоріями є правила фільтрації, рухомої середньої, підтримки та опору, а також розрив каналу та середнє OBV.

Правила фільтрації та їх вплив описані в статтях Александра Сідней у 1964 році [10]. На основі даних з 1897 по 1959 роки, автор досліджує стратегії, в яких існує певних критерій (тригер), що обумовлює дію – продаж або купівлю. До прикладу, при відхиленні на 5% нижче середнього значення, алгоритм ініціює купівлю, а при перевищенні на 5% - продаж.

Фама та Блум [11] також вивчали стратегії фільтрації. Вони формулюють закон наступним чином: якщо ринок акцій змінився на  $x$  відсотків, ймовірно що незабаром він повернеться на  $x$  відсотків назад. Автори наголошують на важливості врахування кореляції між даними, а також стверджують, що дані стратегії нічим не кращі за класичну buy-and-hold стратегію.

Наступною технічною стратегією є правило рухомої середньої (Moving Average), яке, зокрема, описано у працях Гартлі [12]. Тригерним сигналом в цьому випадку виступає перетин двох ковзних середніх. Наприклад, у висхідному тренді довгі позиції утримуються до тих пір, поки ціновий тренд залишається вище ковзної середньої. Таким чином, коли ціновий тренд досягає вершини та повертається вниз, проникнення ковзної середньої вниз розглядається як сигнал на продаж. Аналогічно, у спадному тренді короткі

позиції утримуються до тих пір, поки ціновий тренд залишається нижче ковзної середньої.

Правило підтримки та опору (Support and resistance) має як тригер перетин актуальних тенденцій певної межі, яка як правило є попереднім мінімумом та максимумом за  $n$  періодів. Припускається, що після перетину даної межі рух в тому ж напрямку продовжиться. У 1992 році цю гіпотезу вперше перевірили на основі даних VLL [13].

Схожим чином працює правило Channel breakout, яка базується на теорії Чарльза Доу. Його описав, зокрема, Роберт Ріа [14]. Каналом називається ситуація, коли максимум та мінімум за останні  $n$  періодів знаходяться у  $x$  відсотках один від одного. Правило передбачає купівлю, коли ціна закриття перевищує верхню межу каналу, та продаж — коли вона опускається нижче нижньої межі.

Ще одним підходом є On-Balance Volume Averages, що полягає в додаванні індикатора щоденного обсягу продажу, якщо динаміка східна, та вирахуванні, якщо вона низхідна. Даний підхід був популяризований Гранвілем у 1963 році [15].

Окрім того, фундаментальною є робота Парка та Ірвіна [16], яка систематизує існуючі статті на дану тематику. Зокрема, автори продемонстрували стрімкий ріст статей даної тематики, починаючи з періоду 1995–1999. Загалом, вони опрацювали близько 250 літературних джерел.

### Моментум стратегії

Другим напрямком є моментум стратегії. У вступній частині "Momentum: what do we know 30 years after Jegadeesh and Titman's seminal paper?" [17] автор визначає momentum як одну з варіантів інвестиційних стратегій, що активно застосовують активні пайові фонди, хедж-фонди та пасивні ETF. Дослідники застосовували даний підхід для аналізу акцій 12 Європейських країн та США, товарних ф'ючерсів, корпоративних облігацій та криптовалют. Також подано графічну візуалізацію результатів 7 основних досліджень, що є доволі

нестандартним способом структурування теоретичних наробок і є доволі наглядним для певних проміжних висновків.

В основній частині викладено логіку дослідження Джігадіша та Тітмана [18], одномісячних періодів Левелена та Нові-Маркса, а також альтернативні варіації класичної теорії, такі як time-series momentum Масковіца, residual momentum strategy Блітца та модель критерія Шарпа Даніеля та Масковіца.

Тема інерційних стратегій є одною з найбільш популярних в науковій літературі, пов'язаній з портфельним менеджментом. Зокрема, такі автори, як Крабічлер та Вунч [19], пов'язують моментум стратегії з униканням ризику (risk aversion), а Чен Су [20], що досліджує їх застосування в Китаї. Капорале та Пластун [21] вивчали моментум стратегії в контексті криптовалют, а Тахерізаде та Замані – у контексті ринку акцій [22]. Зрештою, Осав вивчав вплив доступності інформації на показники інерційних стратегій [23]. Все це – лише локальні приклади, які можна знайти в розмаїтті наукової думки, що спирається на цей підвид інвестиційних стратегій.

#### Оптимізаційні моделі

Оптимізаційні моделі інвестиційних стратегій дослідили Гуїдо Абат та Томмасо Бофіні. [24] Вони виділили три панелі: оптимізації глобальної мінімальної дисперсії, оптимізації максимального коефіцієнта Шарпа та бенчмарк-моделі. Основні моделі знаходяться в панелі А (див. Таблицю 1).

Таблиця 1.1

Оптимізаційні моделі Бофіні та Абата [24]

Portfolio Model	Abbreviation
<b>Panel A: Global minimum variance optimization models</b>	
Portfolio with short selling	min-un
Portfolio without short selling	min-con
Portfolio with flexible constraints	min-f
Portfolio bound to the equal-weighted model	min-1n

<b>Portfolio Model</b>	<b>Abbreviation</b>
Portfolio bound to the market	min-vw
Portfolio with 1-norm constraint	min-nc1
Portfolio with 2-norm constraint	min-nc2
Portfolio with variance-based constraints	min-VBC
Portfolio with global variance-based constraints	min-GVBC
Portfolio with tracking error volatility constraint	min-tev
Portfolio with beta constraint	min-beta

Іншим підходом до оптимізації є використання нейромереж. До прикладу, стаття Гордуза та Парка «Hidden neighbours: extracting industry momentum from stock networks» аналізує S&P500 у період з 2013 по 2022 роки завдяки Hidden Neighbours портфелю [25]. Як наслідок, вони отримали віддачу 18.16% та показник Шарпа 0.85.

Нафія, Йоусфі та Ечауї досліджували S&P500 завдяки нейромережам та long short-term memory (LSTM) моделі [26], що початково була запропонована Хочрейтером та Шмідхубером у 1997 році [27]. Вони використовували ряд метрик, зокрема: технічні індикатори включали дані OHLCV та ринкову капіталізацію, прибутковість, волатильність, співвідношення прибутковості до волатильності, прості ковзні середні (SMA), експоненціальні ковзні середні (EMA), ціни відносно простих та експоненціальних ковзних середніх, імпульс, 14-денний індекс відносної сили (RSI), 5-денну ковзну середню RSI, 14-денні стохастичні осцилятори (повільні та швидкі), 14-денний індикатор Вільямса (%R) та обсяг балансу (OBV). Фундаментальні індикатори є співвідношеннями між фундаментальними індикаторами акцій та тими ж індикаторами, розрахованими на основі даних сектора. Наостанок, варто згадати гібридні показники: цінові мультиплікатори (зокрема, коефіцієнт ціна-прибуток (price-to-earnings ratio), коефіцієнт ціна-балансова вартість (price-to-book ratio), коефіцієнт ціна-продаж (price-to-sales ratio) тощо), а також показники співвідношення акцій до сектора — такі як близькість та відкритість до сектора, співвідношення ціни до продажу, балансової вартості, дохідності акцій, волатильності відносно

сектора, прості та експоненціальні ковзні середні, імпульс відносно сектора тощо.

Показники, специфічні для сектора: у цій категорії розглядались лише п'ятиденну дохідність сектора, оскільки інші показники в секторі вже включені до розрахунку інших змінних.

Сама ця модель була використана для фінансового аналізу Озбайоглу у 2020 році[28]. Жіанг [29] зібрав літературу щодо використання методів DL для передбачення цін на акції. Окрім того, Фама та Френч створили трьохфакторну модель [30], Юле – модель авторегресії[31], Нейман – модель рухомої середньої[32], Бокс та Дженкінс - ARMA модель[33], Енгл – моделі ARIMA та ARCH[34], а Болерслев – GARCH модель[35].

Підсумовуючи зазначені вище дослідження, можна виділити літературні джерела, що стосуються вивчення інвестиційних стратегій (див. Таблицю 1.2). Разом з тим, варто зазначити, що цей перелік не є вичерпним ані по тематикам, ані по роботам, зазначеним там. Його мета – окреслити загальну наукову базу для вивчення інвестиційних стратегій. Деякі більш локальні теми та джерела, що їх стосуються, будуть розглянуті в наступних розділах.

Таблиця 1.2

#### Наукові напрацювання щодо інвестиційних стратегій

Розділ	Літературні джерела
Базова література, що напряму пов'язана з ІС	McGee, Robert T. "Applied Financial Macroeconomics and Investment Strategy", Pike R. and Neale B. "Corporate finance and investment: decisions & strategies", Sharpe W., Alexander G., Bailey J. "Investments", Jiang B. "Investment Strategies A Practical Approach to Enhancing Investor Returns", Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. "Managing investment portfolios : a dynamic process"
Література, пов'язана з технічними ІС	Rink K. "The predictive ability of technical trading rules: an empirical analysis of developed and emerging equity markets", Blume, M.E., Fama, E.F. "Filter rules and stock-market trading", Gartley H. M. "Profits in the Stock Market", Granville J. E. "New Key to Stock Market"

	Profits", Park Ch., Irwin Sc. H. "What do we know about the profitability of technical analysis?"
Література, пов'язана з моментум ІС	Jegadeesh, N., Titman, S. "Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency", Wiest T. "Momentum: what do we know 30 years after Jegadeesh and Titman's seminal paper?", Osav J. "Investment Strategies, Performance, And Trading Information Impact", Taherizadeh A., Zamani Sh. "Winner Strategies in a Simulated Stock Market", Chen Su "A comprehensive investigation into style momentum strategies in China", Caporale G.M., Plastun A. "Momentum effects in the cryptocurrency market after one-day abnormal returns",
Література, пов'язана з оптимізаційними моделями ІС	Ozbayoglu A. M., Gudelek M, U., Sezer O.B. "Deep learning for financial applications: A survey", Weiwei J. "Applications of deep learning in stock market prediction", Box, G. E. P., Jenkins G. M. "Time Series Analysis, Forecasting and Control", Nafia A., Yousfi A., Echaoui A. "Equity-Market-Neutral Strategy Portfolio Construction Using LSTM-Based Stock Prediction and Selection: An Application to S&P500 Consumer Staples Stocks", Hochreiter S., Schmidhuber J. "Long short-term memory"

Можна зробити висновок, що більшість літератури, присвяченої інвестиційним стратегіям, зазвичай не ставить за мету їхнє чітке визначення, класифікацію або дослідження їхніх властивостей як окремого феномену. Найчастіше інвестиційні стратегії згадуються як очевидне явище, що використовується для опису певних процесів чи явищ. У цьому полягає певна складність: для проведення ґрунтовного дослідження необхідно чітко усвідомлювати, що саме вивчається, які існують види та підвиди досліджуваного явища тощо.

Отже, у цій частині було проведено огляд літературних джерел різних тематик та запропоновано визначення інвестиційних стратегій. В підрозділі 1.2 буде переглянуто та розширено підходи до класифікації ІС, а в частині 1.3 буде структуровано підходи до їх аналізу, оскільки ця тема теж, як правило є дуже побічною та недостатньо освітленою. Переважна більшість наукових досліджень

досі використовують лише значення віддачі для порівняння ІС, при тому що теоретичне підґрунтя для цього вже сформовано.

## **1.2. Багатофакторна класифікація інвестиційних стратегій**

В науковій літературі існує багато праць, що стосуються інвестиційних стратегій. Переважно, існуючі напрацювання можна розділити на дві категорії: теоретичні та практичні роботи. Розглянемо детальніше кожен із цих двох категорій.

Основою для теоретичних робіт є книги. У них зазначаються визначення та фундаментальні поняття, що стосуються інвестиційних стратегій. Проте, книги мають також і свої обмеження. Переважно тому, що у них не імплементовано практичне застосування. Окрім того, в силу відсутності щорічного перевидання, класичні книги просто не можуть містити актуальні на сьогоднішній день значення.

Ще однією проблемою існуючої літератури в цій категорії є відсутність широкої класифікації інвестиційних стратегій, яка б дозволила провести детальний та багатосторонній аналіз даних. Якщо стратегії і зазначаються, то вони є переважно мимобіжною частиною.

Розглянемо деякі класичні посібники. Третє видання «Управління інвестиційними портфелями» з циклу CFA Institute містить багато інформації з нашої теми. Автори виділяють [36] три основних блоки інвестиційних стратегій: Fixed-Income, Equity та Alternative Investments Portfolio Management. Розглянемо структуру кожного з блоків.

Fixed-Income стратегії поділяються на активні та пасивні. До пасивних стратегій відносяться Pure Bond Index Matching (копіювання облігаційного брендмарк портфелю, яке застосовується рядки в силу обмеженості ресурсів та громіздкості процесу копіювання, а також обмежених показників віддачі), Enhanced Indexing/Matching Primary Risk Factors Approach (інвестування в окремі облігації замість всього індексу, що залучає фактори первинного ризику), Enhanced Indexing/Minor Risk Factor Mismatches (незначні відхилення для

зосередження в певних секторах чи структурних елементах, що не мають сильного впливу на портфель облігацій). До активних стратегій належать Larger Risk Factor Mismatches (активне залучення та більш ризиковані облігації, ніж в попередньому виді) та Full-Blown Active (велика невідповідність вазі секторів, часовим проміжкам та іншим факторам). На додачу, автори зазначають ще одну опцію: international bond investing. Такі портфелі матимуть зменшений ризик .

Наступною категорією є так званий «equity management». Автори виділяють три підходи: пасивний (переважно інвестування в індекси, такі як S&P 500 Index, Dow Jones Industrial Average, Nikkei Stock Average, Value Line Arithmetic Composite Index, CAC 40, DAX 30, FTSE 100, Russell 1000 / 2000 / 3000 чи TOPIX) [37], активний та напів-активний (enhanced indexing). Очікувані ризик та віддача показані у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Ризик та віддача трьох видів

Category	Indexing	Enhanced Indexing	Active
<b>Expected active return</b>	0%	1% – 2%	2%+
<b>Tracking risk</b>	<1%	1% – 2%	4% + r
<b>Information ratio</b>	0	0.75	0.50

Окрім того, автори виділяють два інвестиційних стилі, орієнтовані на цінність та зростання: «...Традиційний стиль акціонерного капіталу відрізняється між цінністю (зосередженою на сплаті відносно низької ціни акції по відношенню до прибутку або активів на акцію) та зростанням (зосередженою на інвестуванні в компанії з високим прибутком і зростанням).» [2438]

Так зване вартісне інвестування має три підтипи: низький P/E (пошук акцій, які продають по низьким, відносно нормальних, цінам в очікуванні зросту в майбутньому), contrarian (вкладання грошей в індустрію, які фактично є наразі неприбутковими, та мають низькі P/Bs), та high yield (пошук акцій з більшими дивідендами).

Так зване зростаюче інвестування поділяється на два типи: послідовний зріст або consistent growth (стабільний зріст продажів, краща прибутковість та передбачувані доходи компаній) та імпульс прибутку або earnings momentum (компаній з найбільшим зростом за певний період, переважно рік). Вони також передбачають увагу до P/E, P/B та P/S метрик.

Аналіз таких стратегій можна обумовити підходом, що ґрунтується на віддачі (returns-based style, analysis, RBSA) або попереднім інвестиціям (holdings-based style analysis), що характеризує кожен окрему позицію та агрегує результат. [39]

Інвестори також можуть відрізнитися їх баченням розміру ринкової капіталізації: micro-cap, small-cap, mid-cap, large-cap.

Стилі інвестування часто класифікують як певну матрицю. Перші спроби можна побачити в роботі Шарпа. Однак, більш популярною є матриця 3x3 від Morningstar [40]. Нижче наведено приклад аналізу ринків за останні 5 років (див. Рис. 1.1).

+10.50	+14.29	+13.54	Large
+9.18	+9.96	+11.83	Mid
+10.42	+8.63	+6.60	Small
Value	Core	Growth	

Рис. 1.1. Morningstar Style Box (07-02-2025) [40]

Окремо виділяється соціально відповідальне інвестування (Socially responsible investing, SRI). Воно може ґрунтуватися на галузевій класифікації (тютюн, азартні ігри, алкоголь і зброя є основними неприйнятними індустріями)

або корпоративними практиками (забруднення навколишнього середовища, трудові стандарти, добробут тварин і доброчесність у корпоративному управлінні). Цей критерій тісно пов'язаний з ESG-інвестуванням, що ґрунтується на трьох головних складових: вплив на екологію, методи управління та соціальні наслідки. [41]

Інвестиційні стратегії також відрізняються періодом. Описані вище варіанти підходять переважно для довгострокового періоду (Long Investing), тоді як на практиці частим є стратегії на короткі періоди (Short Investing). Коли інвестор може отримати вигоду від будь-якої ситуації на ринку, це ринково-нейтральна стратегія (market-neutral strategy або pairs trade).

Що стосується альтернативних напрямків інвестицій, то запропоновану класифікацію (див. Рис. 1.2) можна дещо оновити, спираючись на реалії 2025 року.

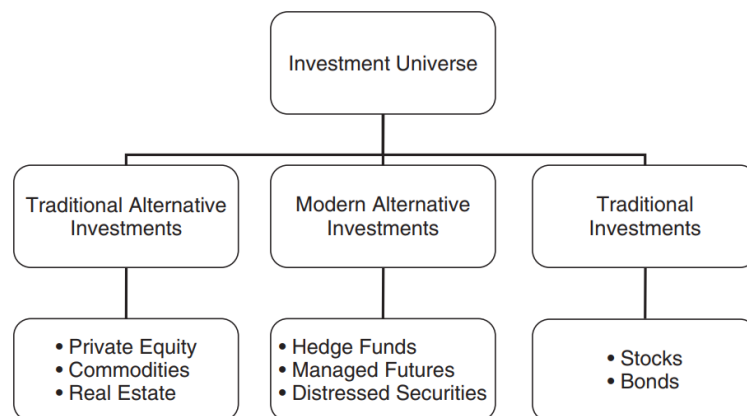


Рис. 1.2. Класифікація інвестиційних інструментів [42]

Інвестиції в нерухомість (Real Estate) поділяються на прямі (резиденції, комерційна нерухомість та сільськогосподарські землі) та непрямі (компанії, залучені у володіння чи будівництво нерухомості, REITs, CREFs та інфраструктурні фонди). Прямі інвестиції в бізнес (Private Equity) поділяються на ангельські інвестиції, венчурні фонди та корпоративна венчурна діяльність. Інвестування і товари поділяється на пряме (купівля фізичних товарів) та непряме (частки компаній, які займаються виробництвом). Розгорнута класифікація подана на рисунку 1.

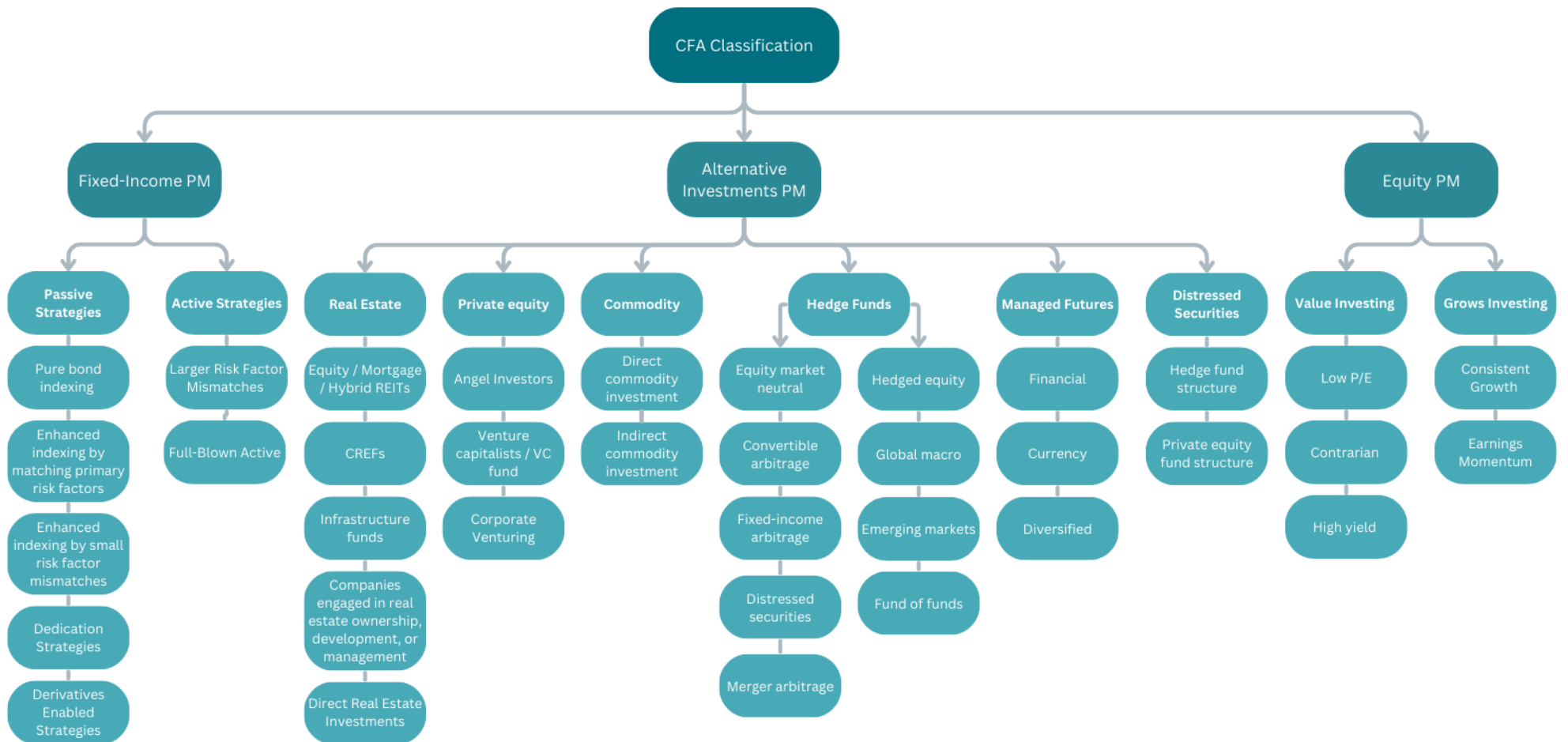


Рис. 1.3. Класифікація інвестиційних стратегій згідно з CFA

Проблема даного підходу полягає у тому, що кожна окрема інвестиційна стратегія може містити в собі елементи з суміжних класифікацій. Наприклад, стратегія пов'язана з акціями також може характеризуватися ступенем відхилення від бенчмарк портфелю, активним чи пасивним способом інвестування, ESG-політикою, стилем інвестування, періодом інвестування та іншими характеристиками.

Отже, фактично, дані стратегії відрізняються наступними критеріями:

- ступенем відхилення від бенчмарк портфелю,
- активним чи пасивним способом інвестування,
- національними / міжнародними фінансовими інструментами,
- видом фінансових інструментів, наприклад: облігації, акції, індекси та ETF,
- розміром ринкової капіталізації обраних активів,
- стилем інвестування (grows / value investing),
- соціальною відповідальністю,
- періодом інвестування (Long-Short Investing)

Таким чином пропонується змінити підхід. Замість того, аби намагатися описати чи класифікувати стратегії загалом, пропонується зайнятися класифікацією потенційних аспектів інвестиційних стратегій. Таким чином підтверджується, що будь-яка інвестиційна стратегія має кілька аспектів. Це дозволить не тільки правильно зібрати різні можливі стратегії, а й краще проаналізувати весь перелік потенційно можливих варіантів. Наприклад, можна зробити аналіз, схожий на тестування А-В, який змінює лише один фактор інвестиційної стратегії та переглядає наслідки цієї зміни.

Другою фундаментальною книгою є «Інвестиційні стратегії: практичний підхід до збільшення віддачі інвесторів» Білла Джіанга [4343]. На відміну від попередньої, ця книга прямо пов'язана з інвестиційними стратегіями, що є її головною складовою. Більшість своєї робочої кар'єри Білл провів на посаді голови відділу інвестиційної аналітики (а саме 9 років), а наразі є партнером Лондонського хедж фонду [44]. Має наступні сертифікати: CFA, FRM, IBC.

Навчався у Оксфорді, Манчестерському університеті та Манчестерській бізнес школі (має PhD).

Перша складова – часовий горизонт – зазначається ще у вступній частині, що стосується постановки цілей. Коротко-термінові фінансові цілі – до 2 років, середньострокові – від 3 до 10 років, а довгострокові – 10 та більше років.

Що стосується рівня ризикованості, то інвестори можуть бути поділені на 5 категорій: «За рівнем толерантності до ризику інвесторів можна розділити на п'ять категорій: дуже консервативні, консервативні, помірні, агресивні та дуже агресивні» [43] (див. Табл.1.4). Рівень ризикованості визначається за опитувальником. Консервативними вважаються стратегії, які зосереджені на захисті капіталу від інфляційних процесів та знецінення. Такі інвестори переважно зберігають гроші готівкою, або вони можуть мати інвестиційні інструменти, що пов'язані з постійним доходом. Інвестори з середнім рівнем ризикованості згодні піти на деякі ризики, однак у помірних розмірах. Вони бажають не просто зберегти, а й отримати деяке нарощування своїх капіталів. В той же час агресивні інвестори, які готові на високий рівень ризикованості, зосереджені на активному примноженні власного капіталу, з потенційною можливістю великих втрат.

Таблиця 1.4

Аналіз 4 стратегій різного рівня ризикованості [43]

Category	Conservative	Balanced	Growth	Aggressive
<b>Composition:</b>				
US Stocks	20%	30%	40%	50%
World ex US	0%	20%	30%	40%
Bonds	50%	30%	20%	10%
Cash	30%	20%	10%	0%
<b>Annual Return:</b>				
Average	6.9%	8.4%	9.3%	10.0%
Volatility	4.3%	8.7%	12.0%	15.4%
Best Year	15.8%	24.5%	31.0%	37.5%
Worst Year	-5.1%	-18.4%	-26.9%	-35.4%

Category	Conservative	Balanced	Growth	Aggressive
Best 10-Year	11.7%	15.0%	16.9%	18.8%
Worst 10-Year	3.2%	2.7%	1.8%	0.7%

Розглянемо таблицю 1.4, у якій проаналізовано 4 основних стратегії, що гарантуються на рівні ризикованості за 50 років до крайнього 2019 року. Як бачимо, консервативними вважаються стратегії, в яких більшість фінансових активів сконцентровано на готівці та облігаціях, в той же час поступово рухаючись в бік зростання та агресивних інвестиційних стратегій. Їх частка зменшується, до прикладу, готівка рівна 0% у крайній агресивній стратегії. Водночас збільшується відсоток акцій на американському ринку цінних паперів та індекс MSCI World Ex-USA. Бачимо також, що показники проявляють себе доволі лінійно. Середні значення віддачі прямують від приблизно 7% до 10%, рухаючись від консервативного до агресивного сценарію інвестування. Так само збільшується і волатильність від приблизно 4% до 15%. Також можна спостерігати, що збільшуються найкращі та найгірші роки. Так, наприклад, для консервативної стратегії найгіршими втрати становлять всього лише 5%, а найкращі прибутки – 16% . Тоді як в агресивній стратегії найкращий прибуток 38% , а найгірші витрати – 35% за рік.

Інвестиції поділяються на традиційні (готівка, акції та облігації) та альтернативні (хедж-фонди, прямий та венчурний капітал, реальні активи та структуровані продукти). Акції, в той же час, відрізняються рівнем капіталізації (large cap, mid cap, small cap та micro cap). Вони також діляться на value, grows та bland акції. Окрім того, акції ще можуть бути класифіковані за індустрією чи географічним місцезнаходженням (GICS, ICB). Облігації діляться на корпоративні та державні. Готівка включає депозитні сертифікати, комерційні папери, фонди грошового ринку та інші короткострокові інструменти.

Альтернативні інвестиційні інструменти, згідно з класифікацією CAIA, це хедж-фонди, прямий капітал, реальні активи та структуровані продукти або ж індекси.

Серед найважливіших індексів автор виділяє наступні: Dow Jones Industrial Average (DJIA), Nasdaq Composite, S&P 500, MSCI, S&P Dow Jones Indices, FTSE Russell та STOXX.

Серед цінних металів автор порівнює золото, срібло, платину та паладій. Основним індексом є UBS Bloomberg CMCI Index.

Наступним фундаментальним принципом формування інвестиційних стратегій є диверсифікованість портфелю. Так, окрім того, щоб інвестувати в окремих фінансових активів, можна інвестувати в певну комбінацію, таким чином зменшуючи власні ризики. Більше того, автор наводить приклад формування портфелю, який містить менше волатильності та більшу віддачу в порівнянні з S&P 500 індексом.

Певним поведінковим принципом, який полягає в утримуванні активів, які стрімко втрачають в ціні, називається disposition effect. Його можна сприймати як одну з інтерактивних інвестиційних стратегій, яка полягає в отримувати вибраних фінансових інструментів, а не постійну їх зміну.

Також згадується стратегія Short Selling, яка полягає в купівлі фінансових активів, коли вони знаходяться на локальному мінімумі, та продажі їх, коли вони знаходяться на вищій ціновій позиції.

Інша стратегія містить в собі так званий Size Effect. Вона виокремилася з тої причини, що менші компанії, як правило, показують кращі відсотки приросту, аніж великі компанії. Під невеликою капіталізацією зазвичай мають на увазі компанії з ринковою капіталізацією від 100 млн до 2 млрд доларів США.

Наступним підходом є Quality investing. Прикладом критеріїв є зростання доходів, стабільність доходів і фінансовий стан, потенціал зростання, норма прибутку, конкурентна перевага, якість управління, а також бізнес-перспективи. Матриця VCG використовує два виміри зростання та частки ринку для підтримки компаній у прийнятті стратегічних рішень. Модель зростання Гордона може

бути використана для пояснення преміальних оцінок якісних компаній. Автор перелічує такі якісні показники:

1. Привабливість індустрії, що включає високу прибутковість, значні бар'єри для входу та високий потенціал зростання.
2. Змагальні переваги, до яких входять лідируючі позиції ринку, зростаюча частка ринку та можливість регулювання цін.
3. Продажі, в які входять сильне зростання та мала волатильність зростання продажів.
4. Фінансова стабільність, що характеризується показниками ліквідності.
5. Бізнес операції, що характеризується операційними показниками.
6. Якісний менеджмент, що оцінюється за аналізом управлінської команди, власників та корпоративної культури.

У таблиці 1.5 показано, які якісні метрики були використані для найпоширеніших індексів.

Таблиця 1.5

Якісні метрики найпоширеніших індексів [43]

Source	Quality	Measure
MSCI	MSCI World Quality Index	1. return on equity
		2. earnings variability
		3. financial leverage
S&P Dow Jones	S&P 500 Quality Index	1. return on equity
		2. accruals ratio
		3. financial leverage
FTSE Russell	FTSE Quality Factor	1. return on assets
		2. change in asset turnover
		3. accruals
		4. leverage (operating CF / total debt)
STOXX	iSTOXX Europe Quality Factor Index	1. operating income to equity
		2. cash to current liabilities
		3. net external financing
		4. coverage
		5. accruals quality
Fidelity	Fidelity US Quality Factor Index	1. free cash flow margin
		2. return on invested capital

Source	Quality	Measure
		3. free cash flow stability
JP Morgan	JP Morgan US Quality Factor Index	Ten metrics over 3 themes:
		1. profitability
		2. solvency & risk
		3. earnings quality
WisdomTree	Global Quality Dividend Growth ETF	1. long-term earnings growth
		2. 3-year average ROE
		3. 3-year average ROA
Northern Trust	Northern Trust Quality Score	Multiple dimensions in 3 categories:
		1. profitability
		2. cash flow
		3. management efficiency

Наступною стратегією є Momentum Investing. Ця стратегія полягає в купівлі цінних паперів з високою віддачею та продажі за тенденцією до зниження ціни. Успіх імпульсного інвестування підтримується тим явищем, що ціна акцій часто продовжує рухатися в напрямку встановленої тенденції. Агрегуючим показником може бути, наприклад, MSCI World Momentum.

Таким чином, Білл Джіанг виділяє наступні аспекти інвестиційних стратегій:

- Період інвестування: короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий.
- Рівень ризикованості: від консервативного до агресивного.
- Види фінансових активів: традиційні (готівка, акції та облігації) та альтернативні (хедж-фонди, прямий та венчурний капітал, реальні активи та структуровані продукти).
- Додаткові характеристики фінансових активів: географічне розташування та індустрія для акцій; корпоративні чи державні облігації з різними оцінками ризикованості; депозитні сертифікати, комерційні папери, фонди грошового ринку для готівки; товари, нерухомість та інфраструктура для реальних активів.

- Розміром ринкової капіталізації.
- Метрики вибору: value, grows, bland.
- Диверсифікованість чи недиверсифікованість портфелю.
- Періодичне ребалансування портфелю чи утримування тих самих активів (активне чи пасивне інвестування).
- Обмежувальний фактор ESG.
- Підходи до інвестування: Short Selling, Size Effect, Quality investing.

Останнім великим джерелом щодо інвестиційних стратегій є дисертація Бенсон [45]. В теоретичній частині було перераховано 8 інвестиційних стратегій: buy and hold (купи та тримай), купівля індексного фонду, index and a few (Індекс і декілька), income investing (прибуткове інвестування), growth investing (інвестування у зростання), value investing (вартісне інвестування), beating the Dow 5 (перевершуючи Доу 5) та ESG Investing (ESG-інвестування). Така класифікація є доволі обмеженою та умовною, враховуючи, до прикладу, те, що одна інвестиційна стратегія може бути складовою іншою. Наприклад, index and a few, ESG Investing та buy and hold можуть складати одну інвестиційну стратегію. Таким чином, дані елементи класифікації подекуди заперечують, а подекуди доповнюють один одного, що ускладнює практичне використання класифікації.

Окрім того, така класифікація включає ігнорування ряду інших можливих стратегій. До прикладу, такі фінансові інструменти, як янгольські інвестиції, хедж-фонди, депозити, валюта чи криптовалюта даною класифікацією не враховуються. А також: рівень ризикованості чи часовий горизонт. Однак всі вище перелічені варіанти можуть бути складовою інвестиційної стратегії.

Що стосується статей, то вони не так часто мають теоретичне спрямування, яке стосується інвестиційних стратегій. Однак, серед розглянутих та проаналізованих за останні роки статей в фінансовому напрямку існують декілька, які покривають теоретичні аспекти. Розглянемо їх детальніше.

Зокрема, у статті Мвамби та ін. [46] досліджується багатофакторний алгоритм формування інвестиційних стратегій NSGA-III. Серед складових формування стратегії: ризик, прибутковість, асиметрія та ексцес. Кінцева

стратегія є Парето-ефективною. Портфель складається з 11 активів, переважно ринкових індексів. Автори також ілюструють підходи формування портфелю шляхом використання менш звичних метрик, відходячи від класичної міри Standard Deviation.

У наступній статті автор, Гуїдо, розглядає проблему обмеженості використання середнього відхилення як метрики [47]. Сім основних стратегій формування портфеля — зокрема класична вага, гнучке зважування, засноване на нормі, дисперсії, волатильності, помилках відстеження та обмеженнях за бета — були досліджені на часових рядах з 1995 по 2020 рік для 13 фінансових інструментів, що входять до складу індексу MSCI All Country World Index. Згідно з коефіцієнтом Шарпа, найвищий показник має MSCI ACWI/Health Care та Com Service, що має найбільший зріст – у 20 разів протягом періоду. Для порівняння було обрано три види панельних даних, загальною кількістю у 18 стратегій. Дана стаття є корисним джерелом для розробки альтернативних підходів щодо оцінки та формування портфелів.

Катаріна Рамос називає [48] кілька фундаментальних підходів до формування інвестиційних стратегій, таких як The Dogs of the Dow (DoD), Magic Formula (MF), стратегія “Buying Winners and Selling Losers” (WL) та FScore метод.

Окрім цього, можна додати перелік інвестиційних стратегій, наданий різними інтернет-виданнями:

- Пітер Гартон [49]: passive index investing, value investing, growth investing, momentum investing, dollar-cost averaging,
- Джеймс Чен [50] : value investing та growth investing,
- Стенлі Морган [51]: стратегія абсолютної доходності, альтернативне кредитування, стратегія глобального збалансованого доходу, стратегія глобального збалансованого контролю ризиків: фіксований ваговий бенчмарк, стратегія глобального збалансованого контролю ризиків: контроль загального портфельного ризику, стратегія глобального тактичного розподілу активів, хедж-фонди: консультативні рішення,

хедж-фонди: широко диверсифіковані, хедж-фонди: індивідуальні рішення, хедж-фонди: опортуністичні, хедж-фонди: стратегічно сфокусовані, керовані ф'ючерси: індивідуальні рішення, керовані ф'ючерси: мульти-менеджер, керовані ф'ючерси: секторно-орієнтовані, керовані ф'ючерси: одно-менеджер, портфельні рішення - мульти-альтернативні стратегії, програми зовнішнього інвестиційного директора (CIO), стратегія мультиактивного реального доходу, стратегія динамічної вартості США, стратегія інфраструктури Індії, стратегія приватної інфраструктури, стратегія приватної нерухомості, стратегія енергетичного переходу та інноваційних можливостей, стратегія приватного кредитування нерухомості в США та інші.

- Алана Бенсон [52]: buy-and-hold investing, active investing, dollar-cost averaging, index investing, growth investing, value investing, Income investing, socially responsible investing
- Тім Віпонд [53]: value investing long-term, growth stock investment strategies, passive index investing.

Всі перелічені вище стратегії містять у собі ряд обмежень. Так, наприклад, переважна більшість класифікацій дуже короткі і просто не включають більшість факторів, що впливають на інвестиційні стратегії. Інші стратегії, наприклад, стратегії Бенсон чи Морган, є надто розширеними. Що ж до прикладу Моргана, його підхід полягає у простому переліку великої кількості інвестиційних стратегій. Такий підхід може бути ефективним з точки зору охоплення широкого спектра стратегій, проте він є малопридатним для практичного застосування. Через громіздкість, складність у засвоєнні та відсутність гарантії повноти переліку, така система не сприяє ефективній імплементації. До того ж, ідентифікувати відсутні елементи в такому обсязі інформації є досить складним завданням.

На основі існуючих класифікацій буде запропонована інша. Новий підхід полягає у способі класифікувати не інвестиційні стратегії, а фактори або чинники, які впливають на їх формування. Подібні фактори були виокремлені на

прикладі перших двох літературних книжкових джерел, які були описані в даній роботі.

Такий підхід має в собі ряд переваг. По-перше, він дозволить не просто формувати якусь інвестиційну стратегію, а розуміти, які детальні складові вона в собі містить. А отже, дозволить змінювати якісь окремі деталі і таким чином досліджувати вплив кожного окремого фактора на даний вид інвестиційної стратегії.

Окрім того, перевага даної класифікації полягає в простоті практичного застосування. Замість того, щоб називати лише один із видів інвестиційних стратегій, який обмежується одним терміном, пропонується представити інвестиційну стратегію, як ряд ознак, яка складається із 3, 4, 5 чи максимум 7 факторів. Таким чином, дані стратегії будуть більш очевидними для формування і більш зрозумілими для аналізу.

Ще однією перевагою цього підходу є можливість виявлення великої кількості та різноманітності інвестиційних стратегій. Зокрема, якщо уявити, що фактори обмежені п'ятьма, і в кожному з них міститься по три види, які можуть комбінуватися між собою, то загальна кількість можливих інвестиційних стратегій становитиме 243. Такого роду комбінаторний вибух дозволяє ширше оглянути різні види інвестиційних стратегій та бачити простір у формуванні власного портфелю.

Розглянемо альтернативну класифікацію інвестиційних стратегій на рисунку 1.4.

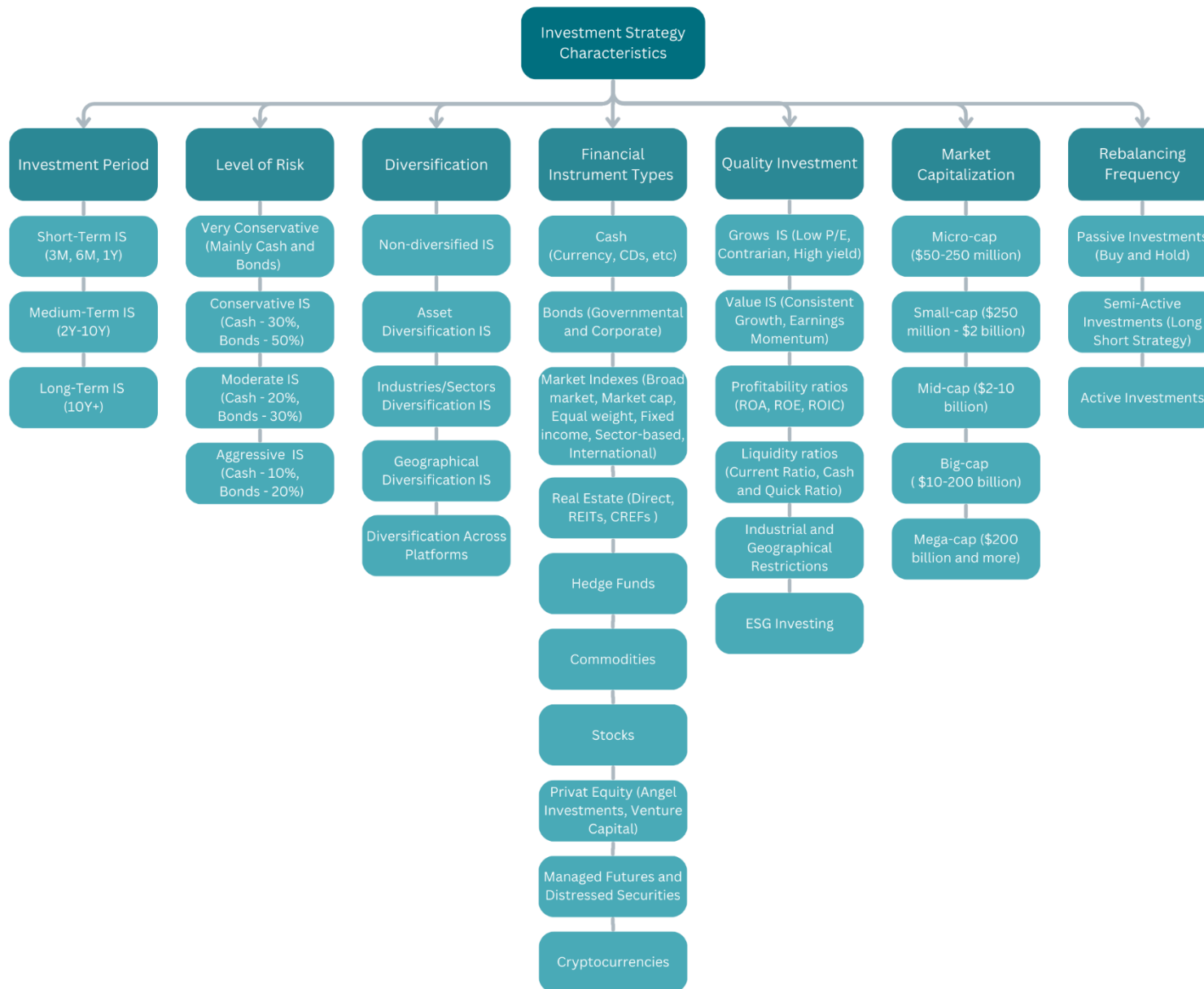


Рис. 1.4. Альтернативна класифікація інвестиційних стратегій

Дана класифікація містить у собі 7 головних характеристик. Серед них є обов'язкові для будь-якої фінансової стратегії (інвестиційний період, частота ребалансування портфелю та фінансовий інструмент) та не обов'язкові, але які так чи інакше характеризують стратегії (диверсифікація, ринкова капіталізація, метрики інвестування і ступінь прийнятної віддачі та ризику).

Також варто зазначити, що до типів фінансових активів не увійшло кілька категорій (хедж фонди, янгольські інвестиції та венчурний капітал, а також distressed securities і managed futures) лише із причин видимості її в контексті презентації. Розширений вид класифікації безумовно має містити дані складові.

Крім того, варто додати ще кілька уточнень. По-перше, Quality Investment не містить у собі кінцевого набору можливих критеріїв для відбору. Все це залежить іноді від вибору фінансового інструменту або від вибору інших альтернативних критеріїв підходу. Таким чином, можливості до розширення цього переліку є безумовними.

Крім того, у значеннях ринкової капіталізації вказані діапазони, які традиційно використовують у теоретичних та практичних класифікаціях станом на сьогодні. Однак, такі значення можуть містити в собі і ряд обмежень. Наприклад, вони можуть підходити під один тип фінансових інструментів та не підходити під інший. Крім того, з часом ринкова капіталізація може змінюватися, відповідно, має індексуватися і значення діапазонів. Існують також інші підходи до визначення ринкової капіталізації. Одним із них є поділ процентними частинами від загальної вибірки. Однак такий підхід є обмеженим через те, що різні дослідники можуть формувати вибірки різної розмірності і як наслідок отримувати абсолютно різні способи класифікації одних і тих самих акцій, облігацій, фондів, індексів, валют тощо. Іншим поширеним підходом, що зустрічається в літературі, є класифікація за кількістю. Наприклад, перші 100 найбільших компаній належать до категорії найбільшої капіталізації, наступні — до категорії з 101 по 250, і так далі. Цей спосіб класифікації має такі ж обмеження, як і попередні. Як наслідок, класифікація у доларовому еквіваленті була обрана як найприйнятніша.

### 1.3. Перегляд підходів до аналізу інвестиційних стратегій

На початку звернемось до методології, описаної у «Management Investment Portfolios» від CFA інституту. Коли мова йде про оцінку ефективності портфелю, йдеться про ex-post аналіз. Аналіз типу ex-ante для оцінки результативності інвестицій не входить в перелік класичних підходів.

Процес аналізу можна розділити на три складові: вимірювання (performance measurement), атрибуція (performance attribution) та оцінка (performance appraisal) [54]. Тож, на думку авторів, вимірювання ефективності портфелю це лише один з елементів його аналізу. А сам процес можна звести до пошуку відповідей на три основних питання [55]:

1. Якою була ефективність портфелю?
2. Чому портфель дав спостережувану ефективність?
3. Ефективність портфелю залежить від удачі чи вміння?

При відсутності сторонніх грошових потоків, можна скористатися найпростішою формулою:

$$r(t) = \frac{MV_1 - MV_0}{MV_0}, \quad (1.1)$$

де  $r(t)$  – це показник віддачі залежно від часу,

$MV_1$  та  $MV_0$  – це ринкова вартість усіх активів за перший та нульовий періоди відповідно.

Однак, часто не пов'язані з безпосередньою інвестиційною діяльністю грошові потоки можуть спалювати результати такої формули. Вплив грошових потоків може бути на початку періоду або ж наприкінці. В цьому випадку використовуються наступні формули відповідно:

$$r(t) = \frac{MV_1 - (MV_0 + CF)}{MV_0 + CF}, \quad (1.2)$$

$$r(t) = \frac{MV_1 - (MV_0 + CF)}{MV_0}. \quad (1.3)$$

Total rate of return враховує два компоненти: інвестиційний та капітальний дохід (investment income and capital gains).

Наступним підходом є зважена в часі віддача, або time-weighted rate of return (TWR). Цей показник використовується при динамічних грошових потоках. Загальний період розбивається на декілька. Для першого використовується формула віддачі з грошовими потоками наприкінці періоду, а далі – для початку кожного з підперіодів. Кожен з діапазонів, відтак, матиме своє унікальне значення віддачі. Кінцеве (валове) значення можна отримати, перемноживши проміжні результати між собою. Наприклад,  $R = (1 + R_1) * (1 + R_2) - 1$  для двох проміжних періодів. Загальна формула виглядає наступним чином:

$$R = (1 + r_1) * (1 + r_2) * \dots * (1 + r_n) - 1. \quad (1.4)$$

Наступною є зважена в грошах віддача, або money-weighted rate of return (MWR). Вона використовується з такою ж метою, як і попередня, але грошові потоки дисконтуються. На відміну від TWR, MWR враховує розмір та час зовнішніх грошових потоків:

$$MV1 = MV0 * (1 + R)^m + CF1 * (1 + R)^{m-L1} + \dots + \quad (1.5) \\ + CFn * (1 + R)^{m-Ln},$$

де  $m$  це кількість одиниць в періоді (наприклад, днів у місяці),

$CF_i$  це грошові потоки,

$L_i$  – порядковий номер одиниці в періоді, протягом якої трапилися зміни CF.

Для того, аби знайти віддачу за весь період, потрібно розв'язати наведену нижче рівність 1.6. Однак, це доцільно, коли відомі всі значення грошових потоків, дати операцій, а також початкове та кінцеве значення рахунку. Очевидно, що при нестачі хоча б одного виду інформації застосовувати дану формулу неможливо.

Оскільки розраховувати кілька десятків значень при великій кількості грошових потоків не зручно, в нагоді може стати також внутрішня норма прибутку, або Linked Internal Rate of Return (LIRR) [56].

$$R_{LIRR} = (1 + MWR_1) * (1 + MWR_2) * \dots * (1 + MWR_n) - 1 \quad (1.6)$$

Для визначення середньої віддачі за період (Annualized Return) використовується наступна формула:

$$R = [(1 + r_1) * (1 + r_2) * \dots * (1 + r_n)]^{1/n} - 1 \quad (1.7)$$

Однак, вище зазначені підходи не враховують елемент співставлення значення віддачі з загальними ринковими тенденціями. Задля цього використовується бенчмарк аналіз:

$$\text{Active Management} = \text{Portfolio Return} - \text{Benchmark Return} \quad (1.8)$$

$$\text{Management Style} = \text{Benchmark Return} - \text{Market Index}. \quad (1.9)$$

Типи базових показників для порівняння можуть бути наступні:

1. Фондові ринки США: Wilshire 5000 Total Market Index (індекс, що охоплює понад 3,5 тисячі акцій, які активно торгуються на ринку США), Russell 3000 Index (3000 найбільших публічних компаній США), Russell 1000 Index (1000 найбільший компаній США), S&P 500 (500 найбільших компаній США), Dow Jones Industrial Average (30 найбільших компаній США), Russell 2000 (2000 середніх та малих компаній США), S&P 600 (600 компаній США з малою капіталізацією, \$1-\$7.4 мільярда), Barron's 400 Index (400 компаній США, обраних журналом Barron);
2. Фондові ринки інших країн: FTSE 100 (100 найбільших компаній лондонської біржі), DAX (40 компаній Німеччини), CAC 40 та Індекс CAC LARGE 60 (40 та 60 найбільших компаній на паризькій біржі), SBF 120 (120 французьких компаній, включно з CAC 40 та CAC Next 20), IBEX 35 (35 найбільших акції Іспанії), TA-125 Index (125 найбільших компаній на біржі Тель Авів в Ізраїлі), The Bovespa Index або Ibovespa (80+ акцій бразилійських компаній, що торгуються на B3), AEX (25 найбільших компаній на біржі Амстердаму, Нідерланди), OMX Stockholm 30 (30 найбільших компаній Швеції), WIG30 та WIG20 (30 та 20 найбільших компаній Польщі), PSI (20 найбільших компаній на лісабонській біржі, Португалія), BEL20 (20 компаній Бельгії), BIST 100 та BIST 30 (100 та 30 Турецьких компаній), Nikkei 225, TOPIX, S&P/TOPIX 150 та MSCI Japan (Японія), S&P/TSX 60 (Канада), S&P/ASX 50 (Австралія), SSE Composite (50-100 найбільших компаній Китаю), SSE

- 180 Index та SSE 50, NIFTY 50 (50 найбільших компаній Індії), KOSPI (Корея);
3. Міжнародні ринки: Nasdaq Composite (3000 компаній з різних країн світу, які впливають пропорційно їх ринковим часткам), NYSE Composite (близько 2000 акцій, які торгуються на Нью-Йоркській біржі, з яких близько 1600 це американські компанії), S&P Global 1200 Index (включає 500 американських, 350 європейських, 150 японських, 60 канадських, 50 австралійських, 50 азійських, 40 компаній Латинської Америки), MSCI World Value Index (більше 900 великих та середніх компаній світу), MSCI EAFE Index (близько 700 компаній країн Європи, нордичних країн, Австралії та Японії), STOXX Europe 600 (великі, середні та малі компанії 17 європейських країн), S&P Europe 350, S&P Latin America 40, S&P Asia 50 (Гонконг, Сінгапур, Тайвань та Південна Корея), Euro Stoxx 50 (50 найбільших компаній Єврозони), MSCI Europe Value Index та MSCI Europe Growth Index (близько 200 компаній);
  4. Індекси певних ніш: Dow Jones Utility Average, Dow Jones Transportation Average, NASDAQ Biotechnology Index, Nasdaq Financial-100 і т.п.;
  5. Стиль інвестицій (investment style indexes): The Frank Russell Company, Standard & Poor's та Morgan Stanley Capital International;
  6. Факторна модель (factor model-based benchmark);
  7. Бенчмарк віддачі;
  8. Адаптований бенчмарк на основі цінних паперів (custom security-based benchmark): аналізується структура портфелю, і створюється аналогічна структура, де замість активів є їх бенчмарки.

Серед головних обмежень використання бенчмарк значень є те, що цей аналіз може бути зроблений вже після закінчення періоду, а відтак не може бути використаний для предикативних моделей.

Далі розглянемо фундаментальну книгу по інвестиціям Шарпа і Баїлєї 1999го року видання [57]. Автори пропонують порівнювати не одне значення, а 5 перцентилів віддачі з набору альтернативних портфелів: 5тий, 25тий, медіана, 5

75тий та 95тий. Результат подається у вигляді діапазону, а діамантом у ньому позначається реальне значення портфелю. [58]

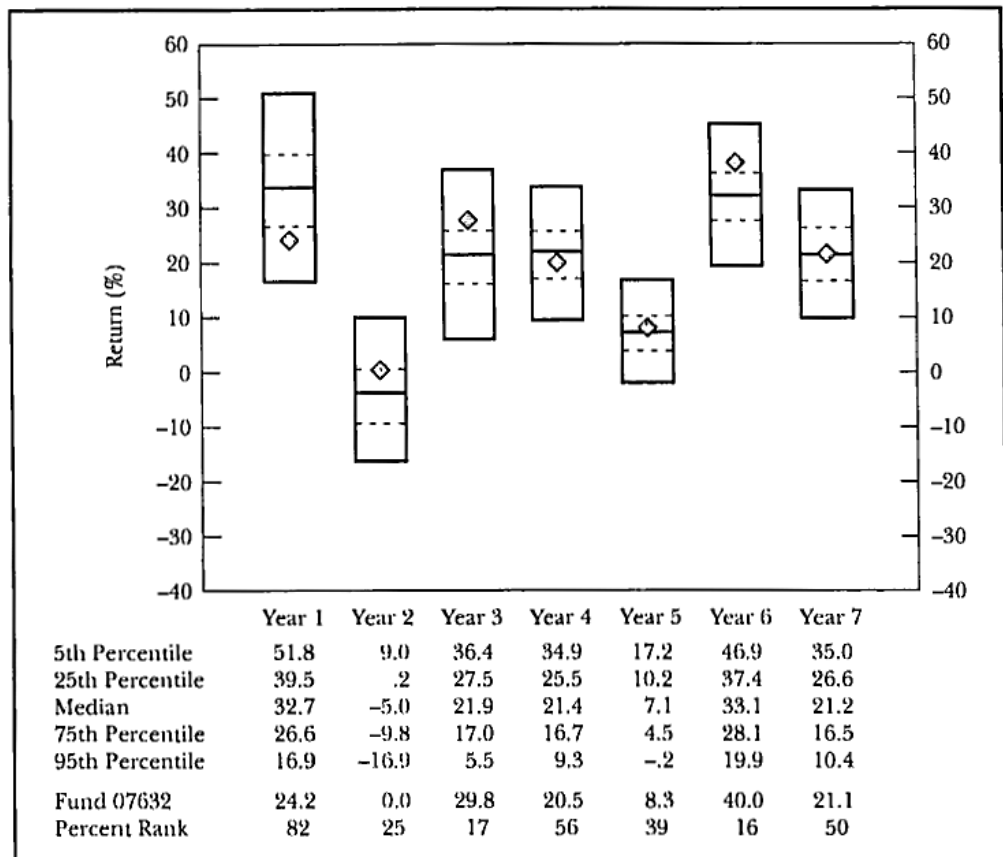


Рис. 1.5. Порівняння віддачі різних портфелів [58]

Автори наводять кілька методів зважування портфелю: price, value and equal weighting [59]. Для реалізації даного проекту зупинимося на останній, оскільки вона показує реалістичний результат:

$$I_1 = I_0 * \frac{MV_1}{MV_0} = I_0 * \frac{A_{11} * w_{11} + \dots + A_{1n} * w_{1n}}{A_{01} * w_{01} + \dots + A_{0n} * w_{0n}} \quad (1.10)$$

Надалі розглянемо іншу, більш сучасну, книгу «Інвестиційний аналіз та портфоліо менеджмент», написану Рейлі та Брауном. Вони наводять більш деталізований спосіб відображення показників портфелю, включно з трьома індексами, два з яких зображаються на візуальній частині. Цей підхід називається чистим порівнянням груп (peer group comparison). Як стверджують автори, він

був історичною еволюцією концепції простого порівняння віддачі, яка використовувалася до 1960тих років.

Ця інфографіка є практичною для застосування. Можна використовувати її для порівняння всіх розглянутих портфельів на довгострокову перспективу (3, 5, 6, 7, 8, 9 або 10 років), для порівняння недиверсифікованих портфельів та візуалізації щорічної реакції кожного з портфельів на ринкові зміни. Однак такі підходи все ще не враховують ризик, тож можна використати їх для візуалізації метрик ефективності портфелю, скорегованих на ризик. Другим недоліком автори називають занадто малу вибірку, що робить використання перцентилів не дуже доцільним. У нашому випадку кількість портфельів може бути великою, тож цю частину критики даного підходу можна опустити.

Трейнор у 1965 році першим створив модель, яка б враховувала фактор ризику (Treynor Portfolio Performance Measure). Дана модель враховує два види ризику: ринковий та волатильності.

$$T_i = \frac{\bar{R}_i - \overline{RFR}}{\beta_i}, \quad (1.11)$$

де  $R$  – середня віддача і-того портфелю,

$RFR$  – risk free rate, або середня віддача безризикового активу,

$\beta$  – це метрика ризику портфелю, яка розраховується наступним чином: коваріація між даним портфелем та ринковим індексом, поділена на стандартне відхилення.

Порівняння віддачі різних портфельів зображено на рисунку 1.6.

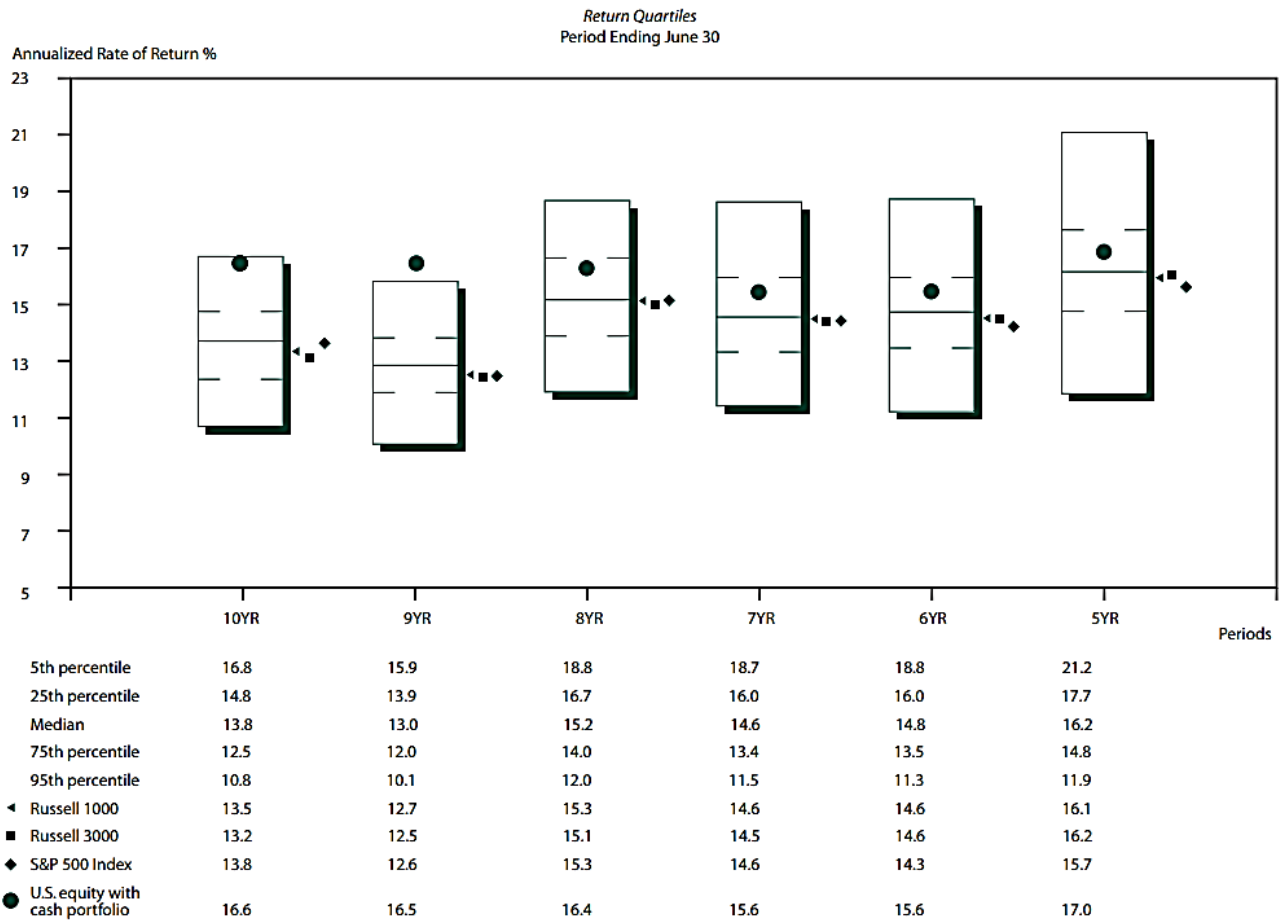


Рис. 1.6. Порівняння віддачі різних портфельів

Іншою фундаментальною метрикою є показник Шарпа, де аналогічний вираз в чисельнику ділиться на стандартне відхилення: (Sharpe (1966))

$$T_i = \frac{\bar{R}_i - \overline{RFR}}{\sigma_i} \quad (1.12)$$

Також часто застосовується information ratio, який описує відхилення від бенчмарк портфелю:

$$IR_i = \frac{\bar{R}_i - \bar{R}_b}{\sigma_{ER}} \quad (1.13)$$

де стандартне відхилення розраховується на основі ексцесу віддачі обраного портфелю щодо портфелю бенчмарка.

Коефіцієнт Сортіно розраховується не відносно бенчмарка, а відносно безризикової ставки, а замість стандартного відхилення – semi-deviation:

$$IR_i = \frac{\bar{R}_i - \overline{RFR}}{\sigma_s} \quad (1.14)$$

Отже, є більше десяти різних підходів та формул для розрахунку. Який з цих варіантів буде використано для аналізу ефективності інвестиційних стратегій? По-перше, для спрощення буде розглядатись система, яка не зазнає впливу грошових потоків. Тож їх не потрібно буде віднімати чи додавати в чисельнику, як у формулах (1.2) та (1.3).

По-друге, найпростіша формула віддачі (1.1) буде використана для порівняння результату класичного підходу з іншими, які не так часто зустрінеш в практичній науковій літературі. Так само класична формула (1.4) буде використана для виведення показника при наявності більш ніж одної зміни в структурі портфелю. До прикладу, коли суб'єкт вкладає гроші у валюту на 5 років та по завершенню цього періоду переводить кошти в національну валюту. За таких умов доцільно використовувати формулу простої віддачі (1.1). Але якщо умовно третього року суб'єкт вирішив обміняти дану валюту на іншу, а по завершенню п'ятирічного періоду – на національну валюту, то це потребує використання формули (1.4). На додачу до неї буде використано арифметичне середнє віддач за період.

Часто можуть траплятися випадки, коли потрібно порівняти віддачу різних періодів. В такому разі варто використовувати середнє геометричне (1.7). Кінцеве значення буде показувати середню віддачу за період. Оскільки в роботі буде порівняно короткострокові (0.25-3 роки) та середньострокові періоди, то їх буде складно порівняти, тож базовим періодом узято один рік. Таким чином, формула буде використовуватися для виведення результату за середньорічну віддачу. Задля простоти порівняння, дане значення варто показувати у відсотках, оскільки тут часто трапляються значення, менші за 1%.

Важливе також і порівняння показників портфелю з ринком або бенчмарк портфелем. Тому, аналогічно формулам (1.8) та (1.9), варто буде порівняти: окремий актив чи портфель з загальними показниками категорій. До прикладу, якщо мова йде про інвестиції в 5-10 акцій, то віддачу портфелю варто порівняти з індексами, такими як S&P500, тощо. Однак порівняння буде відбуватися двома різними способами: порівняння з безризиковим відсотком буде входити в

коефіцієнт Сортіно (1.14), а порівняння з індексами буде відбуватися компаративно.

Для створення портфелю буде використано формулу (1.10), оскільки вона найкраще відображає віддачу від інвестиційної діяльності, яка включає більше одного актива.

У багатьох формулах портфельного менеджменту, де враховано метрики ризику, включено також і risk free rate. Його також буде взято за основу, а саме: відсоток американських однорічних облігацій. Це значення співпадатиме з періодом аналізу та показувати безризиковий альтернативний варіант. Натомість, метрики ризику слід розглянути докладніше. Цьому буде присвячено розділ 2.2. Однак, попри деякі варіації, самий підхід показників Шарпа та Трейнора теж буде використано у роботі.

Таким чином, були проаналізовано та переглянуто основні теоретичні та практичні підходи, які використовуються для аналізу інвестиційних стратегій.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОВЕДЕННЯ КОМПАРАТИВНОГО АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ

### 2.1. Формування бази історичних даних для інвестиційних стратегій та інструментів

Метод цієї роботи полягає в аналізі великих масивів даних. Це необхідно для того, аби аналіз був репрезентативним та всеосяжним. До прикладу, якщо провести аналіз ґрунтуючись на п'яťох, десятих чи тридцятьох активах, він не показував би ринкових тенденцій та був дуже локальним, оскільки загальна кількість акцій, валют, криптовалют та індексів значно більша за тисячу. Окрім того, важливо, аби були наявні не тільки кількісні, а і якісні дані для категоризації та фільтрації.

Таким чином, серйозним завданням для цього є створення великої бази даних. Аби зробити це, необхідно використати ряд бібліотек, дата майнінг та інші джерела, аби зібрати все до купи. Також необхідне сховище, де можна було б розмістити дані. Зокрема, було використано наступні бібліотеки та код:

```
import pandas as pd
import json

import requests
from bs4 import BeautifulSoup as bs

import yfinance as yf
import investpy

from datetime import datetime
import time
from google.colab import drive
```

Надалі опишемо різні види активів та бази даних які для них використовуються.

Першою розглянемо базу даних валют. Період з якого починається ця база даних сягає 2005-2024 року. Загалом таблиця включає 586 355 рядків та шість колонок не включаючи volume. У таблиці 2.1 існує наступна інформація: по-

перше, дата на яку подано інформацію; по-друге – це закриття-відкриття найвище-найнижче значення валюти протягом одного дня. Ну і звичайно ж ticker - це колонка, що дозволяє фільтрувати валюти по певному виду та аналізувати їх окремо, а не всю вибірку загалом.

Таблиця 2.1

Приклад БД. Валюти

Price	Date	Close	High	Low	Open	Ticker
283	2005-01-03	3.671500	3.672600	3.671500	3.671600	AED
284	2005-01-04	3.671000	3.672600	3.671000	3.671500	AED
285	2005-01-05	3.671000	3.672600	3.671000	3.671600	AED
286	2005-01-06	3.671000	3.672600	3.671000	3.671900	AED
287	2005-01-07	3.671500	3.672600	3.671500	3.671500	AED
...	...	...	...	...	...	...
657437	2024-12-25	18.678490	18.810570	17.647800	18.678490	ZAR
657438	2024-12-26	18.688200	18.887501	18.426399	18.688200	ZAR
657439	2024-12-27	18.835800	18.867001	18.612101	18.835800	ZAR
657440	2024-12-30	18.654499	18.821199	18.618799	18.654499	ZAR
657441	2024-12-31	18.764900	18.898979	18.696100	18.764900	ZAR

586355 rows x 6 columns

Усі шість колонок не містять нульових значень, тож кількість ненульових значень у кожній з них становить 586 355. Усі значення мають тип float64, за винятком тікера, який має тип object, та дати — тип datetime64.

В якості опису таблиці 2.2 можна зазначити наступні характеристики: по-перше, кількість даних. Як уже було зазначено вище, це узгодження є важливим показником того, що всі дані зібрані правильно. Якщо ж розглядати середні значення, можна помітити деяке відхилення між колонками: зокрема, середнє значення ціни закриття становить 1018, тоді як середнє відкриття — 1016. Аналогічно, середнє мінімального значення становить 1011, а середнє максимального — 1022,9. Мінімальні та максимальні значення дуже варіюються, оскільки різні валюти мають різні значення відносно долара. Так одна валюта є

в кілька разів більшою відносно долара, а інша в рази менша. Відтак мінімум нашої вибірки – це 0.03 а максимум – 90102.89 для ціни закриття. Отже, не дивно, що значення стандартного відхилення є досить високим відносно середнього: воно становить 4064 для ціни закриття та 4058 для ціни відкриття.

Таблиця 2.2

Статистичний опис БД. Валюти

<b>Price</b>	<b>Date</b>	<b>Close</b>	<b>High</b>	<b>Low</b>	<b>Open</b>
<b>count</b>	586355	586355	586355	586355	586355
<b>mean</b>	2015-01-25 10:16:29.376060672	1018,12	1022,98	1011,38	1016,78
<b>min</b>	03.01.2005	0,03	0,26	0,00	0,00
<b>25%</b>	08.02.2010	3,67	3,67	3,66	3,67
<b>50%</b>	04.02.2015	19,23	19,32	19,14	19,24
<b>75%</b>	27.01.2020	177,57	176,22	174,29	174,87
<b>max</b>	31.12.2024	90102,89	197804,00	90000,00	90542,13
<b>std</b>	NaN	4064,30	4082,60	4047,12	4058,84

У дану вибірку ввійшло 114 валют. Валюти, які були недоступні в період з 2005 року були виключені, оскільки доцільність їхнього аналізу є сумнівною. Таким чином, база валют охоплює період з 2005 по 2024 рік налічує 114 тікерів і сягає 586 000 колонок.

Наступним надамо опис щодо бази даних криптовалют викладений в таблиці 2.3. Вона налічує 1 834 850 рядків та 7 колонок. Щодо колонок, ця таблиця схожа на описану вище, за виключенням одної: обсяг торгівлі. Таким чином цей критерій теж можна потенційно аналізувати.

Загалом вибірка охоплює період з 2020 по 2024 рік тобто 5 років і в неї входять 1490 різних тікерів. Важливо зазначити, що з цієї вибірки було виключено деяке значення і в даний обсяг не потрапили ті криптовалюти, які з'явилися в базі даних починаючи від кінця 2023 року (а саме станом на дату 12 місяця 30 числа 2023 року).

Щодо опису даних можна зазначити наступне: так само як і в попередній таблиці, більшість формату є форматом float64. Винятком є дата у форматі

DateTime 64 та ticker який є типом Object. Однак, як вже було зазначено, додалася колонка Volume і її типом є integer 64 (див. Таблицю 2.3).

Таблиця 2.3

Статистичний опис БД. Криптовалюти

Price	Date	Close	High	Low	Open	Volume
<b>count</b>	1843850	1843850	1807344	1807344	1807344	1843850
<b>mean</b>	2023-01-16	357,18	392,98	354,87	364,01	245,61
<b>min</b>	01.01.2020	0	0	0	0	0,00
<b>25%</b>	01.02.2022	152,50	190,40	171,69	180,61	139,47
<b>50%</b>	18.03.2023	14,20	16,22	14,65	15,37	935191,00
<b>75%</b>	21.02.2024	1,04	1,12	1,04	1,08	7008206,00
<b>max</b>	31.12.2024	106,51	17,163,320	105,64	106,51	83,252,070,000,000
<b>std</b>	—	3,90	17,32	3,84	3,93	84,029,670,000

Наступним важливим активом є світові індекси (Табл. 2.4). Це, як правило, великі загальні індикатори ринку. Хоча в загальному значенні можна сказати, що вони також можуть висвітлювати будь-які загальні тенденції. Зокрема такими тенденціями є закономірності щодо певного типу активу. До вибірки ввійшло 28 найбільш відомих індексів різних географічних регіонів. Дані були зібрані за 30-річний період, що охоплює 1995–2024 роки. Хоча варто зазначити, що в межах дослідження роки до 2005-го мають обмежену практичну значущість, оскільки всі інші вибірки датуються після цього періоду. Загальний розмір: 204464 рядків та 7 колонок. Однак у фінальну вибірку потрапило 118 529 рядків за період з 2005 по 2024 рік. Середнє значення варіюється від 466 до 474. Детальніше описову статистику подано у таблиці нижче:

Таблиця 2.4

Статистичний опис БД. Індекси

Price	Date	Close	High	Low	Open	Volume
<b>count</b>	19.10.2459	2.044640e+05	2.044640e+05	2.044640e+05	2.044640e+05	2.044640e+05
<b>mean</b>	13.04.2010	1.136172e+04	1.146815e+04	1.124597e+04	1.135109e+04	5.248693e+08
<b>min</b>	02.01.1995	9.140000e+00	9.310000e+00	8.560000e+00	9.010000e+00	0.000000e+00
<b>25%</b>	16.12.2002	1.370227e+03	1.379455e+03	1.361207e+03	1.370270e+03	0.000000e+00

Price	Date	Close	High	Low	Open	Volume
<b>50%</b>	21.04.2010	3.652525e+03	3.677825e+03	3.623445e+03	3.651960e+03	2.563475e+07
<b>75%</b>	01.09.2017	9.806752e+03	9.882850e+03	9.725827e+03	9.805472e+03	2.407634e+08
<b>max</b>	31.12.2024	2.597389e+06	2.680484e+06	2.549444e+06	2.597389e+06	1.193260e+10
<b>std</b>	NaN	6.046488e+04	6.140320e+04	5.938886e+04	6.022697e+04	1.178174e+09

Найбільша вибірка яку було використано в даній дипломній роботі є таблиця 2.5, яка стосується акцій. В неї потрапило 4 446 акцій. Період становить з 2000 по 2024 рік (25 років), загальна кількість рядків – 16 496 732. Крім того, було використано додаткову таблицю з якісними даними по кожному тікеру, що надає широкі можливості для фільтрації даних за тим чи іншим критерієм. Зокрема таблиця містить: класифікацію щодо ринкової капіталізації, дату заснування компанії, індустрію та її сектори, а також деякі фінансові показники. Описова статистика викладена на таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

#### Статистичний опис БД. Акції

	Date	Open	High	Low	Close	Volume
<b>count</b>	16496732	16496732	16496732	16496732	16496732	1.6496732
<b>mean</b>	24.10.2014	2.712553e+10	2.766747e+10	2.644186e+10	2.700981e+10	2.046257e+06
<b>min</b>	03.01.2000	0.000000e+00	1.000000e-04	0.000000e+00	1.000000e-04	0.000000e+00
<b>25%</b>	10.02.2009	1.003000e+01	1.019000e+01	9.900000e+00	1.003000e+01	4.990000e+04
<b>50%</b>	02.12.2015	2.140000e+01	2.175000e+01	2.103000e+01	2.140000e+01	2.833000e+05
<b>75%</b>	18.02.2021	4.368000e+01	4.430000e+01	4.303000e+01	4.368000e+01	1.117700e+06
<b>max</b>	31.12.2024	1.094990e+15	1.094990e+15	1.022868e+15	1.041012e+15	9.230856e+09
<b>std</b>	NaN	3.868031e+12	3.939907e+12	3.771367e+12	3.850185e+12	1.959441e+07

І останнім активом, який буде проаналізований в дипломній роботі, є товарні ETFs (див. Таблицю 2.6). Їхній обсяг включає 24 ETF, що не є великим

значенням, однак є важливою складовою для проведення загального та багатостороннього аналізу даних.

Таблиця 2.6

Статистичний опис БД. Товарні ETFs

	<b>Close</b>	<b>High</b>	<b>Low</b>	<b>Open</b>	<b>Volume</b>
<b>count</b>	118529	118529	118529	118529	118529
<b>mean</b>	470.538257	474.663836	466.521653	470.532333	3.707953e+04
<b>std</b>	749.065517	757,50	740,03	748,32	8.887993e+04
<b>min</b>	-37.630001	0,54	-40,32	-14,00	0.000000e+00
<b>25%</b>	29.500000	29,99	29,07	29,55	2.040000e+02
<b>50%</b>	132.500000	133,75	131,25	132,50	2.555000e+03
<b>0,75</b>	657.000000	663,40	651,75	657,00	3.246500e+04
<b>max</b>	12565.000000	12931,00	11935,00	12553,00	2.288230e+06

Для локальних розрахунків буде використано відсотки американських державних облігацій періодом на 1 рік.

Дані пропонується розділити наступним чином:

1. Індeksi (Ind):

- Total Avg - Середній зважений портфель по всім індексам;
- Diversif - Диверсифікований за географічним фактором портфель, який включає індекси США, Канади, Німеччини, Великобританії, Франції, Японії, Індії, Китаю та Кореї;
- S&P - Аналіз виключно по S&P500 як додаткова метрика для порівняння.

2. Валюти (Curr):

- Total Avg - Середній зважений портфель по всім валютам;
- EUR - Аналіз валюти європейського регіону – євро;
- Asia - Аналіз валют азійського регіону - XXX;
- Africa - Аналіз валют африканського регіону – XXX.

3. Криптовалюти (Crypto):

- Total Avg - Середній зважений портфель по всім криптовалютам;
- Large-Cap - Аналіз портфелю криптовалют з найбільшою капіталізацією;
- Mid-Cap - Аналіз портфелю криптовалют з середньою капіталізацією;
- Small-Cap - Аналіз портфелю криптовалют з малою капіталізацією.

#### 4. Акції (Stock):

- Total Avg - Середній зважений портфель по всім акціям;
- Large-Cap - Аналіз портфелю акцій з найбільшою капіталізацією;
- Mid-Cap - Аналіз портфелю акцій з середньою капіталізацією;
- Small-Cap - Аналіз портфелю акцій з малою капіталізацією;
- IT - Аналіз портфелю акцій IT індустрії;
- Retail - Аналіз портфелю акцій Internet Retail індустрії;
- Biotech - Аналіз портфелю акцій індустрії біотехнологій;
- Lux - Аналіз портфелю акцій Luxury Goods індустрії;
- Educ - Аналіз портфелю акцій Education & Training Services індустрії;
- Insur - Аналіз портфелю акцій Insurance - Property & Casualty індустрії;
- Others - Аналіз портфелю акцій інших індустрій.

#### 5. Товарні ETF(Comm):

- Total Avg - Середній зважений портфель по всім акціям товарним ETF;
- Metal - Аналіз портфелю товарних ETF металів ;
- Food - Аналіз портфелю товарних ETF їжі та напоїв;
- Agricult - Аналіз портфелю товарних ETF сільськогосподарських.

#### 6. Комбіновані портфелі (Port):

- No-Risk - Безризиковий - 80% облігації, 20% індекси;
- Small-Risk - Малоризиковий - 60% облігації, 40% індекси ;
- Small-RiskETF - Малоризиковий складний- 60% облігації, 20% індекси, 10% товарні ETF;
- Mid-Risk-IndDiv - Середньоризиковий - 40% облігації, 30% індекси, 20% акції, 10% товарні ETF;
- Mid-Risk-StDiv - Середньоризиковий - 40% облігації, 10% індекси, 30% акції, 10% товарні ETF;

- Mid-Risk - Середньоризиковий - 40% облігації, 20% індекси, 30% акції;
- Mid-Risk-Ind - Середньоризиковий - 40% облігації, 30% індекси, 20% акції;
- High-Risk - Високоризиковий - 10% облігації, 20% індекси, 70% акції;
- High-Risk-Div - Високоризиковий - 10% облігації, 20% індекси, 60% акції, 10% товарні ETF;
- High-Risk-Cr - Високоризиковий - 10% облігації, 20% індекси, 50% акції, 20% криптовалюти ;
- Most-Risk - Надризиковий - 10% індекси, 20% акції, 70% криптовалюти;
- Most-Risk-Div - Надризиковий - 10% індекси, 20% акції, 50% криптовалюти, 20% товарні ETF.

Таким чином, було детально описано дані, які увійшли до фінальної бази даних. Для простоти, всі вище описані БД буде підсумовано за основними характеристиками в одній збірній таблиці (див. Табл. 2.7).

Таблиця 2.7

#### Опис БД по активам

Type of data	Tickers	Period Start	Period End	Total Period	Rows	Columns
Currency	114	2005	2024	20Y	586,355	6
Crypto	1,490	2020	2024	5Y*	1,843,850	7
Main World Indices	28	1995	2024	30Y	204,464	7
Stocks	4,446	2000	2024	25Y	16,496,732	8
Commodities	24	2005	2024	20Y	118,529	7

## 2.2. Декомпозиція метрик компаративного аналізу

Історично склалося так, що більшість статей, робіт та відкритих джерел, присвячених практичному дослідженню тих чи інших інвестиційних стратегій, використовують невелику кількість метрик. Переважно вони є класичними та стандартними для портфельної теорії. Розглянемо декілька прикладів.

Для початку зазначмо підходи, які використано в кількох сайтах. Morningstar [60] порівняно є більш розвиненим прикладом. Для опису портфелю там використано 5 основних метрик: Sharpe Ratio, Total Return (%), Standard Deviation, Max Drawdown, Max Drawdown Duration. Графічне відображення – це

по суті одна точка, де осями є віддача та стандартне відхилення. Значення віддачі в категорії «performance» розбито на віддачу за один день, тиждень, три місяці, один, три, п'ять та десять років з розбивкою на аналіз станом на кінець дня, місяця та кварталу.

Сайт [financecharts](#) [61] теж має детальну розбивку по віддачам: загальний відсоток за 12 місяців, YTD, п'ять років, тиждень та тридцять днів. Варто зазначити, що таке розмаїття не має великої користі в контексті даної дипломної роботи, оскільки вона створена більше для аналізу руху тенденції та стану на момент перегляду інформації.

Останнім прикладом сайту є [Marketwatch](#) [62]. Він включає денний розмах, 52-тижневий розмах, бета, а також віддачу за 5 днів, місяць, 3 місяці і YTD та один рік.

Далі розглянемо підходи авторів у практичних дослідженнях інвестиційних стратегій на декількох прикладах. У статті «[Hidden neighbours: extracting industry momentum from stock networks](#)» використовувався коефіцієнт Шарпа як основний критерій, а також кумулятивна віддача [2562]. Тобіаст Вієст використовує [17] середньомісячну віддачу та t-статистику (критерій Стьюдента) для відображення та порівняння результатів досліджень моментум стратегій. У статті «[Portfolio Selection with Irregular Time Grids](#)» [63] було використано дві фундаментальні метрики:  $VaR_{0.5}$  та ES (Expected Shortfall). Автори статті «[Gold and oil prices: abnormal returns, momentum and contrarian effects](#)» [64] використали звичайну та середню віддачу. Наостанок, стаття «[The risk-return tradeoff: are sustainable investors compensated adequately?](#)» [65] містить показники віддачі, поділеної на стандартне відхилення, VaR, CvaR та LPM (lower partial moments).

Таким чином, як правило використовуються наступні показники: проста та середня віддача, стандартне відхилення, VaR, CvaR, бета, Max Drawdown, LPM та коефіцієнт Шарпа. Щоправда, у використанні даних метрик є ряд обмежень. Окрім того, існує можливість розширити перелік метрик та порівняти те, наскільки якісно вони описують зміни.

Тож варто описати спочатку вже існуючі підходи детальніше. У 1952 році Гарі Марковіц опублікував статтю під назвою "Portfolio Selection" [66], що започаткувала важливий напрям у портфельному менеджменті та аналізі: Modern Portfolio Theory (MPT). Два фундаментальних показники Марковіца – очікувана віддача та стандартне відхилення. Вони розраховуються наступними формулами:

$$E = \sum_{i=1}^N X_i \mu_i, \quad (2.1)$$

$$V = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \sigma_{ij} X_i X_j, \quad (2.2)$$

де  $X$  – частка грошей  $i$ -го активу, вкладена у той чи інший актив (сума  $X$  завжди буде рівна одиниці),

$\mu$  – очікувана віддача від  $i$ -го активу,

$\sigma$  це трикомпонентна метрика, що включає коваріацію двох активів, помножену на стандартне відхилення  $i$ -го та  $j$ -го активу.

Таким чином, при рівномірному поділі портфелю сума віддач по кожному активу поділена на кількість активів дасть показник віддачі портфелю. Вважається, що інвестору доцільно обирати одну з двох опцій: мінімальна  $V$  при даному  $E$ , або максимальне  $E$  при даному  $V$ .

Даний підхід гарний тим, що має на меті побудову диверсифікованого портфелю. Однак, використання стандартного відхилення має деякі обмеження.

Наступницею даної теорії є постмодерна портфельна теорія, яку 1993 року започаткували Браян Ром та Кетлін Фергусон [67]. Відповідно, в науковій літературі часто *semi-deviation* вважається кращою метрикою ризику.

$$\sigma_{semi} = \sqrt{\frac{1}{N} * \sum_{x_i < \bar{x}} (x_i - \bar{x})^2} \quad (2.3)$$

Наступною метрикою розглянемо так зване бета ( $\beta$ ). Ця метрика має декілька обмежень. Гілард Левін [68] у своєму есе пише: «Якщо я купую великий актив зі стабільним високим ростом за заниженою ціною, невже погане значення

бета має суттєве значення? Якби я міг купити акцію Amazon за 800 доларів замість 3000, чи було б це ризикованішою інвестицією, ніж цінний папір з невеликим бета-коефіцієнтом та дорогою ціною?» Не дивлячись на деяку радикальність даних коментарів, правда у них є. Часто відхилення саме по собі ще не каже про ризиковість, оскільки воно може бути спричинене в тому числі і стабільним ростом активу.

Окрім того, чи завжди залежність між портфелем та ринком збільшує або зменшує ризик? Уявімо, що ринок акцій, включаючи основні індекси, росте. Суб'єкт обирає собі активи, які не корелюють з ринковими тенденціями, а отже, падають. І навпаки: ті, що при спадаючому ринку – зростають. Очевидно, що один з варіантів кращий за інший. Аналогічно з співнапрямленими тенденціями. Тож, попри важливість застосування у контексті диверсифікації портфелю, даний підхід містить ряд обмежень.

$$\beta = \frac{\text{covariance}(R_{port}, R_{market})}{\text{variance}(R_{market})} \quad (2.4)$$

Можна висунути наступну гіпотезу: важливо обирати серед активів з найкращою або стабільною віддачею ті, які найменш корелюють один з одним. Такий підхід зменшить ризикованість портфелю та, за припущенням, покращить його показники. При чому, максимізуватися може не тільки віддача, а, як альтернатива, середня віддача, коефіцієнт Шарпа, Сортіно, тощо.

$$\begin{aligned} \text{Diversification Algorithms} = \min \text{covariance}(R_1, R_2, \dots, R_i) \quad (2.5) \\ \text{for } \max(R_1, R_2, \dots, R_i) \end{aligned}$$

Якщо мова йде про просту віддачу по завершенню інвестиційного періоду (de facto), доцільно використовувати формулу Return on Investment (ROI). Вона виглядає наступним чином:

$$ROI = \frac{\text{Price End} - \text{Price Beginning}}{\text{Price Beginning}} * 100\% \quad (2.6)$$

Однак є декілька обмежень. По-перше, вона не включає податковий аспект, що в деяких випадках може суттєво змінити оцінку. По-друге, вона гарно підходить для фактичного опису, однак не для теоретичного аналізу. Річ у тому,

що зазвичай аналізуються активи з початку до кінця року, кварталу чи місяця, а ці дні можуть бути аномальними для періоду загалом. По-друге, вони можуть включати локальні аномальні тенденції, тим самим спотворюючи результат. Тож замість простого значення ROI пропонується застосовувати показник Mean Return, який буде розраховувати віддачу в певному околі на початок та кінець періоду. За припущенням, цей окіл має знаходитися в межах 2%-10% від загальної кількості періодів. Значення більше 10% зробить обсяг занадто великим і збільшить ризик впливу сторонніх тенденцій. В той же час, період менший 2% залишить ймовірним вплив локальних тенденцій.

$$\text{Mean Return } (t) = \frac{\sum_{n-t}^n \text{Price End} - \sum_{t=1}^t \text{Price Beginning}}{\sum_{t=1}^t \text{Price Beginning}} * 100\%$$

де  $t$  – це кількість періодів, за які буде розраховано середнє,  
 $n$  – загальна кількість періодів у вибірці.

До прикладу, розглянемо рік. Це близько 290 робочих днів. Окіл, за припущенням, має містити від 6 до 29 робочих днів (2-10%).

Наступною популярною метрикою ризику є Maximum Drawdown. Вона полягає у відстеженні найбільшого спаду. За основу береться найбільше попереднє значення ціни, воно послідовно віднімається від поточного значення. Найнижча сума (або відсоток падіння) і є Maximum Drawdown (MDD). Це більш правильна метрика показу ризиковості, аніж range, де просто віднімається мінімум від максимуму віддач, оскільки показує реальне найгірше падіння за період.

$$\text{MDD}(T) = \max_{\tau \in (0, T)} D(\tau) = \max_{\tau \in (0, T)} \left[ \max_{t \in (0, \tau)} X(t) - X(\tau) \right] \quad (2.8)$$

Однак все ж імовірність найгіршої ситуації дуже мала, тож це доволі критичний показник. На основі нього створений так званий коефіцієнт Калмара (Calmar Ratio): віддача від актива ділиться на Maximum Drawdown [69]. В альтернативному випадку, замість загальної віддачі, може стояти усереднена віддача, а також деякі інші показники, про які йтиметься далі.

Звичайно, говорячи про ризик, не можна оминати формули VaR (синкретичне значення) та CvaR (середнє околу, де ризик нижчий за VaR). Обидві метрики будуть використані в аналітичній частині.

Надалі – вже зазначені у попередніх розділах коефіцієнти Шарпа, Трейлора та Сортіно застосовуються для аналізу портфелю за вирахуванням безризикової ставки. Варто також зазначити формулу коефіцієнта Омега, винайденого Кеатінгом та Шадвігом [70]:

$$\Omega_r = \frac{\int_r^b [1 - F(x)] dx}{\int_a^r [1 - F(x)] dx} \quad (2.9)$$

де  $r$  – це персентиль,

$a$ ,  $b$  – початкове та кінцеве значення відповідно.

Окрім стандартних метрик, будуть розглянуті та застосовані деякі менш популярні показники, або ж локальні варіації загальновідомих формул, які наведені нижче.

$$VaP_r = \int_r^b [1 - F(x)] dx \quad (2.10)$$

$$VaP \text{ Ratio } (r_{VaP} - r_{VaR}) = \frac{VaP_{r_{VaP}}}{VaR_{r_{VaR}}} \quad (2.11)$$

$$S_i(r_{VaR}) = \frac{\overline{Mean R}_l - \overline{RFR}}{VaR_{r_{VaR}}} \quad (2.12)$$

$$S_i(Mean R) = \frac{\overline{Mean R}_l - \overline{RFR}}{\sigma_s} \quad (2.13)$$

$$S_i(r_{VaP}) = \frac{VaP_{r_{VaP}} - \overline{RFR}}{\sigma_s} \quad (2.14)$$

$$R_{max-min}(t) = \frac{\max_{T < t}(Price_t) - \min_{T > n-t}(Price_t)}{Price_{beg}} * 100\% \quad (2.15)$$

$$R_{min-max}(t) = \frac{\min_{T < t}(Price_t) - \max_{T > n-t}(Price_t)}{Price_{beg}} * 100\% \quad (2.16)$$

Отже, було проаналізовано існуючі метрики ризику та віддачі. Запропоновано ряд нових метрик, які будуть використані в аналізі на великих масивах даних.

### **2.3. Побудова алгоритмів аналізу інвестиційних стратегій**

У даному підрозділі буде описано процес побудови алгоритму аналізу інвестиційних стратегій. Він поділяється на наступні структурні елементи: створення бази даних (Data Mining), очистка та підготовка даних до аналізу (Data Processing), та безпосередньо аналіз даних (Data Analysis). Про перші два етапи буде розглянуто загально, а на третьому буде зроблено акцент.

Отже, всі три вище зазначені структурні елементи були виконані у середовищі Google Colab з прив'язкою до Google Drive. Data Mining процес включав у себе ітеративний процес пошуку даних по тикерам на основі сайтів чи існуючих баз, а також ґрунтуючись на попередньо сформованому переліку тикерів, валют, криптовалют, тощо. Переважно, задля отримання цього переліку обиралися великі масиви даних з фільтрацією по ринковій капіталізації станом на кінець 2024 року.

У дослідженні було зроблено акцент на даних, де наявна не тільки кількісна, а і якісна складова. До прикладу, база акцій могла би налічувати і 25+ тисяч тикерів, однак на жодному відкритому ресурсі немає такої кількості компаній, розподіленої за капіталізацією, індустрією, тощо. Більше того, занадто великі масиви даних мають деякі обмеження: при процесі ітеративного видобування даних по надвеликій кількості тикерів, є шанс, що сайт чи програма використає одні й ті ж дані для різних тикерів або тикерів різних ринків (до прикладу для VN.L та VN.P). Проконтролювати та перевірити дані на помилки такого характеру доволі складно. Тож менша вибірка з виключно якісними характеристиками, яка не включає в себе синтаксично споріднених тикерів, по одному з яких інформація буде недоступна у базі даних, є корисною та практичною з точки зору вирішення даної проблеми.

Для того, аби перевірити достовірність та правильність видобутих даних, випадковим чином було обрано 10-20 тікерів або найменувань залежно від обсягу вибірки для кожної групи активів. Якщо випадково обрані активи мають значення, які співпадають з актуальними, то шанс на помилку алгоритму, який однаковим чином застосовувався для кожного тікера, є мінімальним. В ході перевірки жодних помилок не було виявлено.

Data Processing, загалом, відбувався схожим чином для всіх таблиць активів. Спочатку відбувалася загальна перевірка даних на наявність NA значень та аномалій. Далі, з вибірки виключалися тікери, які не містили повний набір даних. Потім масив кількісних даних було відфільтровано по допоміжній таблиці, що містить якісні дані. Усе це виключно функціонал бібліотеки pandas.

Аналіз даних є більш комплексним. Його можна розділити на три складові: аналіз часового ряду, обробка масиву та формування результатів аналізу, формування портфелю. Алгоритм аналізу часових рядів включає розрахунок всіх метрик ризику та прибутковості. Він може працювати виключно з pandas таблицями для одного активу, тому є складовою наступного, вищого за рівнем алгоритму.

Зупинимося на формулах, що використовуються в розрахунках. Це є важливою частиною, оскільки існують різні підходи до обчислення. У даній роботі аналіз здійснюється на основі щоденних даних. Оскільки основна увага приділяється річному аналізу, далі буде описано алгоритм розрахунків для річних вибірок.

До словника (dictionary) аналізу часового ряду потрапляють дані за весь календарний рік. Надалі в його аргументі є період – та кількість днів, яку буде використано для усереднених розрахунків. Наприклад, для річного аналізу застосовується період тривалістю в 30 днів. Оскільки всі дані по активам подано в робочі дні, то цей період виходить за межі одного місяця. Іншим аргументом є тип колонки, яка буде використана для аналізу. В нашому випадку це завжди ціна активу на кінець дня, хоча в подальшому можна було б провести аналогічний аналіз, зокрема, з обсягом операції з тим чи іншим активом.

Далі розраховуються три категорії метрик: загальні, метрики ризику та віддачі. До загальних відносяться середнє, медіана та часовий ряд з віддачею (у форматі -1 для зниження на 1%), на основі якого будуть виконані деякі подальші розрахунки. Наведемо рядок коду для даної операції:

```
returns = df[type_of_data].pct_change(fill_method = None).dropna()
```

Наступним блоком є розрахунок метрик ризику. Розмах розраховується як максимум вибірки мінус її мінімум. Стандартне відхилення калькулюється простою функцією `std()`. Для розрахунку VaR береться той чи інший квантиль для вибірки з віддач (до прикладу, `returns.quantile(0.05)` для  $VaR_{95}$ ). Таким чином розраховано три типи показників:  $VaR_{90}$ ,  $VaR_{95}$ ,  $VaR_{99}$ . Останнім показником ризику, який буде використано в роботі, є *semi-deviation*, розрахована для `returns`, яка є від'ємною.

Великим блоком є розрахунок віддачі. Показник, який є найбільш простим, це середнє віддач, скореговане на кількість періодів:

```
return_avg = returns.mean() * len(returns) * 100
```

Найчастішим критерієм прибутковості є останнє значення. До прикладу, на початку року ціна складала 100 у.о., а під кінець – 105 у.о. 5% - це показник, який найчастіше зустрічається в статтях та науковій літературі. Однак, як вже було зазначено в попередній частині, він має ряд недоліків. Тому було використано декілька інших показників. Вони спираються на діапазон у 30 днів. Це середня, завищена та занижена віддача. Окрім того, було розраховано показник, аналогічний VaR, тільки щодо прибутку:  $VaP_{80}$ ,  $VaP_{90}$ ,  $VaP_{95}$ ,  $VaP_{99}$ .

Як метрики віддачі з корекцією на ризик були застосовані наступні: *VaP Ratio* ( $VaP / - VaR$ ), *Return VaR Ratio* ( $Mean Return / - VaR$ ), та *Sortino Ratio* у ряді варіацій:  $Mean Return / STD$ ,  $Mean Return / - VaR_{95}$ ,  $Mean Return / - VaR_{90}$ ,  $Mean Return / Semi-Deviation$ , та аналогічні формули з  $VaP_{90}$  та  $VaP_{95}$  у якості чисельника.

Наостанок, було створено функцію, яка оброблює масив даних та перетворює його на часовий ряд методом зважених середніх – аналогічно тому, як збирається більшість відомих індексів. Для цього за основу береться 1000

умовних одиниць. Це число ділиться на кількість активів. До прикладу, якщо активів два, то значення частки – 500.

Далі розраховуються коефіцієнти на кожен період відносно ціни. Так, якщо ціна першого актива 500 у.о., а другого 1000 у.о., то значення коефіцієнтів складають 1 та 0.5. Ці коефіцієнти в подальшому лежать в основі портфельних значень активу. Якщо на кінець періоду перший актив зріс на 100 у.о., а другий не змінився, то маємо  $1 * 600 + 0.5 * 1000 = 1100$  у.о., що відображає реальне значення. У разі ребалансування портфелю з додачею нових або зміною старих активів на інші, коефіцієнти перераховуються.

Усі вище описані функції роблять подальший аналіз простим. Достатньо взяти правильну вибірку – і алгоритм створення портфелю зробить із неї часовий ряд, аналогічний VAWI. Далі отриману таблицю використовують як один з аргументів високорівневої функції аналізу, яка повертає порашовані показники ризику та віддачі.

Таким чином, було створено та описано архітектуру коду, використаного для досягнення мети магістерської роботи (див. Рисунок 2.1).

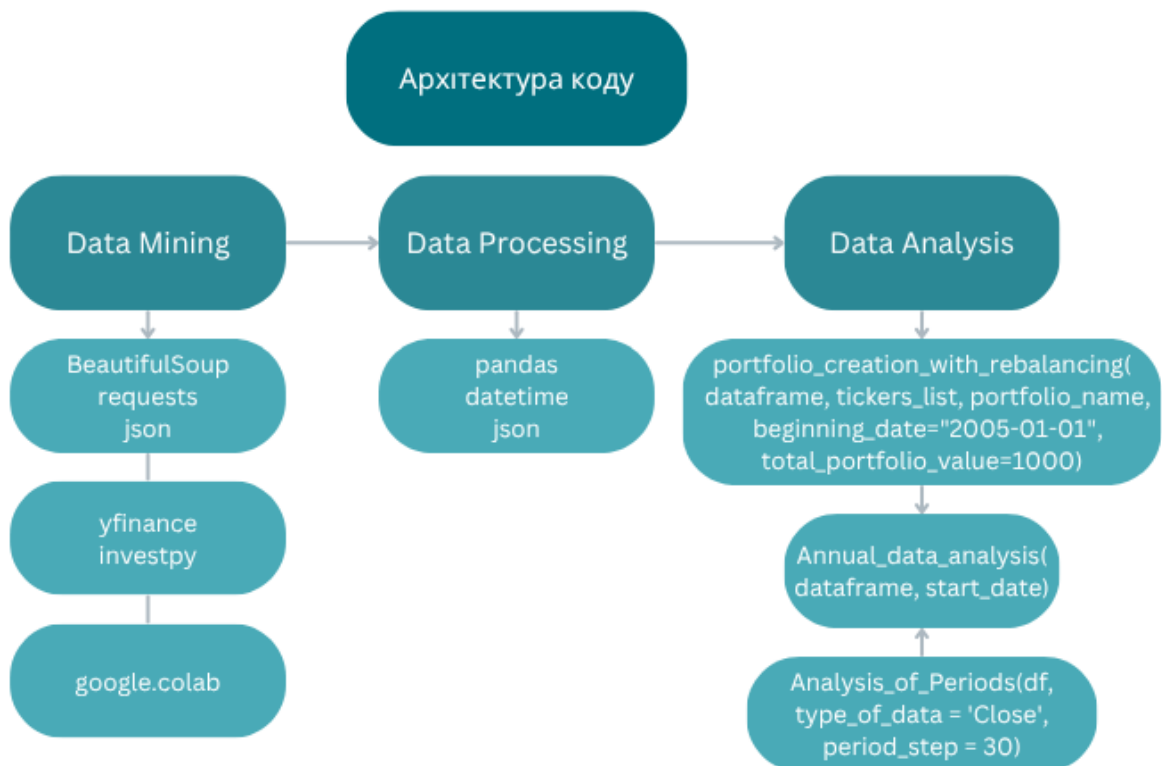


Рис. 2.1. Архітектура алгоритму

## РОЗДІЛ 3. ВИКЛАД РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ СТРАТЕГІЙ НА ОСНОВІ BIG DATA

### 3.1. Аналіз ефективності недиверсифікованих стратегій

У даному підрозділі буде викладено та описано результати аналізу окремих активів, що, в контексті портфельного менеджменту можна вважати недиверсифікованою стратегією.

#### Індекси

У результаті аналізу індексної вибірки, яка охоплює широке коло фондових ринків — від США та Європи до Азії, Латинської Америки та Африки — було проведено детальне оцінювання показників ризику, дохідності та ефективності. Вибірка включала 38 фондових індексів із різними стартовими періодами, найдавніші з яких починаються з 1995 року, що дозволяє охопити як коротко-, так і довгострокові ринкові тенденції.

Показники ризику, розраховані за Value at Risk (VaR), продемонстрували, що потенційні максимальні втрати індексів при заданих рівнях довіри становлять: -1.12% на рівні 90%, -1.67% на рівні 95% та -2.89% на рівні 99%. Відповідні значення Conditional Value at Risk (CVaR) — тобто очікувані втрати в умовах найгірших сценаріїв — склали: -1.92% (90%), -2.47% (95%) і -3.72% (99%). Порівняно з валютною вибіркою, індекси продемонстрували менший рівень ризику, що є типовим для диверсифікованих фондових активів із нижчою волатильністю.



Рис. 3.1. Портфель індексів, річна віддача

Аналіз дохідності продемонстрував більш помірковані результати (див. Рис. 3.1). Середній прибуток (Average Return) склав 6.97%, що свідчить про стабільну, хоч і менш агресивну, прибутковість у порівнянні з валютами. Періодична дохідність у відсотках становила 7.92%, а середня дохідність за період — 5.37%. Примітно, що мінімально-максимальний розподіл прибутків мав сильну асиметрію: показник Max-Min Return склав -2.48%, тоді як Min-Max Return сягнув 13.08%, що свідчить про існування певних локальних піків прибутковості, незважаючи на загальну стабільність.

Для глибокої характеристики ефективності було проаналізовано співвідношення CVaP до CVaR для різних рівнів довіри, що дозволяє оцінити приріст "умовної прибутковості" порівняно з "умовними втратами". Зокрема, співвідношення CVaP-CVaR при 95% становило 0.93, при 90%-95% — 0.76, а при 80%-90% — 0.59. Зниження цього коефіцієнта при переході до нижчих рівнів довіри свідчить про зростання ризику у менш впевнених прогнозах, що підтверджує класичну гіпотезу про нелінійність прибутково-ризикової кривої.

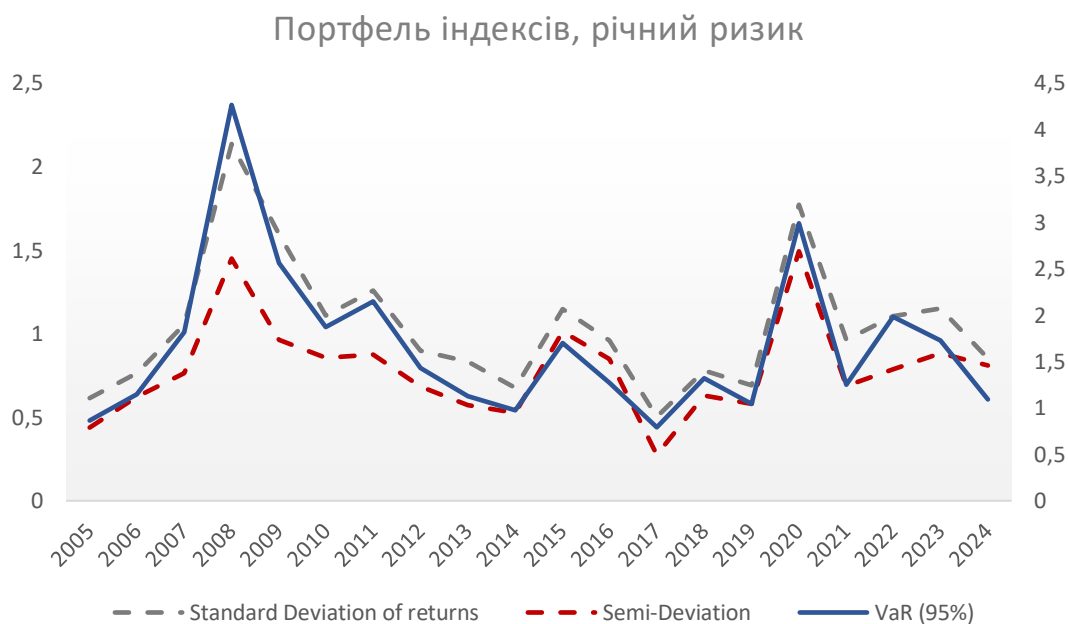


Рис. 3.2. Портфель індексів, річний ризик

Ефективність з погляду співвідношення ризику до прибутковості підтверджується результатами Calmar Ratio, який склав 101.39 у стандартному

розрахунку. Песимістичне та оптимістичне значення цього коефіцієнта коливалися в межах 27.30 та 174.56 відповідно. Це вказує на високий рівень стійкості індексів до значних просідань навіть у складні періоди, особливо з урахуванням тривалих горизонтів інвестування. Sortino Ratio, який враховує лише негативні відхилення доходів, склав 7.64, що свідчить про досить високу ефективність індексного інвестування за зниженого ризику втрат (див. Рис. 3.3).

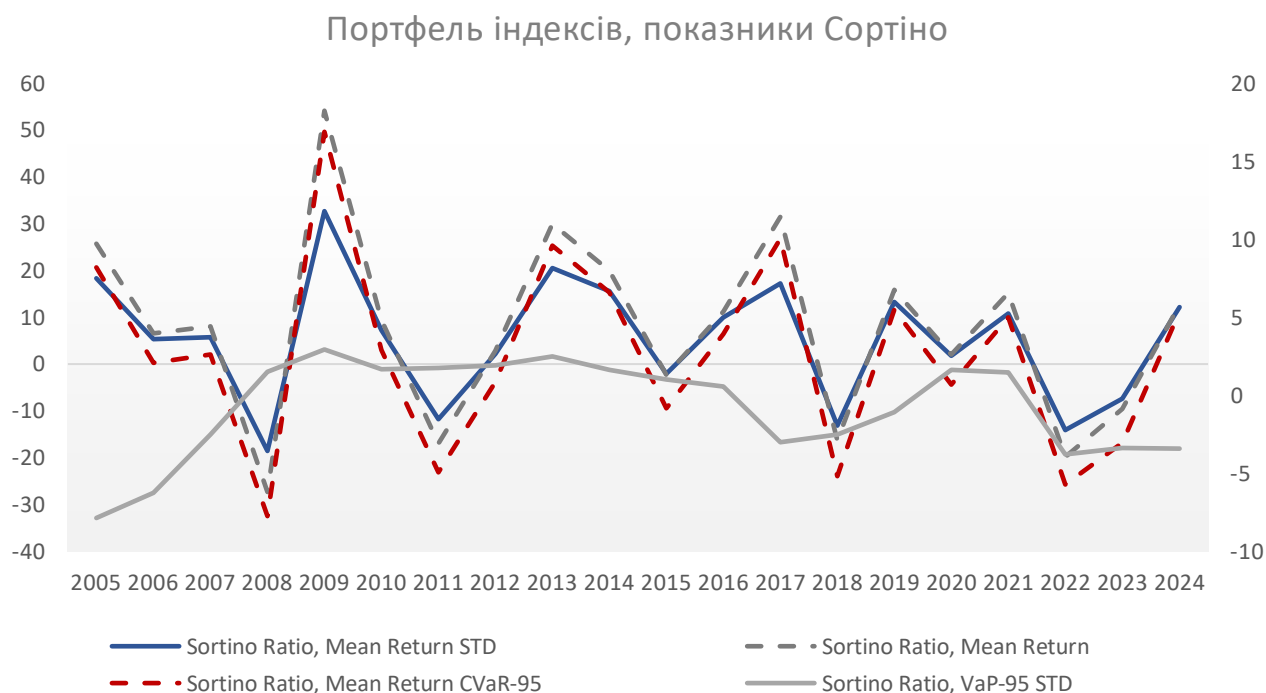


Рис. 3.3. Портфель індексів, показники Сортіно

### Валюти

У дослідженні розглядається набір валют, що представляють різні регіони світу, включаючи Європу, Скандинавію, Азію, Америку та Африку. До європейського сегмента входять українська гривня (UAH), польський злотий (PLN), євро (EUR) та британський фунт стерлінгів (GBP), що відображають економічну динаміку як окремих країн, так і Європейського Союзу. Скандинавія представлена норвезькою (NOK) та шведською (SEK) кронами, які відзначаються стабільністю та тісним зв'язком із ресурсною економікою.

Серед азійських валют включено китайський юань (CNY), індійську рупію (INR), японську єну (JPY), російський рубль (RUB) і турецьку ліру (TRY), що

охоплюють як провідні світові економіки, так і країни з високою волатильністю валютних курсів. Американський континент представлений бразильським реалом (BRL), домініканським песо (DOP), мексиканським песо (MXN) і канадським доларом (CAD), що відображають як стабільні, так і ринки, що розвиваються. Африканські валюти включають західноафриканський франк CFA (XOF), південноафриканський ранд (ZAR), алжирський динар (DZD) і марокканський дирхам (MAD), які демонструють різні моделі валютного управління в регіоні.

Серед наукових робіт в Україні та закордоном є ряд тих, що прямо пов'язані з валютним ринком в кризові періоди. Зокрема, велика частина робіт присвячена темі моделювання: Jamal та Bhat [71], Qarni та Gulzar [72], Jebran та Iqbal [73], Мезенцев [74, 75]. На відміну від вище перелічених досліджень, підхід даної роботи є не предикативним, а описово-аналітичним.

Загальний розмір таблиці – 98 322 рядків × 5 колонок. Щоденні дані охоплюють період з початку 2005 по кінець 2024 років. Загальна кількість валют – 19. Аналіз проведено в середовищі Google Colab.

Для європейського регіону гривня має аномальну девальвацію та погано репрезентує загальні тенденції. Тим не менше, дані гарно описують реакцію національної економіки на національні кризи: російське вторгнення 2014 року – 92% девальвації того ж року та 45% девальвації в наступному; повномасштабної війни 2022 року: 36% річної девальвації. Національна економіка також інтегрована в світові тенденції: криза 2008 року вплинула на падіння гривні на 60% за рік; ковід-19 призвів до 20% девальвації у 2022 році. Всі ці значення перевищують середню річну девальвацію Європи та України в 4.4% в кілька разів.

Щодо євро, злотих та британського фунта, то серед міжнародних криз найбільше вплинула фінансова криза 2007-2008 років: 36% девальвації GBP, 19% девальвації PLN та 5% девальвації EUR (щоправда, це значення сягає 9%, якщо брати 4-mean return підхід). Всі ці значення перевищують середню річну девальвацію Європи в 1.7% в кілька разів.

Така ж ситуація щодо найвпливовішого чинника прослідковується у скандинавському регіоні: 26% та 21% девальвації у 2008 році для Норвегії та Швеції відповідно, що значно вище середнього річного значення (3.7%). Криза 2014-2015 років також призвела до аномально великої девальвації. Щодо впливу кризи коронавірусу, то вона не прослідковується (-0% та -10% річної девальвації відповідно). Так само війна в Україні 2022 року не сильно сказалася на валюті даного регіону.

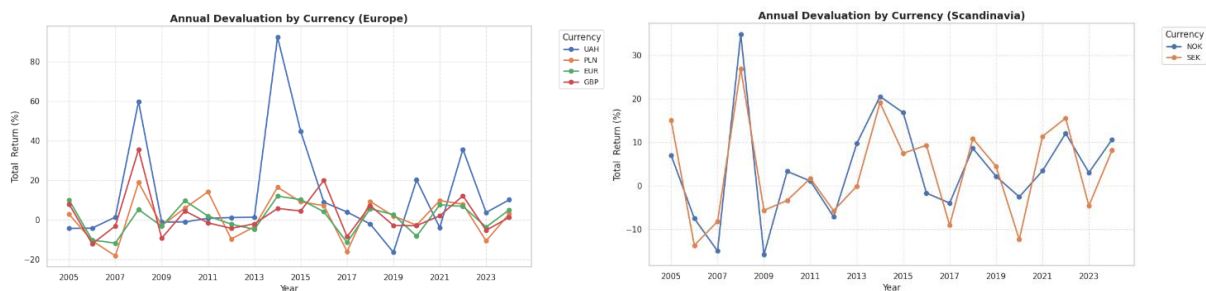


Рис. 3.4. Девальвація європейських та скандинавських валют

В азійському регіоні криза 2007 року вплинула на аномальну девальвацію всіх країн, окрім Японії (-13%). В Африканському регіоні так само вплив стосувався всіх валют, хоча можна виокремити ранд, який відреагував особливо гостро (52%).

Турецька та російська валюти показують аномально високу девальвацію для регіону. Перша – в силу кризи, що почалася 2018 року, а друга – переважно через санкції 2014 року. Інші валюти, особливо Індійська та Китайська, показують низький рівень девальвації. Китай – єдина країна з обраних для аналізу, яка показує негативне значення девальвації, якщо розрахувати його за період з початку 2005 по кінець 2024. Турецька валюта демонструє найбільше значення девальвації – більше 2500% відсотків.

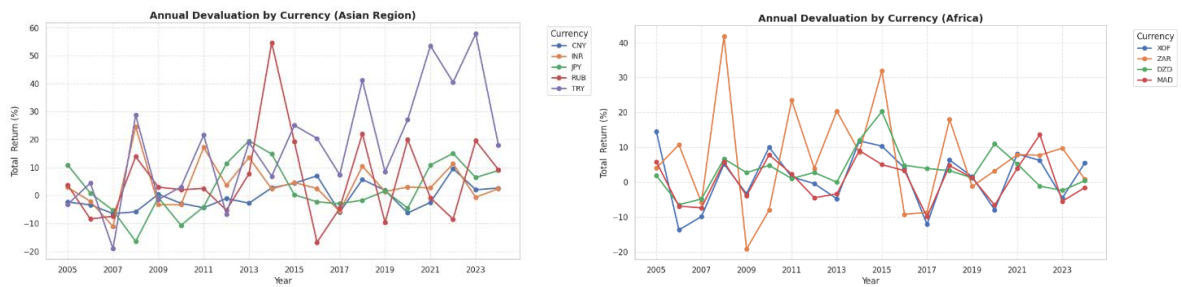


Рис. 3.5. Девальвація азійських та африканських валют

Результат аналізу наведено на рис. 3.3. Загалом, маємо усереднені показники по річному аналізу валют. Основними індикаторами ризику виступають показники VaR (Value at Risk) та CVaR (Conditional Value at Risk) на рівнях довіри 90%, 95% та 99%. Згідно з отриманими результатами, значення VaR становили: -0.7454 на рівні 90%, -1.1099% на рівні 95% та -2.6761% на рівні 99%. Це свідчить про те, що з імовірністю 90%, 95% і 99% відповідно втрати не перевищать вказаних рівнів у заданому часовому інтервалі. Показники CVaR, що характеризують середній рівень втрат у разі перевищення порогу VaR, виявилися більш критичними: -1.6857% на рівні 90%, -2.4626% на 95% та -5.6114% на 99%, що підтверджує високу волатильність деяких валют у вибірці.

У контексті дохідності результати вказують на високі значення девальвації. Періодична дохідність становила 11.59% у відносному. Середня дохідність за весь період (Mean Return) склала 9.82%, що підтверджує загальну позитивну динаміку валютної вибірки. Різниця між максимальним і мінімальним прибутком (Max-Min Return) дорівнювала 4.60%, а обернений показник (Min-Max Return) — 226.19%, що є індикатором значної асиметрії розподілу дохідності.

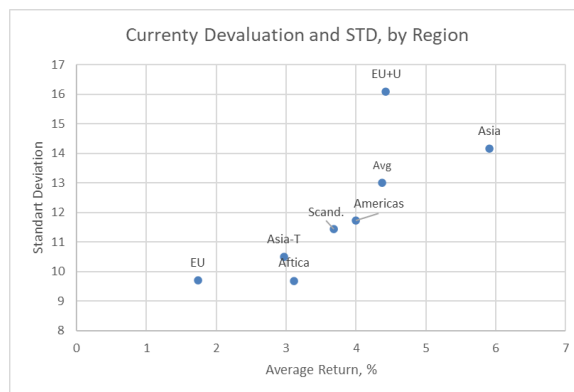


Рис. 3.6. Девальвація та стандартне відхилення валют, по регіонам

Значення Calmar Ratio склало 213.61 у стандартному варіанті, 148.39 у песимістичному та 589.32 в оптимістичному сценаріях. Такі значення є аномально високими та можуть свідчити або про проблемність валютних позицій. Sortino Ratio, обчислений на основі середньої дохідності, становив 16.10, що свідчить про дуже вигідне співвідношення прибутковості до "негативної" волатильності. Проте альтернативні варіації цього коефіцієнта, зокрема ті, що враховують стандартне відхилення (STD), а також ризикові показники VaR і CVaR, виявили значну дисперсію — деякі значення були від'ємними (наприклад, -3.93 або -5.44), що вказує на наявність активів із суттєво негативною дохідністю при високому ризику.

### Товарні ETFs

Аналіз фондових біржових фондів (ETFs), орієнтованих на товарні ринки, було проведено у трьох ключових категоріях: метали, продукти харчування та паливо. У дослідження включено широкий спектр товарів: від дорогоцінних і промислових металів (зокрема золото, срібло, мідь, платина, паладій), до агропродукції (зернові, бобові, кава, какао) та енергоресурсів (нафта, газ, бензин, дизельне паливо).

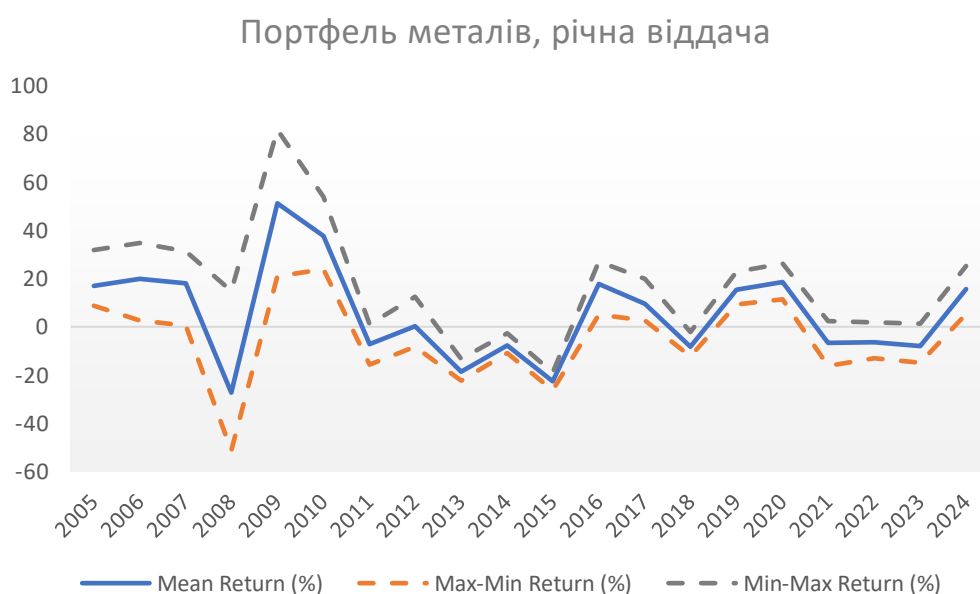


Рис. 3.7. Портфель ETF металів, річна віддача

У категорії металів ризикові характеристики виявилися досить вираженими. Значення VaR становили: -1.62% (90%), -2.27% (95%) та -3.66% (99%), тоді як CVaR — -2.60%, -3.28% і -4.74% відповідно. Це свідчить про високий рівень потенційних втрат, особливо в кризових періодах. Тим не менше, середня доходність склала 8.14%, що вказує на конкурентоспроможний рівень прибутковості для довгострокових інвестицій. Доходність за період становила 8.12%, а середнє значення — 5.40%, що є показником стабільного зростання. Проте, амплітуда коливань віддачі (Max-Min Return = -5.05%) вказує на високу волатильність. Ефективність портфеля металів підтверджується відносно високими коефіцієнтами: Calmar Ratio дорівнює 79.84 у стандартному розрахунку, з песимістичним значенням 8.14 і оптимістичним — 163.86. Sortino Ratio на основі середньої доходності становить 4.40, що демонструє досить сприятливе співвідношення прибутку до неефективного ризику.

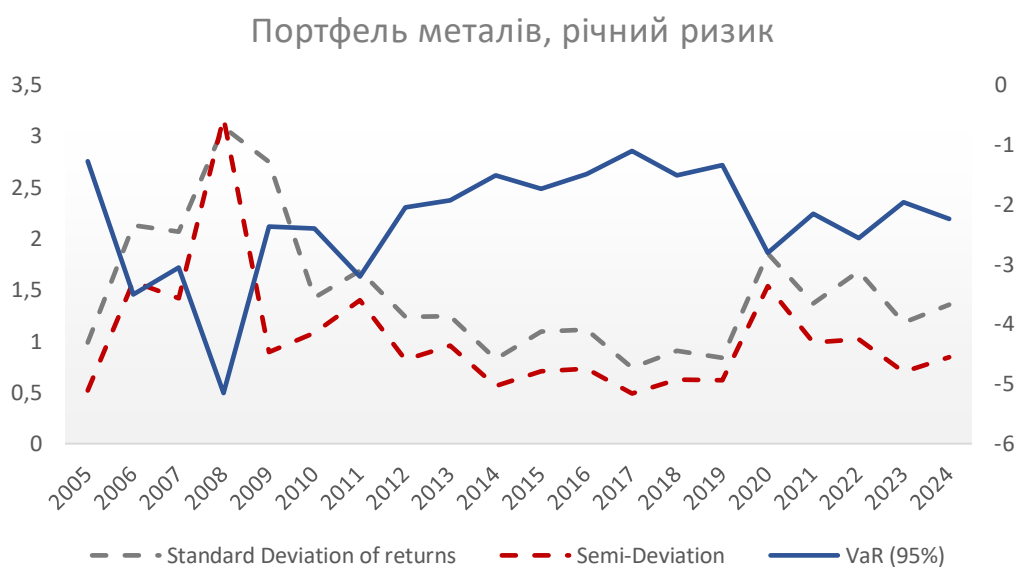


Рис. 3.8. Портфель ETF металів, річний ризик

Група продовольчих товарів (зернові, бобові, кава, какао тощо) характеризується дещо нижчим ризиком, ніж метали чи паливо. Показники VaR тут становили -1.29% (90%), -1.73% (95%) і -2.79% (99%), а CVaR — -1.98%, -2.46% та -3.63%. Водночас ця група продемонструвала найвищу середню

дохідність серед трьох — 9.64%, із середнім значенням по періоду 7.19%. Діапазон прибутковості (Min-Max Return = 15.39%) значно переважає негативний максимум (-0.91%), що свідчить про сильну позитивну асиметрію. У цьому контексті коефіцієнт Calmar Ratio досягає 68.90, з песимістичним сценарієм 15.96 та оптимістичним — 120.93. Варто відзначити, що Sortino Ratio для продовольчого сегмента — 7.47 — є найвищим серед усіх трьох категорій, вказуючи на надзвичайно ефективне співвідношення дохідності до ризику при низькому рівні негативних відхилень.

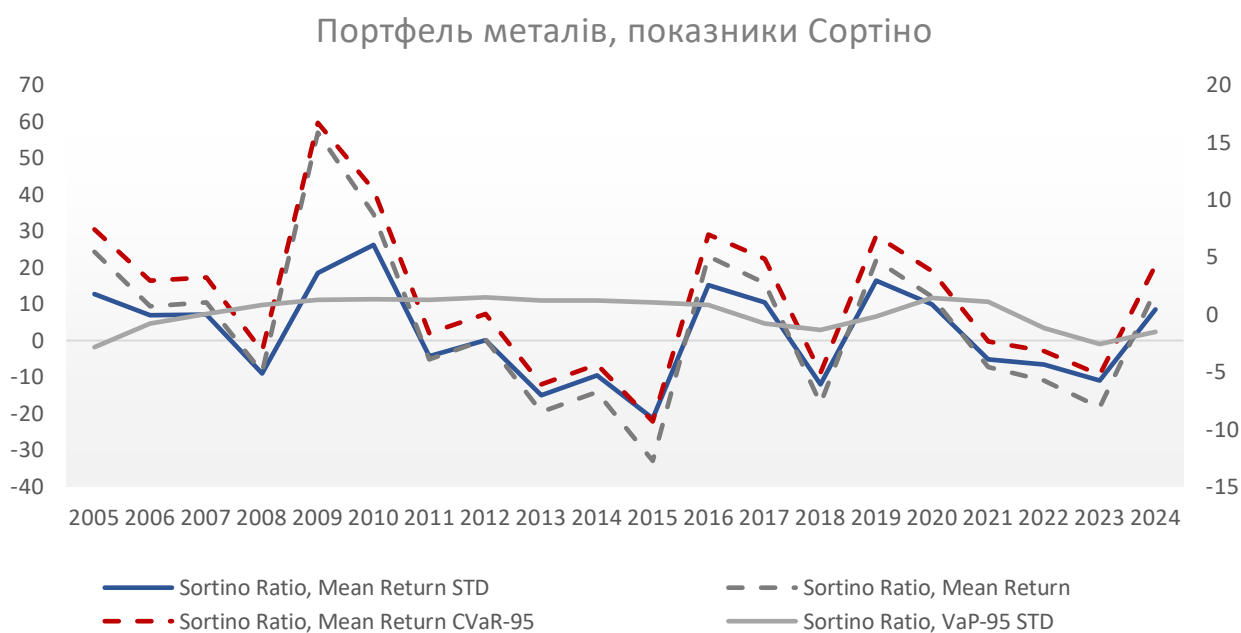


Рис. 3.9. Портфель ETF металів, показники Сортіно

Найбільш волатильною категорією виявилися паливні товари, до яких увійшли нафта, газ, бензин, дизельне паливо тощо. VaR у цій групі склав: -2.28% (90%), -3.16% (95%) і -4.87% (99%), а CVaR — -3.49%, -4.29% і -5.90%, що є найвищими показниками втрат серед усіх аналізованих сегментів. Незважаючи на це, середня дохідність склала 7.51%, з періодичною — 7.04% і середнім значенням — 7.72%, що свідчить про досить високу потенційну вигоду. Однак, висока негативна амплітуда коливань прибутковості (Max-Min Return = -8.24%) знижує інвестиційну привабливість для більш консервативних інвесторів. Calmar Ratio у паливному сегменті суттєво нижчий — 50.74, а песимістичне значення

навіть негативне (-13.28), що підкреслює високу чутливість до кризових періодів. Тим не менш, оптимістичне значення Calmar Ratio сягає 123.19, що підтверджує потенціал значного зростання. Sortino Ratio для цієї категорії дорівнює 5.25 — помірно високий показник з урахуванням високого ризику.

### Акції

Вибірка з більш ніж однієї тисячі акцій була проаналізована тим самим алгоритмом. У сегменті акцій мегакапіталізації спостерігається поєднання високої прибутковості з порівняно помірним ризиком. Значення VaR у межах від -1,24% до -2,99% вказують на потенційні втрати за різних рівнів довіри, а показники CVaR (до -3,51%) підтверджують, що у випадку екстремальних подій втрати можуть бути суттєвими, але не катастрофічними. Утім, середня річна дохідність у 18,56% та висока періодична прибутковість (19,90%) компенсують зазначений ризик, що й підтверджується надзвичайно високим Calmar Ratio — 238,51. Це свідчить про вражаюче співвідношення дохідності до максимального просідання капіталу. Варіативність Calmar Ratio в песимістичному (153,77) та оптимістичному сценаріях (327,74) демонструє стійкість активів навіть при зміні ринкових умов. Значення Sortino Ratio (25,37) є надзвичайно високим, що означає, що більшість дохідності формувалася при мінімальних негативних коливаннях, тобто ризик «поганих» втрат був дуже низький.



Рис. 3.10. Портфель small-cap акцій, річна віддача

Для акцій великої капіталізації ризик був дещо вищим — VaR досягав -3,16%, а CVaR — до -3,75%. Це означає, що при несприятливому розвитку подій інвестори потенційно могли втратити більше, ніж у мегакапсегменті. При цьому середня дохідність (13,93%) та періодична (14,24%) залишаються на досить високому рівні. Однак Calmar Ratio вже суттєво нижчий — 165,31, що свідчить про більш помірне співвідношення прибутку до ризику. Песимістичне (87,35) та оптимістичне (245,46) значення Calmar Ratio демонструють меншу стабільність результатів. Sortino Ratio (17,63) хоча й залишається високим, однак нижчий, ніж у мегакапів, що може вказувати на вищу частку негативної волатильності в загальній динаміці прибутковості.

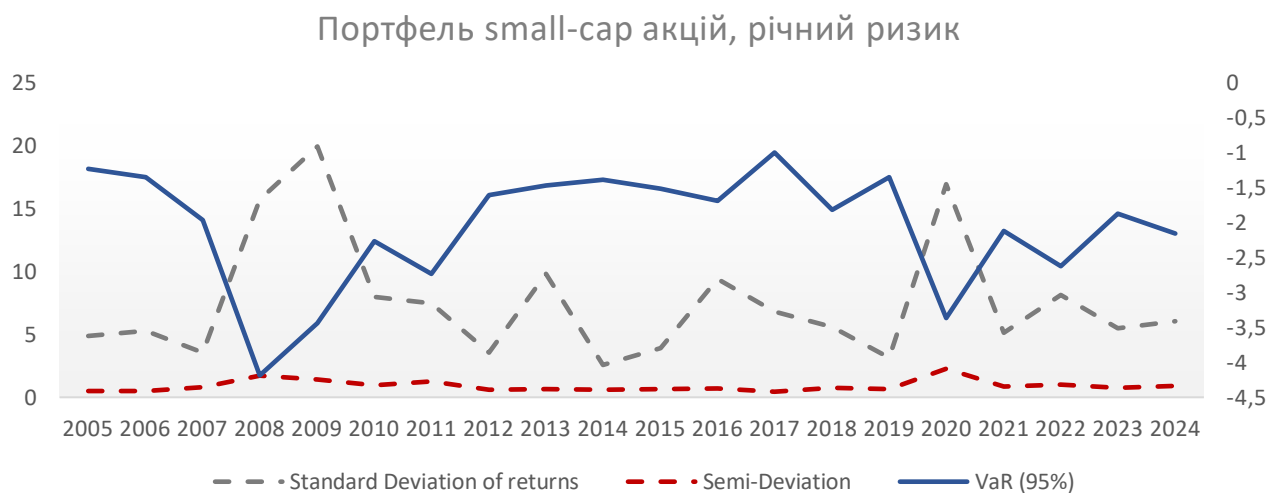


Рис. 3.11. Портфель small-сap акцій, річний ризик

У середньокапіталізаційних акцій значення VaR та CVaR (до -3,68% і -4,25% відповідно) вказують на ще більшу чутливість до ринкових шоків. Середня дохідність у 14,49% практично не відрізняється від періодичної, але помітно нижча середнього рівня доходу у мегакапах. Примітно, що максимальне коливання прибутковості (1,43%) є найменшим серед усіх груп, що свідчить про низьку амплітуду між піковими значеннями, тобто про вузький торговий діапазон. Calmar Ratio тут уже значно нижчий (121,15), а його песимістичний сценарій — лише 48,19. Це вказує на зниження ефективності відносно ризику.

Sortino Ratio становить 14,05, що є достатньо хорошим показником, але помітно нижчим, ніж у більш капіталізованих сегментів.

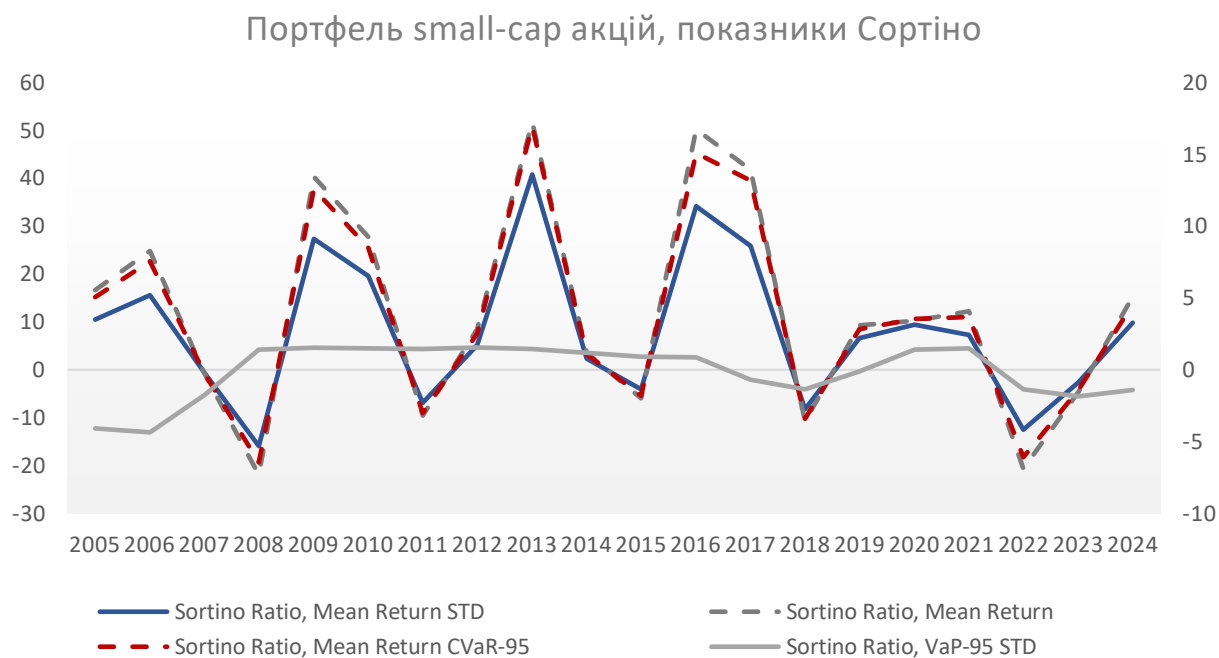


Рис. 3.12. Портфель small-сар акцій, показники Сортіно

Найменш капіталізовані компанії — мікрокапи — продемонстрували змішану картину. Попри найнижчі значення VaR (-1,22% до -3,05%) і CVaR (-2,03% до -3,73%), що вказує на відносно помірний ризик у контексті ринкових потрясінь, середній річний прибуток (15,11%) залишається на конкурентному рівні, а періодична дохідність (17,07%) перевищує аналогічний показник середньокапіталізованих акцій. Значення Calmar Ratio — 109,79, що є нижчим порівняно з усіма іншими сегментами, вказуючи на обмежене співвідношення прибутку до просідання. Песимістичний варіант (38,14) сигналізує про вразливість до спадів. Тим не менш, Sortino Ratio (12,84) залишається на високому рівні, що свідчить про переважання позитивних доходів при відносно контрольованій негативній волатильності.

### Криптовалюта

Криптовалютний ринок демонструє характерно високу прибутковість, яка, однак, супроводжується значним ризиком. У сегменті криптовалют

мегакапіталізації (наприклад, Bitcoin, Ethereum) спостерігаються порівняно високі втрати у стресових сценаріях: VaR на рівні -5,64% (при 95% довірчому інтервалі), а CVaR сягає -13,65%. Проте це компенсується потужною середньою доходністю у 89,8% на рік, періодичним зростанням понад 133% та середньою доходністю за період 109%. Надзвичайно високий Calmar Ratio (255,99), разом із оптимістичним сценарієм (395,6) і помірно зниженим песимістичним (163,05), свідчить про ефективне співвідношення прибутку до втрат, навіть попри високу волатильність. Sortino Ratio (40,20) підтверджує, що основна частина прибутків формувалась без надмірного негативного відхилення, що є ознакою якісного ризик-менеджменту в межах цього класу активів.

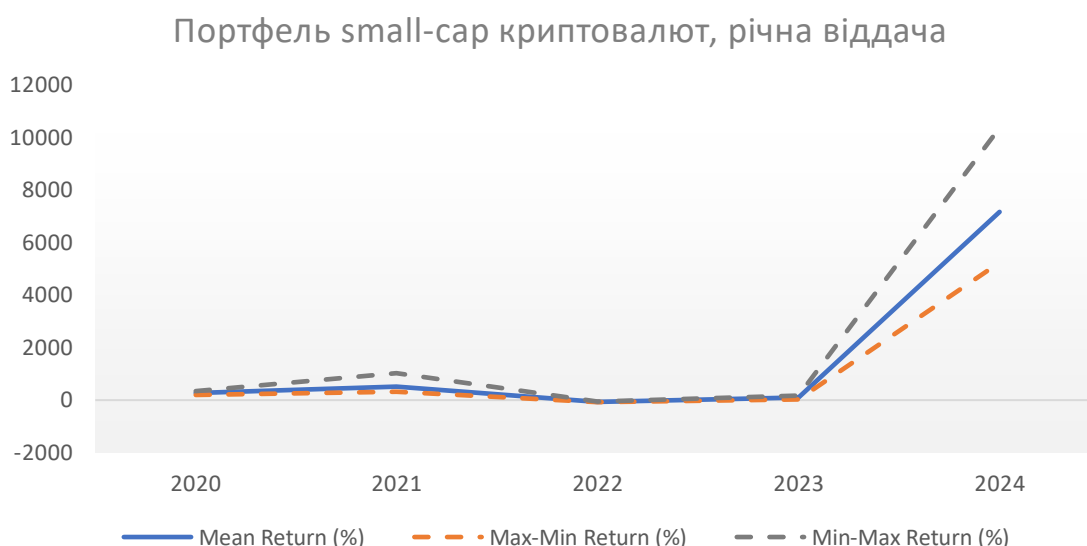


Рис. 3. 14. Портфель small-сар криптовалют, річна віддача

У великокапіталізованих криптовалютах (наприклад, Solana, Binance Coin) зростають як прибутки, так і ризики. VaR досягає -6,92%, CVaR — -15,57%, що свідчить про ще вищу вірогідність значних втрат у кризових періодах. Однак середня доходність перевищує 142%, а загальна періодична прибутковість за аналізований період склала понад 540%. Максимальні коливання (Min-Max Return) перевищують 647%, що підтверджує неймовірну волатильність. Водночас Calmar Ratio (614,38) та Sortino Ratio (89,33) досягають рекордних

значень, демонструючи, що навіть при надвисокій нестабільності прибутковість значно перевищує глибину потенційних просідань.

Середньокапіталізовані криптовалюти (типу Chainlink, Avalanche) демонструють ще вищі рівні дохідності — понад 188% в середньому, з періодичною прибутковістю понад 641%, при цьому Mean Return сягнув 445,94%. Водночас ризики залишаються критичними: VaR (95%) — -7,12%, CVaR (99%) — -18,71%. Попри це, Calmar Ratio підвищується до 729,25, а Sortino Ratio зростає до 105,36, вказуючи на те, що дохідність значною мірою досягалася через позитивну волатильність, а не за рахунок екстремальних спадів.

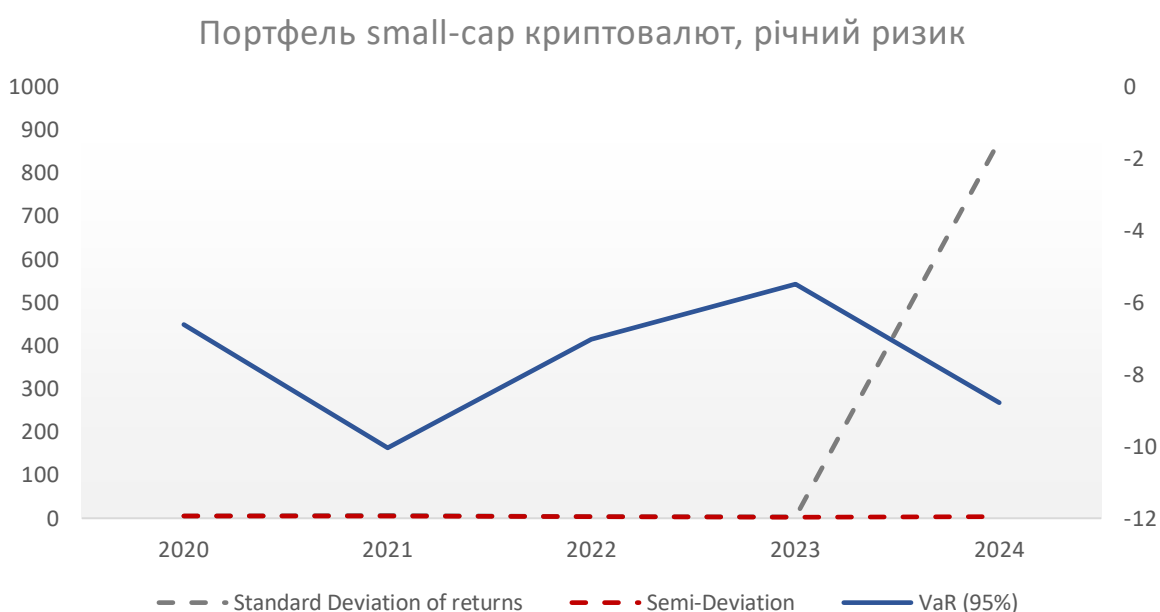


Рис. 3. 15. Портфель small-cap криптовалют, річна віддача

Найвищу прибутковість, але й найризикованіший профіль демонструють криптовалюти малої капіталізації. Середня дохідність перевищує 3400%, а періодичний прибуток становить понад 1300%. Максимальний діапазон прибутковості між піком і спадом сягає 2373%. Такі показники супроводжуються шаленими ризиками — CVaR (99%) досягає -19,27%, а VaR (95%) — -7,6%. Незважаючи на це, надзвичайно високий Calmar Ratio (1936,36) та Sortino Ratio

(426,14) свідчать про домінування позитивної динаміки і потужну компенсацію ризику винятковими прибутками.

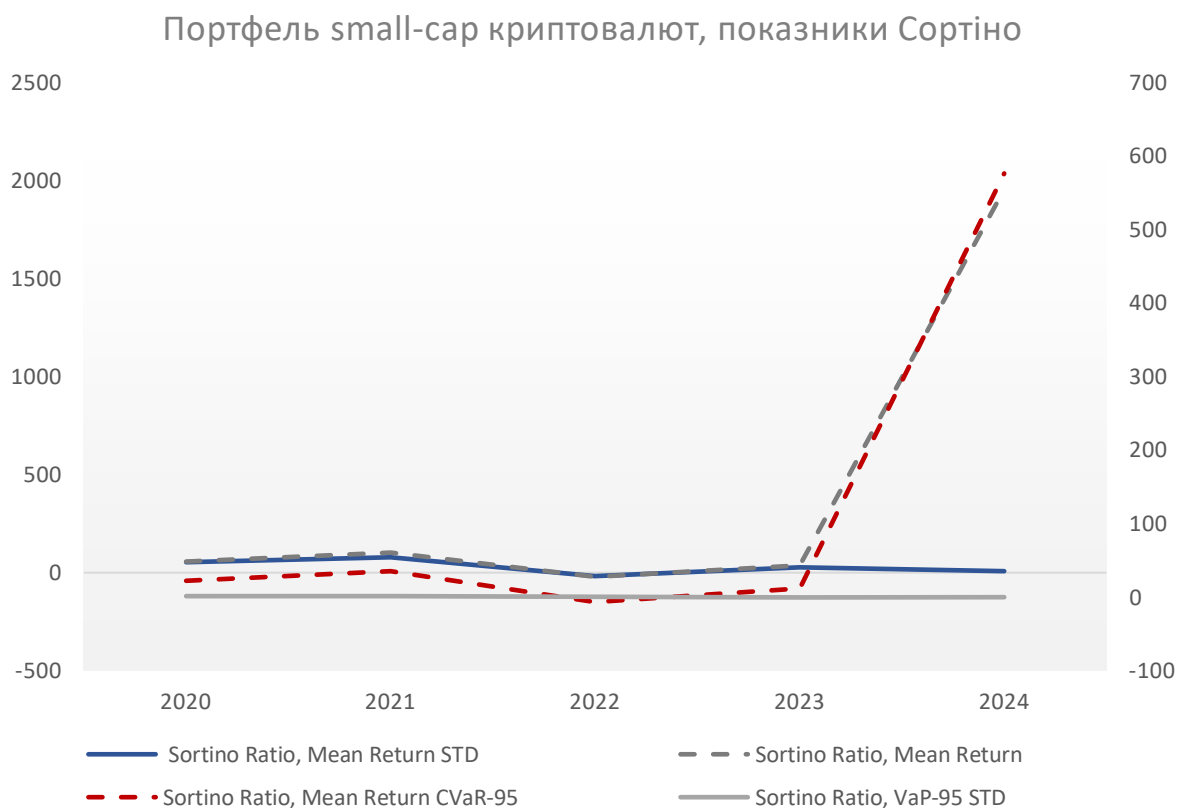


Рис. 3. 16. Портфель small-cap криптовалют, показники Сортіно

Останній сегмент — мікрокапіталізовані криптовалюти — демонструє цікаве поєднання: порівняно помірну дохідність (141,1%) на фоні дуже високої волатильності та високих ризиків (CVaR до -15,03%). Calmar Ratio (433,85) залишається на дуже високому рівні, хоча нижчий порівняно з менш капіталізованими конкурентами. Значення Sortino Ratio у 64,99 підтверджує хорошу якість прибутку, але також вказує на деяке збільшення негативної волатильності в порівнянні з середньокапіталізованими активами.

Таким чином, було проаналізовано недиверсифіковані портфелі, що переважно показують привабливість того чи іншого активу. На висновках ми зупинимося більш детально в останньому підрозділі цієї частини.

### 3.2. Аналіз ефективності диверсифікованих стратегій

На основі отриманих результатів диверсифікованих портфель розглянемо поведінку більш диверсифікованих варіантів. Кожен портфель включає різні класи активів у різних пропорціях, що визначають його ризиково-прибутковий профіль. У попередніх розділах було наведено короткий перелік, однак в цій частині буде подано детальний опис кожного портфелю.

No-Risk — це найбільш консервативний портфель, який на 80% складається з облігацій і на 20% — з індексних фондів. Тут відсутні будь-які волатильні активи (акції, сировина чи криптовалюти), що робить його стабільним, але з обмеженим потенціалом доходності. Такий портфель орієнтований на збереження капіталу з мінімальними коливаннями.

Small-Risk — незначно підвищує ризик, знижуючи частку облігацій до 60% і збільшуючи інвестиції в індекси до 40%. Така структура дозволяє зберегти високу стабільність, але трохи поліпшити доходність за рахунок часткового експонування до ринку акцій.

Small-RiskETF — більш диверсифікований варіант з 60% облігацій, 10% у товарних ETF (метали, їжа, паливо — по 3,33%), і 30% в індекси. У цьому портфелі з'являється експозиція до сировинного ринку, що підвищує стійкість до інфляційних ризиків та створює потенціал для помірному зростанню.

Mid-Risk-IndDiv — комбінований портфель зі збалансованою експозицією: 40% облігацій, 10% у сировину, 20% у акції (по 5% для кожної з категорій: mega-, large-, mid-, small-cap), і 30% в індекси. Така конструкція орієнтована на помірно-ризикованих інвесторів і добре підходить для довгострокової диверсифікованої стратегії з широким покриттям.

Mid-Risk-StDiv — схожий на попередній, однак тут зменшено частку індексів до 20% і збільшено експозицію до акцій (по 7,5% у кожному підкласі), зберігаючи 40% облігацій і 10% у сировині. Портфель дещо агресивніший, із вищим акцентом на фондовий ринок, відповідно — з більшим потенціалом прибутковості.

Mid-Risk — акцент на акціях (30%) та індексах (20%) при значній присутності облігацій (50%), без включення товарних активів. Класичний збалансований портфель, який поєднує стабільність і потенціал росту, хоча через відсутність сировинного сегменту йому бракує додаткового захисту від інфляції.

Mid-Risk-Ind — за структурою подібний до попереднього, але замість рівномірного розподілу серед акцій тут кожен з підкласів отримує по 5%. Індекси займають 30%, що робить цей варіант більш орієнтованим на ринкове зростання з відносною стабільністю.

High-Risk — значно зменшує частку облігацій до 10%, натомість 70% капіталу інвестується в усі чотири категорії акцій (по 17,5% кожна), і 20% — в індекси. Цей портфель призначений для інвесторів з високою толерантністю до ризику і орієнтований на активне зростання, проте з підвищеною волатильністю.

High-Risk-Div — подібний до попереднього, але з додатковою диверсифікацією через включення товарних ETF (10% загалом), а частка акцій зменшена до 60% (по 15% у кожному підкласі). Така структура забезпечує дещо ширше покриття активів, що робить портфель менш вразливим до циклічних просідань ринку акцій.

High-Risk-Cr — включає частку криптовалют (по 5% у кожному підсегменті, усього 20%), при цьому акції залишаються основною складовою (по 12,5%), облігації — лише 10%. Такий портфель волатильний, орієнтований на високі прибутки, але й супроводжується суттєвим ризиком просідання. Це приклад агресивного портфеля з акцентом на інноваційні класи активів.

Most-Risk — максимальний ризиковий профіль, з відсутністю облігацій і товарів, мінімальною часткою традиційних акцій (по 5% у кожному підсегменті) і домінуванням криптовалют (70% усього портфелю). Така структура є надзвичайно чутливою до ринкових потрясінь, але в умовах бичачого ринку здатна генерувати екстремальні прибутки.

Most-Risk-Div — найрізноманітніший серед ризикових портфелів. Включає широкий набір активів: сировинні ETF (20% загалом), акції (20%) і криптовалюти (50%), при цьому індекси займають лише 10%. Портфель має

високу експозицію до волатильних, але дохідних сегментів, із кращою диверсифікацією ризиків, ніж попередній варіант, завдяки присутності товарів.

Опишемо отримані часові ряди. No-Risk портфель зростав дуже стабільно: з 1 061 у 2005 році до 1 772 у 2024 році. Протягом усього періоду спостерігалось мінімальне просідання (лише в 2008), після чого зростання відновлювалося поступово. Середній дохід: 3,0% на рік — типовий результат для облігаційно-орієнтованого портфеля.

Таблиця 3.1

Часові ряди різних видів портфельів. Низький та середній ризик

	No-Risk	Small-Risk	Small-RiskETF	Mid-Risk-IndDiv	Mid-Risk-StDiv	Mid-Risk	Mid-Risk-Ind
2005	1 061	1 099	1 112	1 139	1 133	1 101	1 107
2006	1 129	1 192	1 203	1 268	1 268	1 223	1 224
2007	1 201	1 286	1 326	1 412	1 410	1 324	1 326
2008	1 133	1 091	1 144	1 111	1 123	1 098	1 086
2009	1 291	1 380	1 420	1 485	1 484	1 408	1 410
2010	1 314	1 422	1 496	1 631	1 654	1 528	1 508
2011	1 276	1 338	1 419	1 533	1 572	1 463	1 428
2012	1 301	1 388	1 465	1 637	1 692	1 569	1 519
2013	1 356	1 503	1 547	1 857	1 951	1 819	1 732
2014	1 386	1 568	1 571	1 923	2 021	1 916	1 825
2015	1 390	1 575	1 545	1 896	1 992	1 927	1 835
2016	1 417	1 631	1 618	2 072	2 207	2 097	1 970
2017	1 458	1 715	1 699	2 278	2 457	2 315	2 147
2018	1 452	1 676	1 662	2 193	2 368	2 251	2 085
2019	1 527	1 804	1 788	2 482	2 717	2 555	2 334
2020	1 573	1 884	1 870	2 735	3 050	2 847	2 552
2021	1 625	2 007	2 014	3 101	3 497	3 183	2 822
2022	1 584	1 903	1 950	2 905	3 268	2 954	2 626
2023	1 648	1 967	1 998	3 119	3 599	3 290	2 851
2024	1 772	2 156	2 184	3 459	3 984	3 618	3 142
Average Return	3,0	4,2	4,2	7,0	7,7	7,1	6,3

Small-Risk портфель має трохи вищу дохідність (4,2%), завдяки збільшеній частці індексів. Портфель показав стабільне зростання з 1 099 до 2 156. Навіть у кризовому 2008 році просідання було незначним. Це приклад обережного збалансованого підходу з переважно захисною структурою.

Портфель Small-RiskETF майже ідентичний результату попереднього портфеля, зростання до 2 184, середній приріст — також 4,2%. Включення товарних ETF надало невелику диверсифікацію, що трохи покращило стабільність при збереженні низького ризику.

Mid-Risk-IndDiv демонструє значно вищу ефективність: зростання з 1 139 до 3 459, середня дохідність 7,0%. Цей портфель витримував коливання ринку краще, ніж більш ризикові, і забезпечував стійке накопичення капіталу.

Часовий ряд Mid-Risk-StDiv має ще вищу ефективність — з 1 133 до 3 984, при середньому зростанні 7,7% на рік. Більший акцент на акціях забезпечив вищу прибутковість, особливо помітну після 2010 року. Портфель витримував ринкові шоки, включаючи падіння 2008 року, без довготривалих втрат.

В той же час, Mid-Risk зростає з 1 101 до 3 618, середнє зростання 7,1%. Це приклад класичного збалансованого портфеля з акцентом на акції та облігації. У довгостроковій перспективі показав дуже хорошу ефективність.

Mid-Risk-Ind наростив капітал з 1 107 до 3 142, 6,3% середньорічної дохідності. Трохи поступається аналогам через нижчу частку акцій. Водночас він є стабільним з погляду волатильності.

Перейдемо до більш ризикових портфельів. High-Risk демонструє вражаюче зростання — з 1 154 до 8 197, середня дохідність 12,5%. Висока частка акцій зробила його дуже чутливим до ринкових фаз, але водночас забезпечила стрімке зростання в роки «бичачого» ринку (особливо 2017–2021).

Таблиця 3.2

Часові ряди різних видів портфельів. Високий ризик

	High-Risk	High-Risk-Div	High-Risk-Cr	Most-Risk	Most-Risk-Div
2005	1 154	1 138	1 088	1 035	1 104
2006	1 356	1 321	1 228	1 089	1 188
2007	1 498	1 470	1 309	1 116	1 302
2008	1 014	1 020	992	998	1 088
2009	1 495	1 404	1 276	1 116	1 304
2010	1 758	1 671	1 452	1 180	1 456
2011	1 650	1 611	1 417	1 168	1 421
2012	1 887	1 828	1 576	1 223	1 500
2013	2 483	2 346	1 970	1 352	1 639

	High-Risk	High-Risk-Div	High-Risk-Cr	Most-Risk	Most-Risk-Div
2014	2 716	2 509	2 120	1 396	1 637
2015	2 743	2 473	2 130	1 398	1 575
2016	3 237	2 923	2 427	1 479	1 727
2017	3 895	3 511	2 827	1 582	1 883
2018	3 665	3 308	2 701	1 551	1 820
2019	4 569	4 162	3 276	1 690	2 037
2020	5 604	5 077	5 719	5 161	5 109
2021	6 902	6 381	24 186	60 312	44 520
2022	5 975	5 577	18 075	28 614	27 746
2023	7 235	6 812	31 625	86 070	67 789
2024	8 197	7 818	126 751	959 963	562 094
Average Return	12,5	12,1	44,2	124,7	91,8

High-Risk-Div має середній ріст 12,1%. Диверсифікація через товари забезпечила кращу стійкість при збереженні високого прибуткового потенціалу.

High-Risk-Cr є одним із найдинамічніших портфельів. З 1 088 у 2005 до 126 751 у 2024. Середній приріст — 44,2% на рік, завдяки експозиції до криптовалют, зокрема у 2021–2024 роках, де зростання було експоненційним. У 2021 — потужний ривок до 24 186, надалі — багатократне зростання.

На останок, розглянемо Most-Risk. Це найагресивніший портфель з максимумом волатильних активів. Його середньорічна дохідність — 124,7%. Основне зростання припало на 2021–2024 роки. Водночас у 2008–2010 портфель майже не ріс, демонструючи високу залежність від крипторинку.

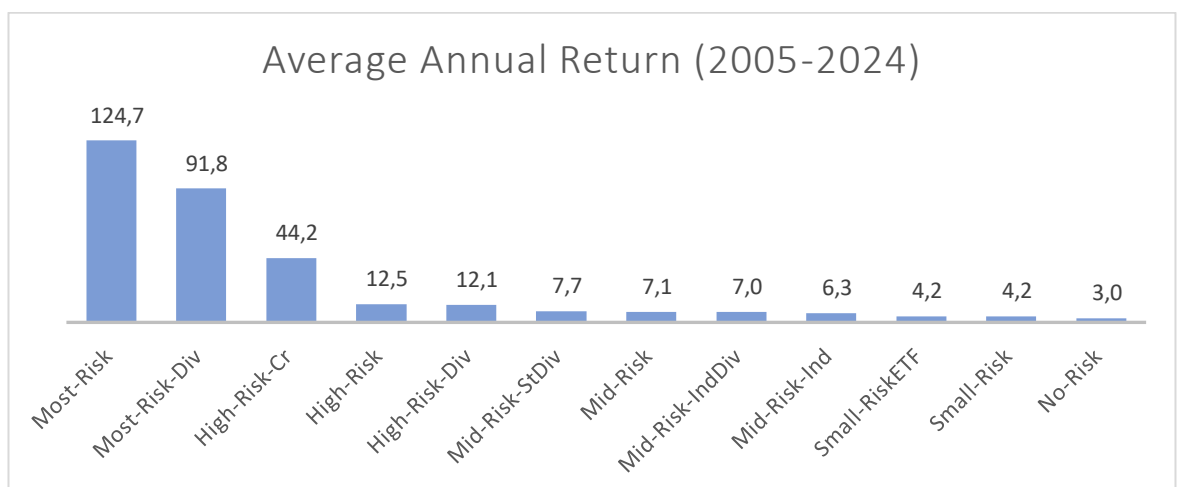


Рис. 3.17. Середня річна віддача диверсифікованих портфельів

Таким чином, було проаналізовано ряд диверсифікованих портфелів. Зокрема, можна зазначити, що отримані результати підтвердили гіпотезу портфельної теорії щодо ризиковості та віддачі активів.

### 3.3. Систематизація результатів компаративного аналізу ефективності інвестиційних стратегій

У цій частині буде розглянуто та узагальнено отримані результати. До того ми зазначали отримані метрики, однак питання візуалізації та висновків це залишається нерозкритим. Погляньмо на рис. 3.5, як сильно вибір метрики може впливати на подальший результат. Всі чотири вибірки акцій показали віддачі, що знаходяться вище нуля, в той час як індекси та товарні показники несуть у собі певний ризик отримання збитків.

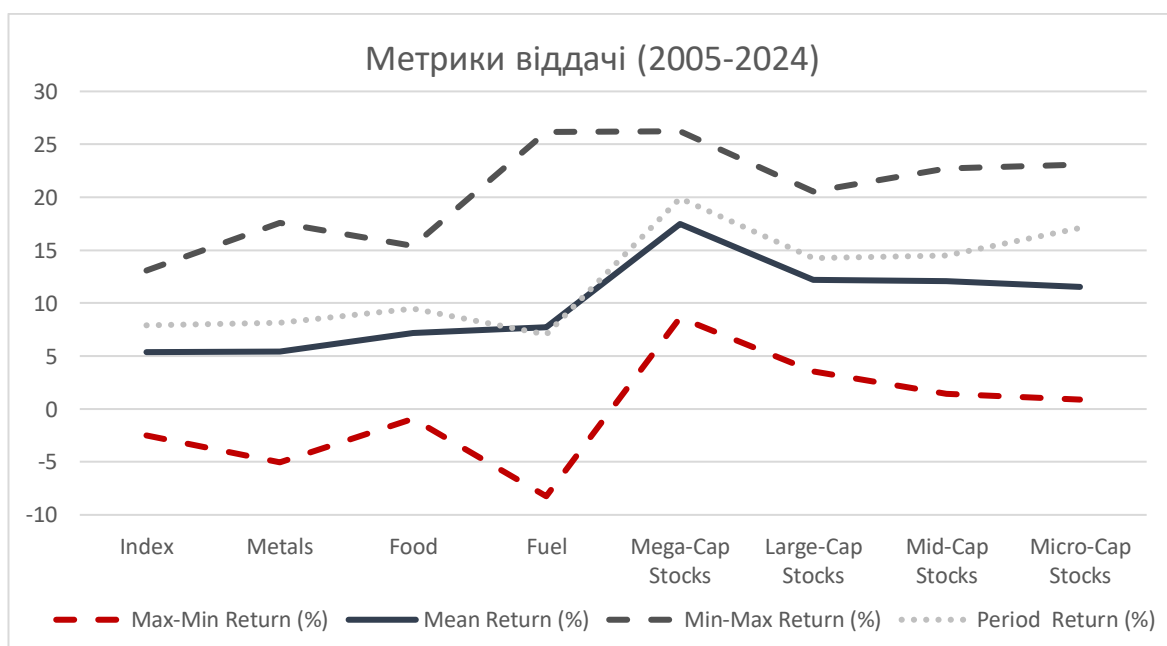


Рис. 3.18. Метрики віддачі (2005-2024)

Якщо ж казати про завищену віддачу, то вона інвестиції в паливо можуть дати чи не найбільший результат, перевищивши вибірки акцій. Однак вони є мають найнижче значення нижньої віддачі. Якщо щ опиратися на середню віддачу, то найкращою є категорія мегакепів. Про те саме свідчить і віддача періоду – найчастіша та найпростіша метрика. При цьому, нижня віддача знаходиться на найвищому рівні серед альтернативних результатів, що робить

дану категорію найбільш конкурентоздатною серед усіх вище розглянутих. В той же час, порівнювати значення валют та криптовалют з акціями чи індексами не має сенсу, оскільки валюти показали стабільне падіння, а віддача криптовалют аномально висока (що компенсується високим ризиком).

Вибір метрики віддачі також сильно впливає на інші коефіцієнти та показники. До прикладу, розглянемо коефіцієнт Калмара. Як основне значення, наведено розрахунок з використанням середньої віддачі, а побічні мінімальна та максимальна віддачі (див. рис. 3.6).

Показники Calmar Ratio демонструють ефективність активів щодо ризику, зокрема їхню здатність генерувати прибуток порівняно зі спадами. Найвищий базовий Calmar Ratio спостерігається у акцій Mega-Cap (238,5) та валют (213,6), що вказує на стабільне та прибуткове зростання при помірних просіданнях. Серед акцій також добре виглядають Large-Cap (165,3) і Mid-Cap (121,1). З товарних активів найбільшу ефективність показали метали (79,8) та продовольство (68,9), тоді як паливо демонструє значно нижчий результат (50,7), частково через більшу волатильність.

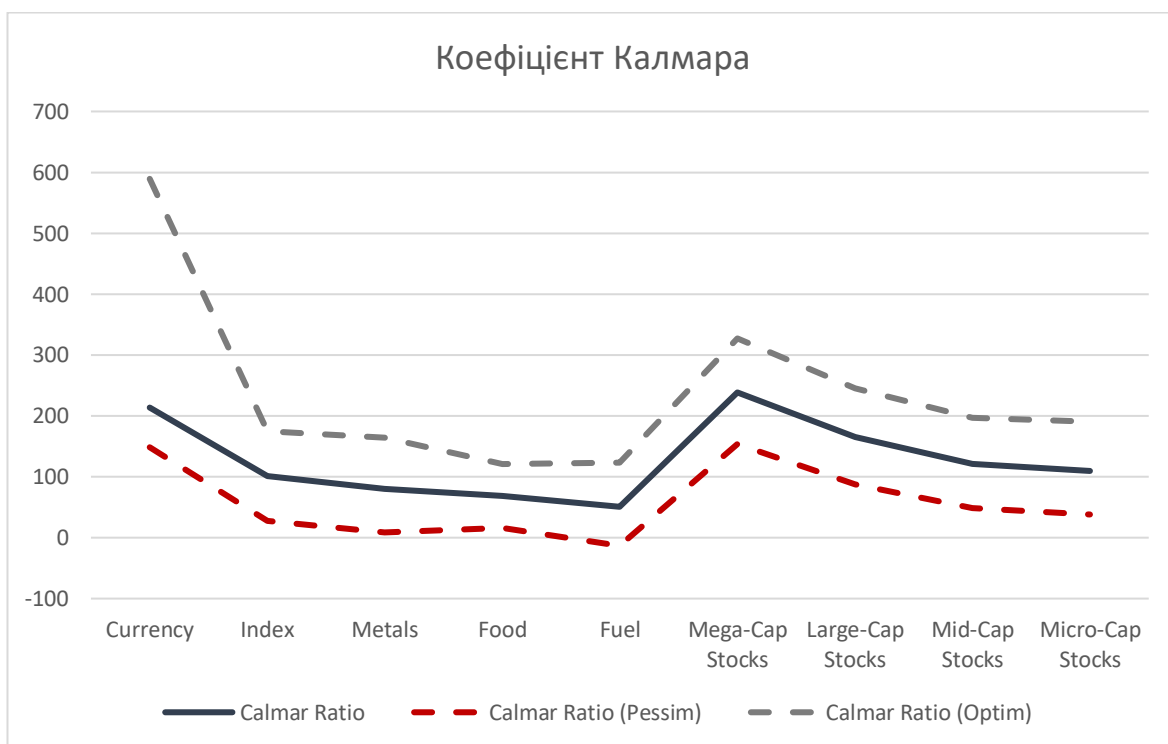


Рис. 3.19. Коефіцієнт Калмара (2005-2024)

Різниця між песимістичними та оптимістичними Calmar Ratio особливо виражена в товарах і паливі. Наприклад, Fuel має песимістичне значення -13,28, що вказує на потенціал до глибоких просідань у несприятливі періоди. Для металів (8,1) і їжі (15,9) песимістичні значення також значно нижчі за базові, вказуючи на чутливість до ринкових стресів. Водночас у валютах та Mega-Cap акціях спостерігається найбільша стійкість: навіть у найгірших періодах показник залишається високим, а оптимістичні значення свідчать про великий потенціал прибутковості в сприятливих умовах. Це робить ці класи активів особливо привабливими для портфельного інвестування з погляду співвідношення ризик/дохідність.

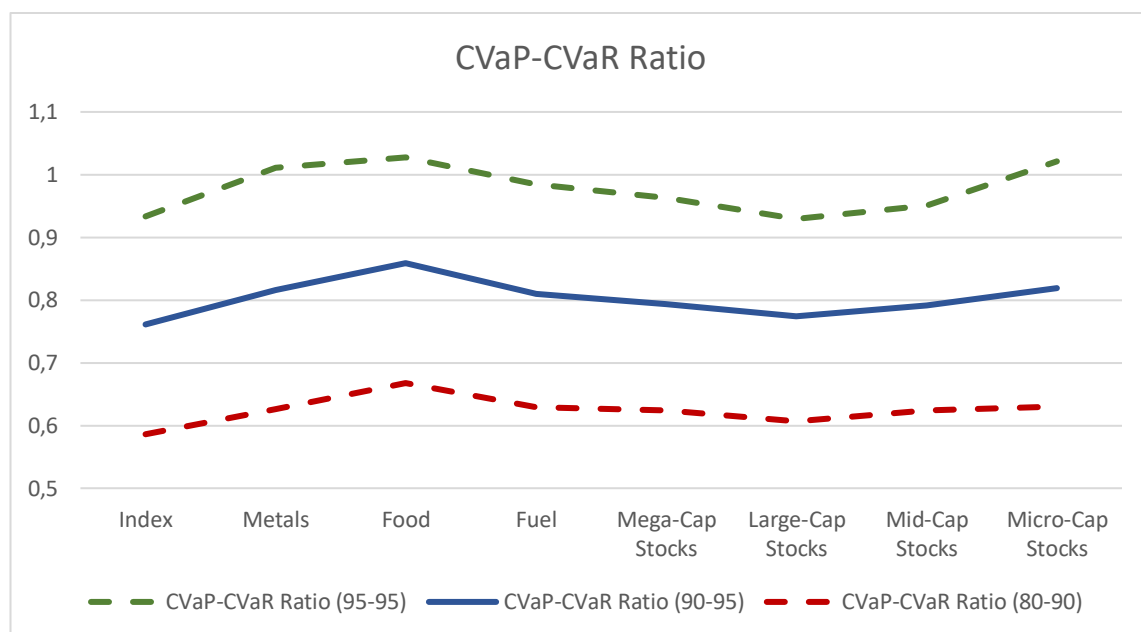


Рис. 3.20. CVaP-CVaR Ratio (2005-2024)

Якщо ж брати CVaP-CVaR Ratio, експериментальний показник, то ETFs, пов'язані з їжею, демонструють чи не найкращий результат. Так само гарно себе проявляють мікро-підприємства. Отже, цей показник сильно контрастує з отриманими до того результатами, однак і не показує сильних відхилень.

Наостанок, проаналізуємо коефіцієнт Сортіно. Значення Sortino Ratio демонструють ефективність активів щодо дохідності з урахуванням тільки негативної волатильності — тобто вони краще відображають “якість” прибутку. Якщо аналізувати Sortino Ratio за середньою віддачею (Mean Return), найвищі

показники мають криптовалюти, особливо Small-Cap Crypto (426,1), Mid-Cap Crypto (105,4) і Big-Cap Crypto (89,3), що говорить про вражаючу дохідність за відносно прийняттого рівня просідань. Найвищі серед традиційних активів — у Mega-Cap Stocks (25,4) і валют (16,1), що свідчить про високу стабільність цих сегментів за умови високих середніх доходів.

У показнику Sortino Ratio за періодичною віддачею (Period Return) криптовалюти знову домінують, особливо Mid-Cap (157,8) та Small-Cap Crypto (346,8), що підкреслює їхню потужну прибутковість у часових межах аналізованого періоду. Водночас, розрахунок Sortino Ratio із CVaR-90 як метрикою ризику дає менш “завищену” картину — хоча криптовалюти все ще показують лідерство (наприклад, Small-Cap має 157,1), розрив між ними та іншими активами зменшується. Тут Mega-Cap Stocks (10,28) і Large-Cap Stocks (7,08) також виглядають привабливо, показуючи, що навіть при екстремальних негативних сценаріях ці активи зберігають ефективність. Натомість такі активи як паливо та метали мають помірні або нижчі значення, що свідчить про обмежену ефективність щодо прибутку за ризикованих умов.

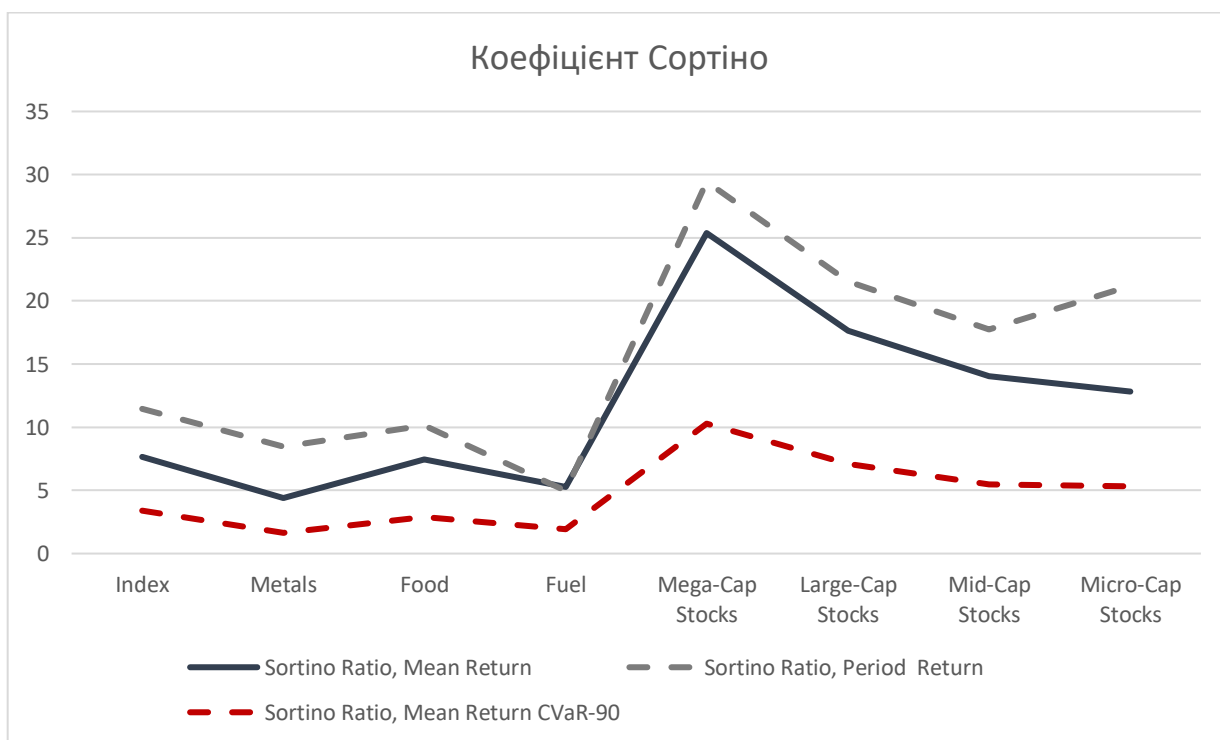


Рис. 3.21. Коефіцієнт Сортіно (2005-2024)

Однак, цікаво буде розглянути дані і двохосове відображення результатів. Для цього буде застосовано 4 базові метрики віддачі та 4 базові метрики ризику. Оскільки даний набір даних дає 16 можливих варіантів комбінацій, спостимо подачу інформації наступним чином: в кожному з чотирьох графіків будуть унікальні значення віддачі та ризику. Таким чином, буде уникнена дублікація отриманих результатів при подачі інформації.

Першим і графік, де використовуються біль-менш стандартні метрики портфельного менеджменту: стандартне відхилення та віддача за період (див. Рис. 3.22). Таку комбінацію можна зустріти у більшості робіт. Отже, згідно з загальноприйнятим підходом, націю можна зустріти у більшості робіт. Отже, згідно з загальноприйнятим підходом, націю можна зустріти у більшості робіт. Отже, згідно з загальноприйнятим підходом, категорія мегакепів акцій виглядає найбільш привабливою: вона є однією з найменш ризикових, і в той же час займає перше місце по віддачі (19,9%). Найменш привабливим виглядає ETF палива, який має водночас найбільшу волатильність та найменшу віддачу.

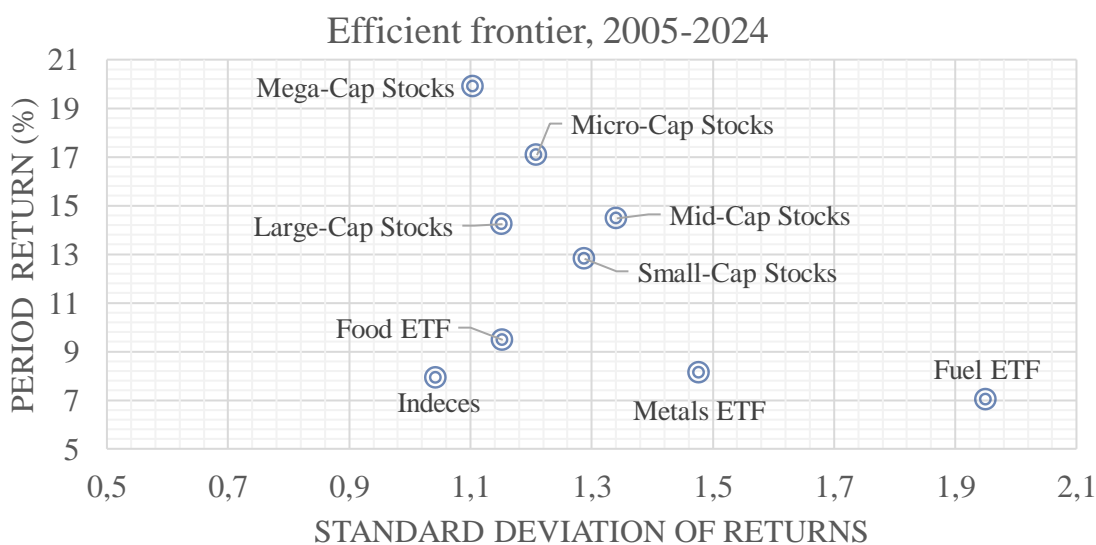


Рис. 3.22. Efficient frontier, віддача періоду та стандартне відхилення

Наступним розглянемо графік, на якому в якості метрики віддачі виступає усереднена віддача, а в якості метрики ризику – Semi-deviation (див. Рис. 3.23). Відразу бачимо деякі зміни: мікрокеп акції змістилися з другої позиції по віддачі

до третьої. В той же час віддача ETF палива збільшилася відносно двох інших категорій з найменшою віддачою: індексів та металів. Віддача Large-Cap акцій так само знаходиться на тому самому рівні, що і Mid-Cap Stocks, але має меншу ризиковість. Окрім того, щодо ризиковості, індекси значно змістилися до позиції більш ризикованих, зрівнявшись з трьома іншими активами.

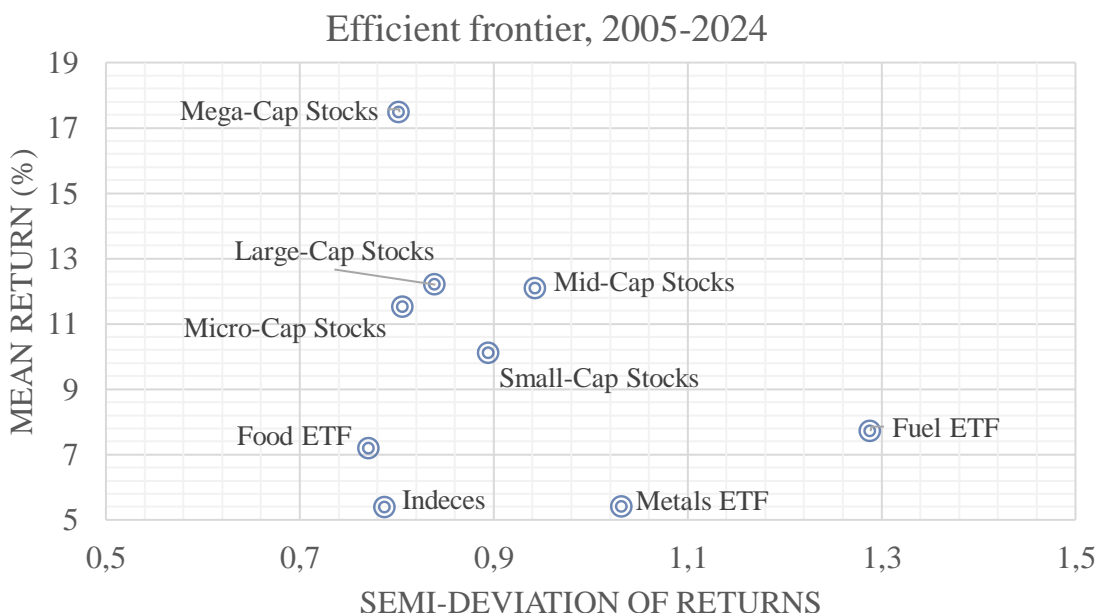


Рис. 3.23. Efficient frontier, усереднена періоду та semi-deviation

Тепер розглянемо принципові зміни при використанні максимального просідання та заниженої віддачі (див. Рис. 3.24). Бачимо, що по показнику віддачі вже можна розділити показники на позитивні та негативні, що є унікальним для розрахунку віддачі на прикладі даних 20ти років. Можна прослідкувати стрімке падіння віддачі від індексів до полива, тоді як в традиційному графіку вони знаходилися на одному рівні.

Також бачимо, що середні- та мікро-підприємства майже однакові значення ризику та віддачі, тоді як в традиційному вигляді мікро-підприємства мають більшу віддачу та менший ризик, що робило їх більш привабливими для інвестування.

На останок, найбільші підприємства в даному вигляді мають найбільшу віддачу (як і на попередніх графіках) і найменший ризик (що є унікальним серед

розглянутих варіантів. Це робить Mega-Cap акцій найбільш привабливими для інвестицій, якщо покладатися на дані метрики.

Всі активи, які є позитивними, є рекомендованими для інвестування, тоді як інші несуть в собі більше прихованих ризиків і мають менше порівняльних переваг.

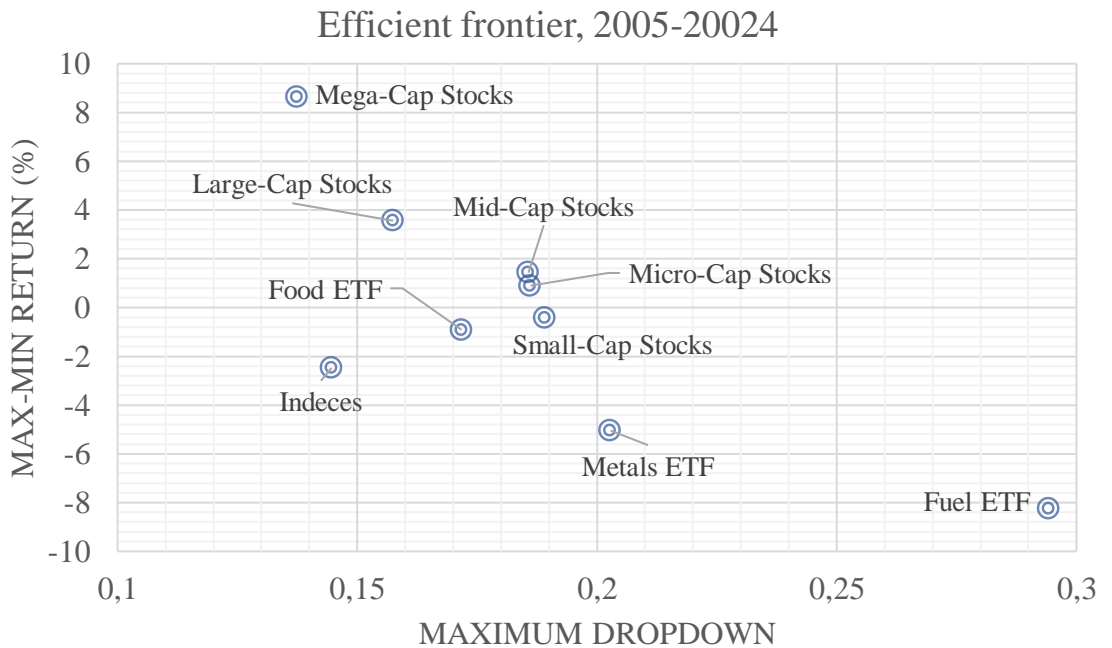


Рис. 3.24. Efficient frontier, занижена віддача та максимальне просідання

Заключним графіком з двома осями, який буде розглянуто в даному дослідженні, є графік завищеної віддачі та  $SvaR(95\%)$ . Щодо віддачі, бачимо, як суттєво змінилася позиція палива: з останньої позиції традиційної метрики воно зрівнялося у віддачі з Mega-Cap акціями (див. Рис. 3.25). Також бачимо стрімке підняття значення віддачі металів: майже на рівні акцій.

Що стосується ризикованості, то отримані значення схожі по розташуванню з semi-deviation. Тож можна припустити, що дані показники мають доволі споріднену динаміку. В подальшому, цю гіпотезу можна перевірити на основі результатів даних по кожному з активів, вивівши значення кореляції.

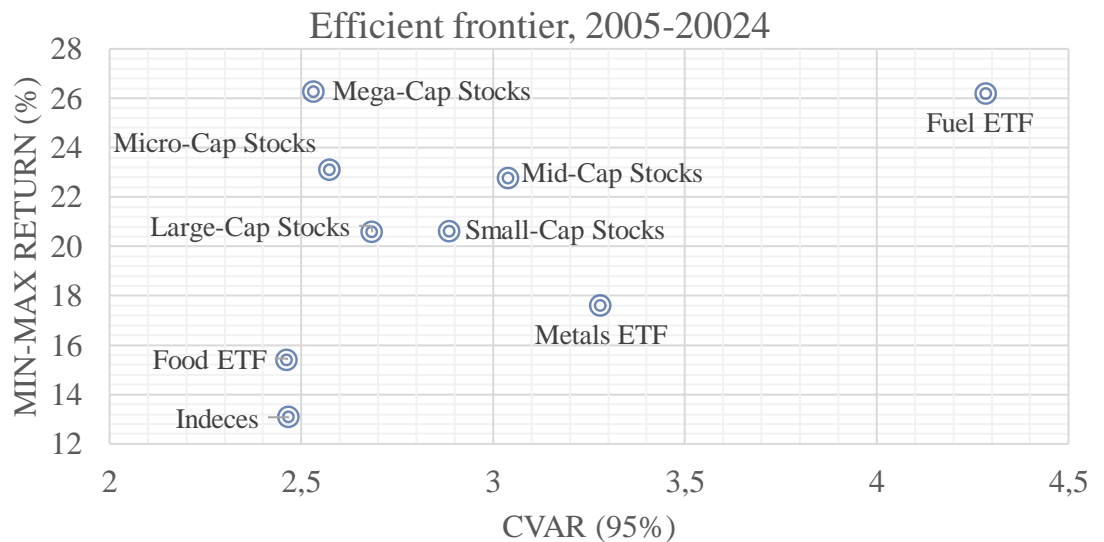


Рис. 3.25. Efficient frontier, завищена віддача та CvaR(95%)

Різні показники коефіцієнту Сортіно вже були наведені вище, однак тепер сконцентруємося на дослідженні відмінностей між різними показниками ризику, які можуть бути використані при розрахунку, та їх впливу на кінцевий результат.

Розглянемо використання різних метрик ризикованості з усіма іншими рівними значеннями: усередненою віддачою та ставками облігацій станом на початок кожного року. Бачимо, що класична формула показує максимальний результат, тоді як CvaR(95%) – найменший. Загалом, тенденція всіх показників Сортіно виглядає однонапрямленою. Однак, є деякі несуттєві відмінності.

Різним є динаміка метрики зі стандартним відхиленням та VaR(90%). Вони перетинаються в 4 місяцях, що свідчить про різні динаміки по активам, хоча загальна динаміка у них однонапрямлена.

Також важливо зауважити, що CvaR(95%), CvaR(90%) та VaR(95%) поводять себе ідентично. Можна сказати, що використання цих трьох метрик водночас не має сильної доцільності для дослідження, і в подальшому не рекомендується до використання (див. Рис. 3.26).

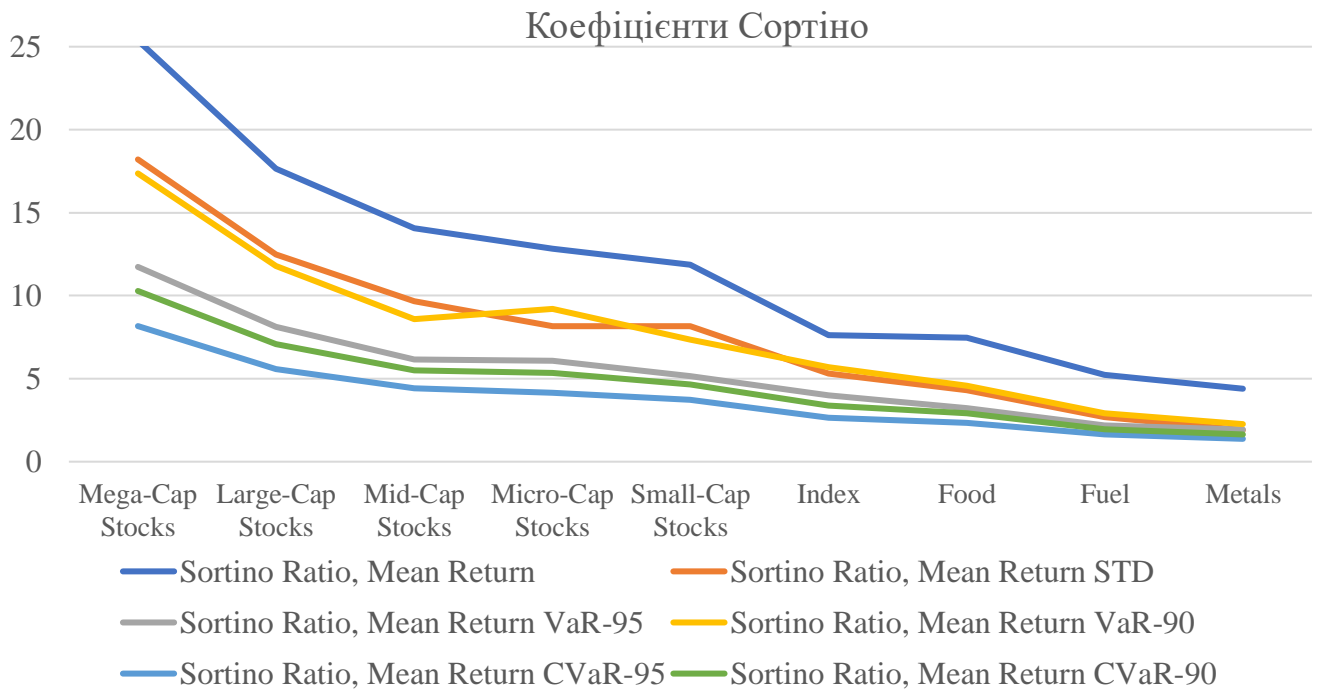


Рис. 3.26. Коефіцієнти Сортіно, порівняння метрик ризику

Наостанок, розглянемо показники по криптовалютам, які можна відображати виключно окремо, оскільки їх значення сильно відрізняються від того, що показують класичні активи (див. Рис. 3.27). Категорія Small-Cap Crypto має віддачу 1113% середніх річних, що майже вдвічі більше за інші види, тож дане значення не показано на графіку. Однак, і стандартне відхилення знаходиться на захмарному рівні у 178.69.

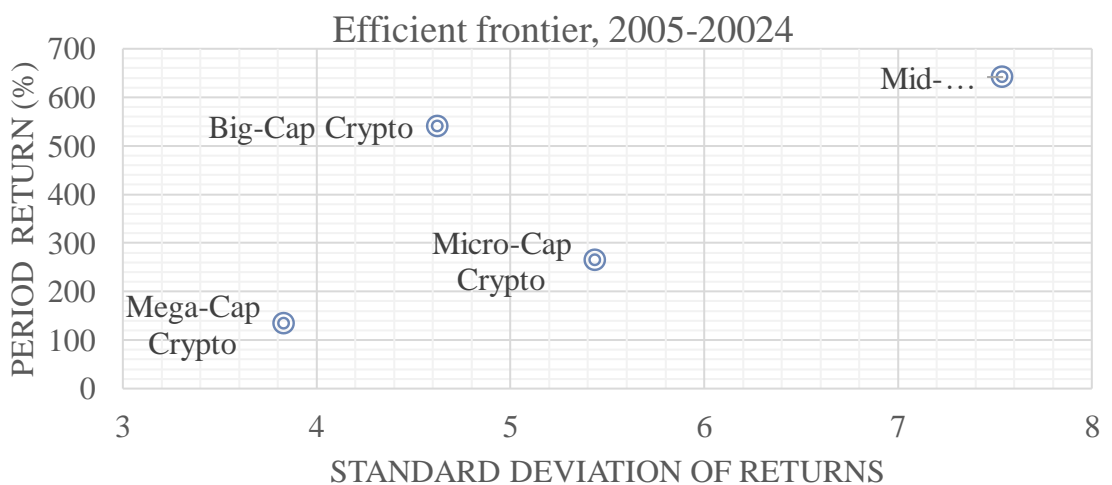


Рис. 3.27. Efficient frontier, віддача періоду та стандартне відхилення криптовалюот

Серед застосованих відходів найбільше виділяється CVaP-CvaR Ratio (див. Рис. 3.28), оскільки він є найменш традиційним. І тим не менше, розглянемо результати, отримані при розрахунках. Криптовалюта очолює рейтинг, що є очікуваним. Так само можна було припустити, що значення індексу буде одним із найменших. Однак неочікуваним є домінантність ETF їжі над mega-cap crypto та micro-cap stocks. Так само неочікувано, що ETF палива переважає всі інші показники.

Даний показник показує нестандартні результати та рекомендується для використання у подальших дослідженнях, хоча використання відсотку CVaP та CvaR залишається предметом дискусії.

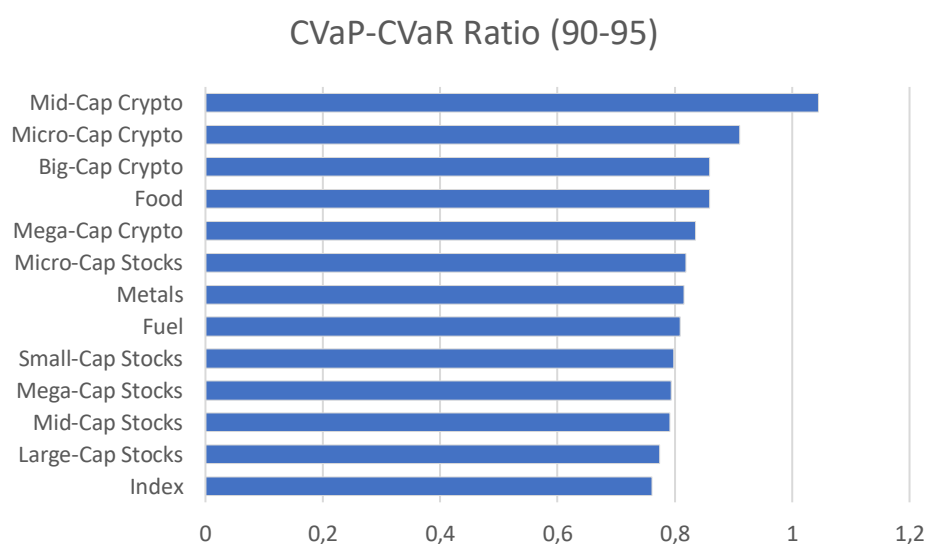


Рис. 3.28. CVaP-CvaR Ratio

Можна зазначити ряд узагальнених висновків:

- Для переважної більшості метрик паливо та метали не є інвестиційно привабливими активами, оскільки мають більший ризик при аналогічній віддачі. Винятком є завищена віддача, де межа стає більш розмитою та залежить від рівня прийнятної ризикованості, однак домінантність мега-підприємств залишається незмінною;
- Використання одночасно CvaR(95%), CvaR(90%) та VaR(95%) не має сильної доцільності для практичних досліджень фінансових активів (принаймні, розглянутих активів на період в 1 рік);

- Показники стандартного відхилення, максимального просідання та VaR(90%) дають неоднорідні результати, тож при проведенні подальших досліджень рекомендується використовувати ці метрики ризику;
- Показники усередненої, завищеної та заниженої віддачі можуть суттєво відрізнятися від стандартної віддачі за період, тому важливо використовувати їх при проведенні досліджень. Усереднена віддача показує трохи менші значення, ніж проста віддача за період, і є більш достовірною метрикою, оскільки уникає сильного впливу локальних підвищень та падінь у розрахунку. Для заниженої віддачі критичною точкою є нуль: якщо актив показує від'ємне значення, це означає, що при несприятливому початку та закінченні інвестиційного процесу суб'єкт інвестування ризикує отримати збитки, не кажучи вже про альтернативні збитки;
- Mega-Cap акції є найбільш привабливими для інвестування, оскільки їх ризикованість знаходиться на одному з найменших значень, а віддача є домінантною при всіх розглянутих метриках. Однак важливо зауважити, що такий результат був очікуваним. Саме через свою успішність дані компанії потрапили в категорію найбільших. В подальшому, рекомендується провести дослідження при класифікації компаній станом на початок періоду, або змінній фільтрації для кожного періоду.

Таким чином, було проаналізовано та співставлено показники віддачі та скорегованої на ризик віддачі по ряду активів. Використано ряд новаторських підходів для аналізу даних. Виявлено неоднорідність отриманих результатів, що свідчить про важливість використання більш ніж одної метрики при прийнятті кінцевого рішення.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання магістерської роботи було досягнуто наступних результатів: у першій частині роботи систематизовано наукову літературу, що стосується інвестиційних стратегій, визначено саме поняття ІС, створено багатофакторну класифікацію, на основі якої можна робити велику кількість подальших досліджень. Окрім того, було переглянуто основні підходи до аналізу інвестиційних стратегій, систематизовано та узагальнено взаємозв'язок між існуючими підходами.

Аналіз існуючої літератури показав чотири основних напрямки дослідження інвестиційних стратегій: теоретичний (найменш чисельний по кількості нових статей), моментум ІС, технічні ІС та оптимізаційні моделі.

Запропонована класифікація інвестиційних стратегій містить 7 категорій та 36 атрибутів, тоді як загальноприйняті класифікації включають лише одну з розглянутих категорій, і в силу цього містять доволі сильне спрощення. Даний підхід допомагає, по-перше, точно сформулювати інвестиційну стратегію, що дуже важливо для наукового аналізу. До прикладу, нею можна охарактеризувати і це дослідження: короткостроковий період інвестування, відносно висока ризикованість недиверсифікованих портфелів та всі ступені ризикованості для диверсифікованих стратегій, відповідно застосування самих недиверсифікованих та диверсифікованих по активам стратегій, 6 видів проаналізованих активів (акції, індекси, товарні ETF, валюти, криптовалюти та облігації), розбивка на види капіталізації та пасивний вид інвестування. Відповідно, відразу видно обсяг стратегій, які ще варто буде дослідити в подальшому, зокрема напів-активне та активне ведення портфелю, використання різних кількісних метрик для ребалансування, альтернативні способи диверсифікації, періоди інвестування та нерозглянутий перелік активів.

Дана класифікація також може мати практичну корисність для проведення АВ-аналізу і вивчення впливу зміни конкретного атрибута на загальні показники.

У другій частині роботи було описано базу даних, що використовувалася у дослідженні, а також методи отримання даних. Переглянуто метрики ризику та

віддачі, запропоновано ряд альтернативних методів виміру. Зокрема, усереднену (Mean return), завищену (Min-Max return) та зменшену (Max-Min return) віддачу, а також VaP та CVaP показники. Для ризику було використано звичні для модерної та пост-модерної портфельної теорії стандартне відхилення, semi-deviation, VaR, CvaR та max dropdown. Як улагальнуючі показники віддачі з корегуванням на ризик, було використано варіації коефіцієнтів Сортіно та Калмара. В третьому підрозділі описано процес побудови алгоритму аналізу ІС та його архітектуру.

В останній частині викладено результати досліджень, які, зокрема, показали важливість використання більш ніж одної метрики під час прийняття рішення, вплив вибору того чи іншого показника на середнє очікуване значення віддачі портфелю.

Щодо самих результатів досліджень, то валюти показали сильний спад протягом періоду (в середньому 9.81%-11.6% річних віддачі періоду та середньої віддачі відповідно), що свідчить про недоцільність інвестування у більшість із них. Криптовалюти, в свою чергу, показати аномально високі значення віддач(в середньому 2,891%-2,736% річних віддачі періоду та середньої віддачі відповідно), що спричинено активним зростанням ринку протягом останніх років. Однак, вони ж мають і надвисокі ризики (стандартне відхилення 200.14, максимальне просідання – 2.92).

Серед класичних активів, загалом, мегакеп акції показали найкращі показники віддачі та коефіцієнтів. Показники по акціям будь-якої капіталізації стабільно перевищують індекси, ETFs металів та їжі. Для переважної більшості метрик паливо та метали не є інвестиційно привабливими активами.

Продемонстровано, що використання одночасно CvaR(95%), CvaR(90%) та VaR(95%) не має практичної доцільності. В той же час, показано доцільність застосування розрахунків усередненої, завищеної та заниженої віддачі за запропонованим алгоритмом.

Таким чином, згідно з поставленою метою, було проведено декомпозиції портфельних метрик, перегляд підходів до визначення та класифікації

інвестиційних стратегій і створено data-based аналіз даних за період з 2005 по 2024 роки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. McGee, Robert T. Applied Financial Macroeconomics and Investment Strategy: A Practitioner's Guide to Tactical Asset Allocation. Palgrave Macmillan, New York, 2015. P. 13-15.
2. Pike R. and Neale B. Corporate finance and investment: decisions & strategies. Pearson Education Limited, 6th ed. 2009. P. 140-143
3. Sharpe W., Alexander G., Bailey J. Investments. New jersey, 6<sup>th</sup> edition, 1998. P. 32-749.
4. Poliman M. Behavioral finance and investor types: managing behavior to make better investment decision. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2012. P. 41
5. Кембріджський слоник. Визначення інвестиційних стратегій. URL: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/strategic-investment>
6. Інвестопедія. Визначення інвестиційних стратегій. URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/investmentstrategy.asp>
7. Jiang B. Investment Strategies A Practical Approach to Enhancing Investor Returns. Legal & General Investment Management, London, 2022. P. 7-9. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-82711-3>
8. Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 236-240.
9. Rink K. The predictive ability of technical trading rules: an empirical analysis of developed and emerging equity markets. Financial Markets and Portfolio Management, 2023, Volume 37, pages 403–456. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-023-00433-2>
10. Alexander S. Price movements in speculative markets: trends or random walks, number 2. Ind. Manag. Rev. 5(2), 25–46, 1964. URL:

<https://www.proquest.com/openview/2366fe1cb033fa30cca2fe9a9290492a/1?cbl=35192&pq-origsite=gscholar>

11. Blume, M.E., Fama, E.F.: Filter rules and stock-market trading. *J. Bus.* 39(1), 226–241, 1966. URL: <http://www.momentum.technicalanalysis.org.uk/FaBl66.pdf>
12. Gartley H. M. *Profits in the Stock Market*. Lambert-Gann Publishing Co, 1935. P. 256. URL: <https://www.scribd.com/doc/213031894/Gartley-H-M-Profits-in-the-Stock-Market>
13. BLL. URL: <https://data.linguistik.de/en/>
14. Robert Rhea. *The Dow Theory*. 1932. URL: <https://shapero.com/products/robert-rhea-dow-theory-1932-109816>
15. Granville J. E. *New Key to Stock Market Profits*. Prentice-Hall, 1963. URL: [https://books.google.com.ua/books?id=0XVOAQAAMAAJ&hl=uk&source=gbs\\_book\\_other\\_versions](https://books.google.com.ua/books?id=0XVOAQAAMAAJ&hl=uk&source=gbs_book_other_versions)
16. Park Ch., Irwin Sc. H. What do we know about the profitability of technical analysis? *Journal of Economic Surveys*, Vol. 21, No. 4, 2007, pp. 786–826. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-6419.2007.00519.x>
17. Wiest T. Momentum: what do we know 30 years after Jegadeesh and Titman’s seminal paper? *Journal of Finance*, Volume 37, pages 95–114, 2023. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-022-00417-8>
18. Jegadeesh, N., Titman, S.: Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *J. Finance* 48(1), 65–91, 1993. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x>
19. Krabichler T, Wunsch M. Hedging goals. *Financial Markets and Portfolio Management*, 2024, URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-023-00437-y>
20. Chen Su. A comprehensive investigation into style momentum strategies in China. *Financial Markets and Portfolio Management*, 2021. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-020-00375-z>

21. Caporale G.M., Plastun A. Momentum effects in the cryptocurrency market after one-day abnormal returns. *Financial Markets and Portfolio Management*, 2021. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-020-00357-1>
22. Taherizadeh A., Zamani Sh. Winner Strategies in a Simulated Stock Market. *International J. of Financial Studies*, 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7072/11/2/73>
23. Joe Osav. Investment Strategies, Performance, And Trading Information Impact. *International Business & Economics Research Journal*, 2011. URL: [https://www.academia.edu/127012197/Investment\\_Strategies\\_Performance\\_And\\_Trading\\_Information\\_Impact](https://www.academia.edu/127012197/Investment_Strategies_Performance_And_Trading_Information_Impact)
24. Guido Abate Tommaso Bonafini. Portfolio Constraints: An Empirical Analysis. *International J. of Financial Studies*, 2022. URL: <https://www.mdpi.com/2227-7072/10/1/9>
25. Ahn J. Ch. J., Gorduza D., Park S. Hidden neighbours: extracting industry momentum from stock networks. *Financial Markets and Portfolio Management*, Volume 38, pages 415–441, 2024. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-024-00455-4>
26. Nafia A., Yousfi A., Echaoui A. Equity-Market-Neutral Strategy Portfolio Construction Using LSTM-Based Stock Prediction and Selection: An Application to S&P500 Consumer Staples Stocks. *Int. J. Financial Stud.* 2023, 11(2), 57. URL: <https://doi.org/10.3390/ijfs11020057>
27. Hochreiter S., Schmidhuber J. Long short-term memory. *Neural Computation* 9: 1735–80, 1997. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Long+short-term+memory&author=Hochreiter,+Sepp&author=and+J%C3%BCrgen+Schmidhuber&publication\\_year=1997&journal=Neural+Computation&volume=9&pages=1735%E2%80%9380&doi=10.1162/neco.1997.9.8.1735](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Long+short-term+memory&author=Hochreiter,+Sepp&author=and+J%C3%BCrgen+Schmidhuber&publication_year=1997&journal=Neural+Computation&volume=9&pages=1735%E2%80%9380&doi=10.1162/neco.1997.9.8.1735)
28. Ozbayoglu A. M., Gudelek M, U., Sezer O.B. Deep learning for financial applications: A survey. *Applied Soft Computing* 93: 106384, 2020. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Deep+learning+for+financial](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Deep+learning+for+financial)

[+applications:+A+survey&author=Ozbayoglu,+Ahmet+Murat&author=Mehmet+Ugur+Gudelek&author=and+Omer+Berat+Sezer&publication\\_year=2020&journal=Applied+Soft+Computing&volume=93&pages=106384&doi=10.1016/j.asoc.2020.106384](https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106384)

29. Weiwei J. Applications of deep learning in stock market prediction: Recent progress. *Expert Systems with Applications* 184: 115537, 2021. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Applications+of+deep+learning+in+stock+market+prediction:+Recent+progress&author=Jiang,+Weiwei&publication\\_year=2021&journal=Expert+Systems+with+Applications&volume=184&pages=115537&doi=10.1016/j.eswa.2021.115537](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Applications+of+deep+learning+in+stock+market+prediction:+Recent+progress&author=Jiang,+Weiwei&publication_year=2021&journal=Expert+Systems+with+Applications&volume=184&pages=115537&doi=10.1016/j.eswa.2021.115537)
30. Fama E. F., French K. R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 33: 3–56, 1993. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Common+risk+factors+in+the+returns+on+stocks+and+bonds&author=Fama,+Eugene+F.&author=and+Kenneth+R.+French&publication\\_year=1993&journal=Journal+of+Financial+Economics&volume=33&pages=3%E2%80%9356&doi=10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Common+risk+factors+in+the+returns+on+stocks+and+bonds&author=Fama,+Eugene+F.&author=and+Kenneth+R.+French&publication_year=1993&journal=Journal+of+Financial+Economics&volume=33&pages=3%E2%80%9356&doi=10.1016/0304-405X(93)90023-5)
31. Yule G. U. Why Do We Sometimes Get Nonsense-Correlations between Time-Series? A Study in Sampling and the Nature of Time-Series. *Journal of the Royal Statistical Society* 89: 1–63, 1926. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Why+Do+We+Sometimes+Get+Nonsense-Correlations+between+Time-Series?+A+Study+in+Sampling+and+the+Nature+of+Time-Series&author=Yule,+G.+Udny&publication\\_year=1926&journal=Journal+of+the+Royal+Statistical+Society&volume=89&pages=1%E2%80%9363&doi=10.2307/2341482](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Why+Do+We+Sometimes+Get+Nonsense-Correlations+between+Time-Series?+A+Study+in+Sampling+and+the+Nature+of+Time-Series&author=Yule,+G.+Udny&publication_year=1926&journal=Journal+of+the+Royal+Statistical+Society&volume=89&pages=1%E2%80%9363&doi=10.2307/2341482)
32. Neyman, J. Review of A Study in Analysis of Stationary Time Series. Herman Wold. *Journal of the Royal Statistical Society* 102: 295, 1939. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Review+of+A+Study+in+Analysis+of+Stationary+Time+Series,+by+Herman+Wold&author=Neyman,+J.](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Review+of+A+Study+in+Analysis+of+Stationary+Time+Series,+by+Herman+Wold&author=Neyman,+J.)

[http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?publication\\_year=1939&journal=Journal+of+the+Royal+Statistical+Society&volume=102&pages=295&doi=10.2307/2980009](http://scholar.google.com/scholar_lookup?publication_year=1939&journal=Journal+of+the+Royal+Statistical+Society&volume=102&pages=295&doi=10.2307/2980009)

- 33.Box, G. E. P., Jenkins G. M. Time Series Analysis, Forecasting and Control. San Francisco: Holden-Day, 1970. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Time+Series+Analysis,+Forecasting+and+Control&author=Box,+George+E.+P.&author=and+Gwilym+M.+Jenkins&publication\\_year=1970](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Time+Series+Analysis,+Forecasting+and+Control&author=Box,+George+E.+P.&author=and+Gwilym+M.+Jenkins&publication_year=1970)
- 34.Engle R. F. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. Econometrica: Journal of the Econometric Society 50: 987–1007, 1982. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Autoregressive+Conditional+Heteroscedasticity+with+Estimates+of+the+Variance+of+United+Kingdom+Inflation&author=Engle,+Robert+F.&publication\\_year=1982&journal=Econometrica:+Journal+of+the+Econometric+Society&volume=50&pages=987%E2%80%931007&doi=10.2307/1912773](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Autoregressive+Conditional+Heteroscedasticity+with+Estimates+of+the+Variance+of+United+Kingdom+Inflation&author=Engle,+Robert+F.&publication_year=1982&journal=Econometrica:+Journal+of+the+Econometric+Society&volume=50&pages=987%E2%80%931007&doi=10.2307/1912773)
- 35.Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. Journal of Econometrics 31: 307–27, 1986. URL: [http://scholar.google.com/scholar\\_lookup?title=Generalized+autoregressive+conditional+heteroskedasticity&author=Bollerslev,+Tim&publication\\_year=1986&journal=Journal+of+Econometrics&volume=31&pages=307%E2%80%93327&doi=10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Generalized+autoregressive+conditional+heteroskedasticity&author=Bollerslev,+Tim&publication_year=1986&journal=Journal+of+Econometrics&volume=31&pages=307%E2%80%93327&doi=10.1016/0304-4076(86)90063-1)
- 36.Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 131
- 37.Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 420
- 38.Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 430
- 39.Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 444
- 40.Morningstar matrix. URL: [www.morningstar.com](http://www.morningstar.com)

41. Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 450
42. Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 479
43. Jiang B. Investment Strategies: A Practical Approach to Enhancing Investor Returns. Legal & General Investment Management London, UK, 2022. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-82711-3>
44. Jiang B Portfolio. URL: <https://www.linkedin.com/in/zzjiang/>
45. Бенсон О.О. Формування стратегії ефективного інвестування на міжнародному фондовому ринку. Дніпро, 2023.
46. Mwamba J. W. M., Leon Mbucici M. and Mba J.C.. Multi-Objective Portfolio Optimization: An Application of the Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm III. International Journal of Financial Studies, 2025.
47. Guido A., Bonafini T. Portfolio Constraints: An Empirical Analysis. International Journal of Financial Studies, 2022.
48. Ramos A. C., Nuno C. Marques, Faias M., Santos H. Tailor-made strategies through different weight simulation of factor-based investing. Annals of Finance, 2024.
49. Gratton, P. 5 Key Investment Strategies To Learn Before Trading. Investopedia, 2025. URL: <https://www.investopedia.com/investing/investing-strategies/>
50. Chen J. Investment Strategy: Ways to Invest and Factors to Consider. 2022. URL: <https://www.investopedia.com/terms/i/investmentstrategy.asp>
51. Morgan Stanley Investment Management. “Strategies”. URL: <https://www.morganstanley.com/im/en-us/individual-investor/strategies.html>
52. Alana Benson. 9 Investment Strategies for New Investors URL: <https://www.nerdwallet.com/article/investing/investment-strategies>
53. Tim Vipond. Stock Investment Strategies URL : <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/stock-investment-strategies/>

54. Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 718
55. Maginn J. L., Tuttle D. L., McLeavey D. W., Pinto J. E. Managing investment portfolios : a dynamic process. CFA Institute, 2007, 3<sup>rd</sup> edition. P. 720
56. Dietz P.O. Pension funds: measuring investment performance. The Graduate School of Business. Columbia University, 1966.
57. Sharpe W.F., Alexander G.J., and Bailey J.V. Investments. 1999
58. Sharpe W.F., Alexander G.J., and Bailey J.V. Investments. 1999. P. 829-830
59. Sharpe W.F., Alexander G.J., and Bailey J.V. Investments. 1999. P. 830-835
60. Morningstar – portfolio measures. URL: <https://www.morningstar.com/indexes/ixus/mfss/risk>
61. Finance Charts. URL: <https://www.financecharts.com/stocks/MSFT/performance/total-return>
62. Market Watch, URL: <https://www.marketwatch.com/investing/stock/msft>
63. Bianchi F., Mercuri L., Rroji E.. Portfolio Selection with Irregular Time Grids. Financial Markets and Portfolio Management Journal, Volume 36, pages 57–85, 2022. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-021-00387-3>
64. Caporale G. M., Plastun A. Gold and oil prices: abnormal returns, momentum and contrarian effects. Financial Markets and Portfolio Management Journal, Volume 35, pages 353–368, 2021. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11408-021-00380-w>
65. Christina E. Banner, Yannik Bofinger, Björn Rock. The risk-return tradeoff: are sustainable investors compensated adequately? Financial Markets and Portfolio Management Journal, Volume 24, pages 165–172, 2023. URL: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41260-023-00303-6>
66. Markowitz, H. (1952) Portfolio Selection. The Journal of Finance, Vol. 7, 1952, pp. 77-91. URL: [https://www.math.hkust.edu.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz\\_J\\_F.pdf](https://www.math.hkust.edu.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_J_F.pdf)

67. Rom B. M., Ferguson K. W. Post-Modern Portfolio Theory Comes of Age. The Journal of Investing Winter, 1993. P. 27 – 33.
68. Levin G. Why Beta Doesn't Measure Risk. Medium, 2022. URL: <https://giladlevin331.medium.com/why-beta-doesnt-measure-risk-b4402f162f5a>
69. Young, Terry W. Calmar Ratio: A Smoother Tool. 1991
70. Keating C., Shadwick W.F. A Universal Performance Measure. The finance development center, London, 2002. URL: [https://people.duke.edu/~charvey/Teaching/BA453\\_2004/Keating\\_A\\_universal\\_performance.pdf](https://people.duke.edu/~charvey/Teaching/BA453_2004/Keating_A_universal_performance.pdf)
71. Jamal, A., & Bhat, M. A. COVID-19 pandemic and the exchange rate movements: evidence from six major COVID-19 hot spots. Jamal and Bhat Future Business Journal 2022, 8(1):17
72. Qarni, M. O., & Gulzar, S. Portfolio diversification benefits of alternative currency investment in Bitcoin and foreign exchange markets. 2021
73. Jebran Kh., Iqbal A. Dynamics of volatility spillover between stock market and foreign exchange market: evidence from Asian Countries. 2016
74. Мезенцев О. М. Моделювання критичних та кризових явищ на валютному ринку. Київ, 2010.
75. Галіцин В.К., Суслов О.П., О.М. Мезенцев. Мультифрактальна модель прогнозування кризового стану валютного ринку. Академічний огляд, 2013. № 2 (39).