

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет інформаційних технологій

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
інформаційних технологій
Ігор БОЛБОТ

(підпис)
« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри
економічної кібернетики
Наталія РОГОЗА

(підпис)
« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Моделювання стратегії управління фінансовими активами
інвестиційних фондів»**

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма – «Економічна кібернетика»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.е.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Людмила ГАЛАСВА

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

д.е.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Володимир КРАВЧЕНКО

Виконав

(підпис)

Ігор ГАНЖА

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
економічної кібернетики

к.е.н., доцент _____ Наталія РОГОЗА

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

“ _____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Ганжі Ігорю Валерійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 051 «Економіка»

Освітня програма – «Економічна кібернетика»

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від «01» 11.2024 р. №_1967
«С».

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи _____

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Узагальнити теоретико-методичні засади стратегічного управління фінансовими активами інвестиційних фондів, визначити їх економічну сутність, функції та роль у системі ринку капіталів.
2. Проаналізувати сучасні тенденції та закономірності розвитку ринку фінансових активів в світі та Україні.
3. Оцінити секторну структуру фінансових ринків та поведінку основних груп активів.
4. Сформувати комплекс методів і моделей для стратегічного управління активами інвестиційних фондів, включаючи кореляційний аналіз, CAPM, ARIMA.
5. Виконати прогнозування дохідності та ризиків відібраних фінансових активів,
6. Провести оптимізацію інвестиційного портфеля за моделлю Марковіца.

7. Розробити сценарії формування інвестиційних портфелів для різних часових горизонтів урахуванням ризик-профілю інвестора, ринкової волатильності та прогнозованих макроекономічних умов.
8. Сформувати практичні рекомендації для українських інвесторів щодо вибору оптимальної інвестиційної стратегії, структури портфеля та алгоритму прийняття рішень у мінливих ринкових умовах.

Дата видачі завдання «04» 11. 2024р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи, д.е.н., доцент** _____ **Володимир КРАВЧЕНКО**
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ **Ігор ГАНЖА**
(підпис)

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота: 94 сторінки, 9 таблиць, 11 рисунків, 63 джерела.

Метою дослідження є розробка та апробація моделі стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів із використанням економіко-математичних методів і сучасних інформаційних технологій для забезпечення оптимального співвідношення між ризиком і дохідністю.

Об'єктом дослідження виступають процеси стратегічного управління фінансовими активами інвестиційних фондів у сучасних умовах функціонування національного та світового фінансових ринків.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та прикладні аспекти моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів з урахуванням співвідношення ризику та дохідності в умовах нестабільності фінансових ринків.

Методами дослідження є комбінація загальнонаукових і спеціалізованих методів. Теоретичний аналіз здійснювався із застосуванням системного, структурно-функціонального та порівняльного підходів. Для кількісного моделювання використано економіко-математичні методи - кореляційно-регресійний аналіз, оцінку ризику та дохідності активів за моделлю CAPM, оптимізацію портфеля за моделлю Марковіца, а також стохастичне й імітаційне моделювання. Практична частина дослідження реалізована з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів аналізу фінансових даних, що забезпечило надійність отриманих результатів і можливість їх практичного застосування для формування стратегій інвестиційних фондів.

Результати дослідження. Розглянуто теоретичні засади функціонування інвестиційних фондів у фінансовій системі, визначено їх роль у перерозподілі фінансових ресурсів та формуванні інвестиційних портфелів. Узагальнено класичні підходи до управління фінансовими активами, зокрема портфельну

теорію Марковіца, моделі Шарпа, Тобіна, CAPM, APT та гіпотезу ефективного ринку, а також окреслено можливості їх адаптації до українських реалій.

Проведено аналіз сучасного стану ринку фінансових активів в Україні та провідних світових ринків, оцінено вплив макроекономічних та воєнних чинників на інвестиційну активність і структуру портфелів. Виконано оцінку дохідності та ризику окремих фінансових інструментів, розраховано β -коефіцієнти, стандартні відхилення дохідностей та очікувану прибутковність за моделлю CAPM, здійснено прогнозування дохідності та ризиків активів із використанням моделей часових рядів.

Сформовано ефективну межу портфелів для різних профілів ризику, розроблено сценарії інвестиційних стратегій для коротко-, середньо- та довгострокових інвестиційних горизонтів. Показано вплив тривалості інвестування та макроекономічних умов на оптимальну структуру портфеля, а також сформульовано практичні рекомендації щодо підвищення ефективності управління фінансовими активами інвестиційних фондів.

У першому розділі роботи проведено теоретичний аналіз економічної сутності інвестиційних фондів, їх ролі у фінансовій системі, розглянуто підходи до управління фінансовими активами та моделювання стратегій управління активами інвестиційних фондів.

У другому розділі проаналізовано ринок фінансових активів в Україні та світі, оцінено ефективність управління активами інвестиційних фондів і здійснено прогнозування дохідності та ризиків активів із використанням економіко-математичних моделей.

У третьому розділі розроблено та досліджено стратегії портфельних інвестицій для українських інвесторів: виконано оптимізацію інвестиційного портфеля за моделлю Марковіца, сформовано сценарії інвестиційних стратегій для різних інвестиційних горизонтів та проаналізовано вплив макроекономічних факторів і тривалості інвестування на оптимальний склад портфеля.

ЗМІСТ

| | |
|--|-----------|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ | 8 |
| ВСТУП..... | 9 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ АКТИВАМИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ФОНДІВ . | 14 |
| 1.1. Економічна сутність та роль інвестиційних фондів у фінансовій системі | 14 |
| 1.2. Теоретичні підходи до управління фінансовими активами | 24 |
| 1.3. Моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів..... | 31 |
| Висновки до розділу 1 | 41 |
| РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ | 43 |
| 2.1. Аналіз ринку фінансових активів в Україні та світі | 43 |
| 2.2. Оцінка ефективності управління активами інвестиційних фондів..... | 52 |
| 2.3. Прогнозування дохідності та ризиків активів інвестиційних фондів..... | 60 |
| Висновок до розділу 2 | 66 |
| РОЗДІЛ 3 стратегії портфельних інвестицій для українських інвесторів..... | 68 |
| 3.1. Оптимізація інвестиційного портфеля за моделлю Марковіца..... | 68 |
| 3.2. Сценарії інвестиційних стратегій для різних інвестиційних горизонтів.. | 76 |
| 3.3. Вплив тривалості інвестування та макроекономічних умов на оптимальний склад інвестиційного портфеля | 82 |
| Висновок до розділу 3 | 83 |
| ВИСНОВКИ | 85 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 88 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

СІ - інститут спільного інвестування (*CIS - Collective Investment Scheme*).

ПІФ - пайовий інвестиційний фонд.

КІФ - корпоративний інвестиційний фонд.

КУА - компанія з управління активами.

НКЦПФР - Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку.

ETF - біржовий інвестиційний фонд (*exchange-traded fund*).

ОВДП - облігації внутрішньої державної позики України.

ВЧА (NAV) - вартість чистих активів (*Net Asset Value*).

Ліквідність - здатність активу швидко бути проданим без суттєвої втрати ціни.

Дохідність - відсотковий результат інвестицій за певний період.

Ризик (σ) - коливання (мінливість) дохідності активу.

Модель Марковіца - оптимізація портфеля за критерієм «дохідність-ризик».

CAPM - *Capital Asset Pricing Model*, модель оцінки вартості активів.

VaR - *Value-at-Risk*, оцінка можливих втрат при заданій імовірності.

ARIMA - модель часових рядів для прогнозування дохідностей.

S&P 500 (SPX) - широкий фондовий індекс США.

NASDAQ-100 (NDX) - індекс технологічних компаній США.

Euro Stoxx 50 (SX5E) - індекс провідних компаній Єврозони.

Диверсифікація - розподіл інвестицій для зменшення ризику.

Ребалансування - періодичне вирівнювання структури портфеля.

Хеджування - зниження ризиків протилежними позиціями.

Пасивне інвестування - слідування індексу.

Активне інвестування - пошук додаткової дохідності (альфи).

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах зростання складності фінансових ринків, високої волатильності активів та посилення глобальних ризиків ефективно управління фінансовими активами інвестиційних фондів стає одним із ключових чинників забезпечення стабільного економічного розвитку. Постійна зміна макроекономічного середовища, вплив воєнних і політичних факторів, коливання валютних курсів та динаміка світових біржових індексів потребують застосування гнучких та науково обґрунтованих стратегій управління активами. Успішність інвестиційної діяльності фондів сьогодні залежить не лише від досвіду менеджменту, а й від використання сучасних економіко-математичних моделей, алгоритмів машинного навчання та інформаційних технологій, які дозволяють проводити глибокий аналіз, прогнозування і оптимізацію портфеля активів у реальному часі. Це зумовлює актуальність розробки комплексного підходу до моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів із використанням новітніх методів аналізу ризику та доходності.

Наукові дослідження. Теоретико-методичні основи управління фінансовими активами та формування інвестиційних портфелів висвітлено у працях О. Г. Шевченка та Т. В. Майорової («Портфельне інвестування», 2010), Б. Л. Луціва («Інвестування», 2014) і А. А. Пересади (ред.) («Інвестування: практикум», 2008), які висвітлили основні сучасні основи доходності, ризиків і диверсифікації активів. Практичні аспекти діяльності компаній з управління активами (КУА) та інститутів спільного інвестування (ІСІ) досліджено у методичних рекомендаціях Української асоціації інвестиційного бізнесу (2015, 2017), де сформовано критерії оцінювання ефективності та рейтингові підходи до аналізу діяльності фондів. Важливе значення мають також аналітичні матеріали Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР), що регламентують дотримання принципів IOSCO і підвищення прозорості ринку цінних паперів. У міжнародній науці значний внесок зробили Г. Марковіц

(портфельна теорія), В. Шарп (модель CAPM), С. Росс (АРТ-модель), а також дослідники сучасних алгоритмічних стратегій і машинного навчання в управлінні активами. Проте актуальним залишається завдання адаптації цих теоретичних положень до українських реалій, що визначає наукову новизну цієї роботи.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи є розробка та апробація моделі стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів із використанням економіко-математичних методів і сучасних інформаційних технологій для забезпечення оптимального співвідношення між ризиком і доходністю.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені та виконані наступні **завдання:**

1. Узагальнити теоретико-методичні засади стратегічного управління фінансовими активами інвестиційних фондів, визначити їх економічну сутність, функції та роль у системі ринку капіталів.
2. Проаналізувати сучасні тенденції та закономірності розвитку ринку фінансових активів в світі та Україні.
3. Оцінити секторну структуру фінансових ринків та поведінку основних груп активів.
4. Сформуванати комплекс методів і моделей для стратегічного управління активами інвестиційних фондів, включаючи кореляційний аналіз, CAPM, ARIMA.
5. Виконати прогнозування доходності та ризиків відібраних фінансових активів,
6. Провести оптимізацію інвестиційного портфеля за моделлю Марковіца.
7. Розробити сценарії формування інвестиційних портфелів для різних часових горизонтів урахуванням ризик-профілю інвестора, ринкової волатильності та прогнозованих макроекономічних умов.

8. Сформувати практичні рекомендації для українських інвесторів щодо вибору оптимальної інвестиційної стратегії, структури портфеля та алгоритму прийняття рішень у мінливих ринкових умовах.

Інформаційна база дослідження. Інформаційну базу магістерської роботи становлять нормативно-правові акти України у сфері функціонування ринку цінних паперів та діяльності інститутів спільного інвестування, статистичні та аналітичні матеріали Національної комісії з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР) та Української асоціації інвестиційного бізнесу, звітність компаній з управління активами та інвестиційних фондів, публікації науковців і практиків з питань портфельного інвестування й управління фінансовими активами, а також біржові котирування, дані фінансових порталів і баз даних, що містять інформацію про динаміку цін, дохідності й ризику фінансових інструментів на українському та світових ринках.

Об’єкт дослідження. Процеси стратегічного управління фінансовими активами інвестиційних фондів у сучасних умовах функціонування фінансового ринку.

Предмет дослідження. Моделі, методи й інструменти моделювання стратегій управління фінансовими активами інвестиційних фондів, спрямовані на підвищення ефективності інвестиційної діяльності через оптимізацію ризику та дохідності.

Методи дослідження. У роботі використано комбінацію загальнонаукових і спеціалізованих методів. Теоретичний аналіз здійснювався із застосуванням системного, структурно-функціонального та порівняльного підходів. Для кількісного моделювання використано економіко-математичні методи - кореляційно-регресійний аналіз, оцінку ризику та дохідності активів за моделлю CAPM, оптимізацію портфеля за моделлю Марковіца, а також стохастичне й імітаційне моделювання. Практична частина дослідження реалізована з використанням сучасних інформаційних технологій і програмних засобів аналізу фінансових даних, що забезпечило надійність отриманих результатів і

можливість їх практичного застосування для формування стратегій інвестиційних фондів.

Результати дослідження. У ході виконання магістерської роботи узагальнено теоретичні підходи до стратегічного управління фінансовими активами інвестиційних фондів, проаналізовано сучасний стан ринку фінансових активів в Україні та ключові тенденції його розвитку в умовах підвищеної волатильності й ризиків. На основі моделей CAPM, APT, теорії ефективного ринку та моделей портфельної оптимізації сформовано й апробовано модель стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів з урахуванням співвідношення «ризик-дохідність» для різних інвестиційних горизонтів. Отримано кількісні оцінки ефективності управління активами вибраних інвестиційних фондів та сформульовано рекомендації щодо оптимізації структури портфеля й удосконалення стратегій інвестування.

Теоретична цінність дослідження. Теоретична цінність роботи полягає в поглибленні та розвитку підходів до моделювання стратегій управління фінансовими активами інвестиційних фондів на основі поєднання класичних портфельних теорій з сучасними методами економіко-математичного аналізу та інформаційними технологіями. У роботі запропоновано концептуальну модель стратегічного управління активами інвестиційних фондів, яка враховує специфіку українського фінансового ринку, підвищені ризики та невизначеність макроекономічного середовища, що дозволяє адаптувати відомі теоретичні положення до вітчизняних умов.

Практична значущість дослідження. Практична значущість полягає в тому, що розроблені підходи, методи оцінки ризику та доходності, а також запропоновані сценарії інвестиційних стратегій можуть бути використані для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень щодо формування й ребалансування портфелів. Запропоновані результати можуть слугувати основою для вдосконалення внутрішніх політик управління ризиками, розробки інвестиційних продуктів для різних категорій інвесторів, а також бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти при викладанні

дисциплін з інвестування, фінансового менеджменту та інформаційних технологій в економіці.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретико-методичних засад та розробці прикладних моделей управління фінансовими активами інвестиційних фондів в умовах глобальної нестабільності. Вперше запропоновано комплексну модель формування інвестиційної стратегії для українських інвесторів, яка, на відміну від існуючих, поєднує доступ до глобальних ринків капіталу з обмеженнями вітчизняного регуляторного середовища та враховує специфічні фактори ризику періоду 2020–2025 рр.

Апробація результатів. Основні положення результатів дослідження доповідались та обговорювались на 2 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема: VII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів і аспірантів «Теоретичні та прикладні аспекти розробки комп'ютерних систем 2025» (м. Київ, НУБіП України, 24 квітня 2025), XVI Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта» (м. Київ, НУБіП України, 28 жовтня 2025).

Публікації. Основні положення дослідження викладено у праці апробаційного характеру «Моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів» у збірниках матеріалів доповідей VII Всеукраїнська науково-практична конференція студентів і аспірантів «Теоретичні та прикладні аспекти розробки комп'ютерних систем 2025» (м. Київ, НУБіП України, 24 квітня 2025). Також дослідження включають статтю «Моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів» опубліковану у збірнику XVI Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта» (м. Київ, НУБіП України, 28 жовтня 2025).

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи: робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг становить 94 сторінок. Робота містить 9 таблиць та 11 рисунків. Список використаних джерел налічує 63 найменування.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ АКТИВАМИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ФОНДІВ

1.1. Економічна сутність та роль інвестиційних фондів у фінансовій системі

Інвестиційний фонд - це фінансовий посередник, що створюється з метою акумулювати капітал багатьох інвесторів та колективно вкладати ці кошти у портфель фінансових інструментів (акції, облигації, тощо). Такий фонд дозволяє групі інвесторів інвестувати спільно, розподіляючи між ними вартість фінансування об'єктів інвестицій. Завдяки цьому інвестиційні фонди відкривають доступ до ширшого кола активів, ніж те, у які кожен інвестор міг би вкластися самостійно. Фактично фонд виступає учасником ринку капіталів, що накопичує заощадження домогосподарств і передає їх в управління професійному інвестиційному менеджеру. У результаті кошти населення та підприємств через механізм фондів перетворюються на інвестиційні ресурси для економіки. [4, 7, 8]

Термінологія може різнитися: такі установи називають інститутами спільного інвестування, керованими або взаємними фондами, колективними інвестиційними схемами тощо. В США поширений термін «взаємний фонд» (*mutual fund*), а в ЄС - «організми колективного інвестування» (UCITS) та альтернативні інвестиційні фонди (AIF) відповідно до регуляцій. Незважаючи на різні назви, сутність одна: спільне інвестування заради диверсифікації та професійного управління активами інвесторів. Сьогодні у світі діє близько 140 тисяч регульованих інвестиційних фондів, які сумарно управляють активами майже на \$68,9 трлн (станом на кінець 2023 року). Найбільшим ринком є США - на нього припадає близько 49% глобальних активів фондів. Для порівняння, європейський ринок колективних інвестицій також потужний, але фінансова система ЄС більш банкоцентрична: домогосподарства в ЄС тримають ~32%

фінансового багатства в банківських депозитах і лише близько 10% - у фондах, тоді як в США відповідно ~12% і 22%. Це відображає вищу популярність фондів у країнах з розвиненим ринком капіталів (у США понад половина сімей інвестують у той чи інший фонд). В Україні ринок інвестиційних фондів поки що менший, проте розвивається: перші фонди з'явилися лише в 1994 році, а активний розвиток почався після запровадження закону “Про інститути спільного інвестування” у 2001 році. Станом на 2025 рік в Україні зареєстровано близько 1930 ІСІ (інститутів спільного інвестування).

Класифікація

За організаційно-правовою формою: в Україні закон розрізняє пайові інвестиційні фонди (ПІФ) та корпоративні інвестиційні фонди (КІФ). Пайовий фонд не є окремою юридичною особою - його активи перебувають в управлінні компанії з управління активами (КУА), а інвестори володіють частками (інвестиційними сертифікатами) фонду. Натомість корпоративний фонд є юридичною особою у формі акціонерного товариства, що провадить діяльність виключно зі спільного інвестування; він випускає власні акції для залучення капіталу, а управління активами також здійснює ліцензована КУА. Окремо виділяють венчурні фонди - це пайові або корпоративні недиверсифіковані ІСІ, які здійснюють приватне (непублічне) розміщення своїх цінних паперів і вкладають понад 50% активів у корпоративні права та некотирувані цінні папери ризикових проєктів. Венчурні фонди орієнтовані на кваліфікованих інвесторів і зазвичай фінансують стартапи, інновації тощо. [4, 7, 8]

За порядком діяльності (режимом інвестування): розрізняють відкриті, інтервальні та закриті фонди. Відкритий фонд дозволяє інвесторам у будь-який робочий день вимагати викупу своїх паїв (тобто фактично щоденна ліквідність) - такі фонди існують без визначеного строку і постійно продають та викупають свої сертифікати за чистою вартістю активів (ЧВА). Інтервальний фонд здійснює викуп паїв лише в певні інтервали часу, наприклад раз на квартал чи рік, обумовлені проспектом емісії. Закритий фонд не викупує свої цінні папери до

моменту припинення (закінчення строку діяльності) - інвестори можуть повернути вкладення лише після закриття фонду або шляхом продажу паїв на вторинному ринку (якщо такий доступний). Закриті ІСІ зазвичай створюються на фіксований термін (строкові), тоді як відкриті - на необмежений час. [4, 7, 8]

За складом та структурою активів: фонди можуть бути диверсифікованими (відповідають спеціальним вимогам щодо обмеження ризиків, напр. не більше 5% активів в одному емітенті) або недиверсифікованими (без таких обмежень). Закон також виокремлює спеціалізовані фонди, що інвестують лише в певний визначений клас активів - наприклад, фонди грошового ринку, фонди державних облігацій, фонди акцій, індексні фонди тощо. В США і Європі класифікація часто базується на інвестиційному профілі: існують фонди акцій, фонди облігацій, змішані фонди, фонди грошового ринку, індексні фонди (пасивні, що слідують за ринковим індексом), хедж-фонди та ін. Кожен тип має свої особливості щодо ризику та очікуваної доходності. Наприклад, пайові індексні фонди (ETF) торгуються на біржі як акції, поєднуючи риси відкритих фондів і акціонерних паперів.

Інвестиційні фонди відіграють важливу роль як для інвесторів, так і для фінансової системи в цілому, виконуючи ряд ключових функцій:

Фонди збирають дрібні та розрізнені заощадження багатьох учасників, утворюючи значний обсяг капіталу для інвестицій. Це полегшує домогосподарствам і підприємствам доступ до ринку капіталів - шляхом купівлі паю інвестор долучається до великого портфеля активів, фінансуючи реальні проєкти. Наприклад, в Україні інвестиційні фонди дозволяють фізичним та юридичним особам зі вільними коштами придбати цінні папери фонду та через нього інвестувати у великі проєкти та активи, недоступні для окремого інвестора.

Об'єднуючи кошти багатьох клієнтів, фонд інвестує в широкий спектр інструментів. Це розподіляє ризики: збитки за окремими активами компенсуються прибутками за іншими. Таким чином інвестори через фонд отримують добре диверсифікований портфель, що зменшує вплив потенційного падіння вартості окремих цінних паперів. Диверсифікація особливо цінна для

дрібних вкладників, які самотужки не змогли б придбати достатньо різних активів.

Кошти фонду передаються в управління кваліфікованим менеджерам (компаніям з управління активами), які володіють експертизою у фінансовому аналізі та управлінні портфелями. Інвестори фактично делегують прийняття інвестиційних рішень професіоналам, що підвищує ефективність розміщення коштів. Як наслідок, вкладники звільняються від необхідності самостійно відслідковувати ринок - їх заощадження працюють під наглядом фахівців. Це також економія на масштабі: фонд здійснює операції у великих обсягах з меншими транзакційними витратами на одиницю інвестицій.

Більшість відкритих фондів забезпечують високу ліквідність внесків - інвестор може швидко продати свій пай/акцію фонду та повернути гроші за поточною вартістю чистих активів (за день або кілька днів). Це вигідно відрізняє фонди від прямих вкладень, наприклад, у нерухомість чи окремі приватні проекти, де вихід може бути складним. Навіть закриті фонди часто котируються на біржі (як закриті інвестиційні компанії), що дозволяє інвесторам продати папери на вторинному ринку. Таким чином, фонди поєднують довгострокове інвестування коштів в економіку з можливістю для учасників відносно швидко конвертувати свої інвестиції назад у гроші при потребі.

Колективне інвестування надає шанс отримати вищий інвестиційний дохід, ніж за традиційними депозитами, хоча і з більшим ризиком. Дохідність фондів (особливо акційних) в довгостроковій перспективі може переважати процентні ставки банків. Наприклад, в Україні на початку 2000-х середня дохідність публічних ІСІ суттєво перевищувала ставки за депозитами. Крім того, діяльність фондів часто має фіскальні стимули. Зокрема, прибуток від інвестиційної діяльності фонду в Україні звільняється від податку на прибуток, що дозволяє реінвестувати весь отриманий дохід у подальші вкладення. Це створює додатковий стимул для інвесторів використати фонд замість прямого володіння активами, адже дохід накопичується без проміжного оподаткування (податки сплачуються інвестором лише при виході з фонду чи отриманні виплат). [1, 4, 7]

Фонди є регульованими інституціями, їхня діяльність прозора і перебуває під наглядом фінансових регуляторів. Наприклад, фонд зобов'язаний регулярно розкривати структуру портфеля і вартість чистих активів, а в Україні діють чіткі нормативи НКЦПФР (регулятора), що спрямовані на захист прав інвесторів. Активи фонду зберігаються окремо від активів управляючої компанії - в незалежного зберігача (банку-кастодіана), який контролює дотримання фондом встановлених правил. Це мінімізує ризик зловживань і гарантує, що майно фонду використовується виключно в інтересах учасників. Таким чином, через інвестиційні фонди громадяни отримують більш захищений і контрольований інструмент інвестування, ніж якби вони діяли на ринку самостійно.

Роль інвестиційних фондів у перерозподілі фінансових ресурсів та розвитку ринку капіталів

Інвестиційні фонди виконують важливу макроекономічну функцію - вони трансформують заощадження населення та підприємств у довгострокові інвестиції, спрямовані на розвиток економіки. У фінансовій системі фонди доповнюють банківський сектор, слугуючи альтернативним каналом фінансування. Якщо банки переважно перетворюють депозити в кредити, то фонди перетворюють внески інвесторів у вкладення в цінні папери бізнесу та держави. За висловом Європейської Комісії, інвестиційні фонди «спрямовують особисті та інституційні заощадження на надання позик компаніям і проектам, що сприяє зростанню та робочим місцям». Тобто, фонди збирають «надлишкові» кошти тих економічних агентів, які наразі не мають власних інвестиційних проектів, і передають їх тим, хто потребує капіталу для розвитку - підприємствам різних галузей, будівельним проектам, інфраструктурі, уряду.

Через механізми фондового ринку інвестиційні фонди забезпечують механізм переливу капіталу з сектору заощаджень до сектору інвестування. Наприклад, в Україні діяльність ІСІ дозволяє бізнесу залучати гроші на розвиток за рахунок випуску та розміщення цінних паперів, які купують інвестиційні фонди. Таким чином, фонди сприяють фінансуванню реального сектору економіки, особливо коли банківське кредитування обмежене чи дороговартісне.

За рахунок фондів кошти населення, що інакше лежали б «під подушкою» або на депозитах, починають працювати в економіці. Важливо, що фонди можуть інвестувати в різні інструменти: надавати позики підприємствам, купувати їхні акції чи облигації, фінансувати будівництво, а також підтримувати державні фінанси шляхом купівлі державних облигацій. Наприклад, на кінець 2023 року українські інвестиційні фонди сумарно вклали понад 537 млрд грн у капітал переважно українських компаній (через кредити, акції, облигації), а також тримали більш ніж 5 млрд грн в державних облигаціях України, фінансуючи потреби бюджету. Це демонструє, що навіть в умовах складної економічної ситуації фонди перерозподіляють значні ресурси туди, де вони потрібні - у приватний сектор і до держави. Загалом, за рахунок ІСІ мобілізується близько 10% ВВП України (співвідношення сукупних активів ІСІ до ВВП станом на 2022 рік досягло ~10,3%). Для порівняння, у країнах з розвинутими ринками цей показник значно вищий: ще у 2013 році активи взаємних фондів США перевищували 80% ВВП, тоді як в Україні на той час ледве сягали 0,01% ВВП. Сьогодні ж сукупні активи американських фондів навіть перевищують обсяг економіки США, що свідчить про потужну роль фондової моделі у перерозподілі фінансових ресурсів.

Наявність розвиненої мережі інвестиційних фондів є передумовою і індикатором зрілості національного ринку капіталу. Фонди виступають великими інституційними інвесторами, які забезпечують високий попит на фінансові інструменти. Це, своєю чергою, стимулює пропозицію - компаніям вигідніше випускати акції та облигації, знаючи, що на ринку є місткі фонди-покупці. Таким чином, колективні інвестиції сприяють розширенню та поглибленню фондового ринку: збільшується кількість доступних цінних паперів, підвищуються обсяги торгів, зростає капіталізація. За даними міжнародної статистики, регульовані фонди (взаємні, пайові тощо) нині володіють близько 27% сукупної капіталізації світових ринків акцій і боргових інструментів. Тобто понад чверть світового ринку капіталу - це вкладення інвестиційних фондів, і ця частка постійно зростає. Решту 73% утримують інші інвестори (центральні банки, страхові,

пенсійні фонди, банки, а також прямі інвестори). Така значна частка фондів означає, що вони серйозно впливають на динаміку ринкових цін та ліквідність. Фонди, регулярно купуючи і продаючи цінні папери, підвищують ліквідність ринку - спреди та волатильність знижуються, ринок стає більш ефективним. Участь професійних керуючих також покращує цінове відкриття: курси акцій і облігацій швидше відображають фундаментальну інформацію, оскільки аналізом займаються експерти. [1, 4, 7]

Інвестиційні фонди можуть стабілізувати ринок у кризові часи або, навпаки, бути джерелом системного ризику через ефект масового викупу паїв. Тому їхня діяльність ретельно регулюється, аби мінімізувати шоки (приклад - регламенти ЄС щодо структури активів UCITS, вимоги до ліквідності тощо). Водночас, довгостроково присутність фондів робить ринок стійкішим: значна частина активів належить довгостроковим інвесторам, які менше схильні до панічних продажів, ніж дрібні спекулянти. Крім того, фонди часто займають активну позицію як акціонери компаній, покращуючи корпоративне управління (через здійснення прав акціонерів, діалог з менеджментом).

Для національної економіки розвиток індустрії спільного інвестування означає зменшення залежності від банківського кредитування і більш розвинуте фінансове середовище. В Європейському Союзі створення сприятливих умов для інвестиційних фондів - одне з завдань ініціативи *Capital Markets Union* (Союзу ринків капіталу). Це покликано диверсифікувати джерела фінансування бізнесу та полегшити транскордонний потік капіталу через фонди. В Україні роль інвестиційних фондів на ринку капіталів поки що обмежена, але потенціал значний. Наразі фонди вже стали помітними гравцями на біржі: хоча загальна капіталізація українського фондового ринку невелика, ІСІ є активними учасниками торгів та забезпечують істотну частку попиту на внутрішні облігації, акції окремих емітентів. Як зазначають фахівці, інвестиційні фонди можуть стати потужним інструментом трансформації заощаджень у інвестиції, що особливо актуально для довгострокового розвитку (наприклад, накопичення громадян на пенсійні цілі через інвестиційні фонди). Вже сьогодні вкладення у фонди

розглядаються як альтернатива державній пенсійній системі та спосіб примножити капітал у довгостроковій перспективі. Тож, поступове зростання частки інвестиційних фондів у фінансовій системі України сприятиме становленню глибшого та ефективнішого національного ринку капіталу.

Механізми формування та використання фінансових активів фондів

На початковому етапі фонд формує свій капітал шляхом випуску власних цінних паперів. Це можуть бути акції (для корпоративних фондів) або інвестиційні сертифікати/паї (для пайових фондів). Інвестори купують ці папери, вносячи гроші до фонду. Наприклад, при створенні відкритого фонду оголошується підписка, і всі охочі можуть придбати його паї за номінальною вартістю. Надалі у відкритих ІСІ додаткові паї можуть емітуватися на вимогу (приході нових вкладників), а в закритих - обсяг капіталу фіксується на весь строк діяльності. Залучені грошові ресурси акумулюються на рахунках фонду. В Україні діяльність із залучення коштів і управління ними від імені фонду здійснює ліцензована КУА - вона укладає договори з інвесторами, веде реєстр пайовиків тощо. Натомість у США чи ЄС фондом опікується компанія-управитель згідно з законом (Investment Management Company), але суть схожа: відбувається мобілізація коштів від населення і установ в обмін на зобов'язання фонду надати їм частку у спільних активах.

Отримавши в розпорядження капітал, фонд відповідно до визначеної інвестиційної стратегії розміщує ці кошти в різні фінансові активи. Портфель фонду може включати цінні папери корпоративного сектору (акції підприємств, корпоративні облігації), державні цінні папери (облігації внутрішньої державної позики тощо), депозити чи сертифікати банків, нерухомість, інструменти грошового ринку та інші дозволені активи. Для керування цим портфелем фонд наймає (або єдиним засновником призначає) інвестиційного керуючого - професійного менеджера або команду аналітиків. Вони здійснюють аналіз ринку, обирають конкретні акції чи облігації, визначають моменти купівлі-продажу. Практично всі рішення з управління активами приймаються від імені фонду компанією з управління активами (КУА) за договором. Окрім того, до процесу

залучено банк-зберігач (кастодіан), який відкриває рахунки в цінних паперах, зберігає активи фонду та контролює законність операцій (перевіряє, чи інвестиції відповідають регламенту фонду і нормам закону). Всі активи обліковуються відокремлено від власних коштів КУА, що гарантує їх збереження навіть у разі банкрутства управляючої компанії. Таким чином, механізм інвестування фонду включає суворий розподіл ролей та відповідальності: КУА управляє, кастодіан зберігає та контролює, інвестори є бенефіціарами, а регулятор (НКЦПФР в Україні, SEC у США тощо) здійснює нагляд. [1, 4, 7]

Кошти, вкладені фондом, починають приносити фінансові результати. Це можуть бути процентні платежі (купонний дохід за облігаціями, відсотки за депозитами), дивіденди за акціями, орендна плата (якщо фонд інвестує в нерухомість), а також приріст капіталу від збільшення ринкової вартості активів. Всі ці доходи накопичуються на балансі фонду і відображаються у зростанні вартості чистих активів (ВЧА). Для відкритих фондів розрахунок ВЧА відбувається щоденно або щонайменше щоквартально, залежно від вимог законодавства. Збільшення ВЧА приводить до підвищення ціни паю/акції фонду. Таким чином, інвестори опосередковано володіють часткою в портфелі, і зростання вартості активів означає зростання вартості їхньої частки. На відміну від банку, фонд зазвичай не гарантує фіксованої дохідності - прибуток інвестора залежить від успішності вкладень і ринкової кон'юнктури. Проте закон зобов'язує фонди дотримуватися певних лімітів ризику (для публічних диверсифікованих фондів) і розкривати інформацію, тому вкладники можуть оцінити результати управління. У випадку збитків (падіння вартості активів) це також відображається на ВЧА - вартість паїв зменшується, і інвестори несуть відповідні втрати. Фондові притаманне правило: прибутки і збитки повністю належать учасникам пропорційно їхній частці, тоді як КУА отримує фіксовану комісію за управління та премію за успіх (якщо передбачено), але не привласнює собі інвестиційний дохід.

Механізм використання прибутків фонду залежить від його типу та інвестиційної політики. Багато фондів діють за принципом реінвестування

доходів - усі отримані проценти, дивіденди та інші надходження автоматично спрямовуються на придбання нових активів в інтересах учасників. Це призводить до капіталізації доходу і прискореного зростання вартості паю (складний процент). Альтернативний варіант - виплата доходів інвесторам. Деякі фонди (наприклад, відкриті фонди грошового ринку чи облігаційні фонди) можуть періодично виплачувати учасникам дивіденди з прибутку або здійснювати викуп частини паїв, повертаючи кошти. В Україні закон прямо забороняє нарахування дивідендів за цінними паперами ІСІ, натомість дохід інвестора реалізується через викуп його паїв за зрислою ціною. У США взаємні фонди навпаки часто розподіляють дивіденди і приріст капіталу раз на рік між акціонерами. Обидві моделі мають свої переваги: реінвестування збільшує активи фонду, тоді як виплата доходу може привабити інвесторів, які бажають регулярного грошового потоку. Важливо, що сам фонд не витрачає отримані доходи «на себе» - після відрахування операційних витрат та комісій весь чистий прибуток залишається у власності учасників (на їхніх індивідуальних рахунках чи у вартості паїв).

Коли інвестор бажає отримати назад свої кошти, механізм залежить від типу фонду. У відкритих фондах КУА зобов'язана викупити пай у будь-який момент за поточною вартістю чистих активів на одну акцію/сертифікат. Це означає, що інвестор отримує суму, еквівалентну частці фонду, яку він/вона мав на момент викупу (з урахуванням усіх накопичених доходів або збитків). Погашені паї анулюються, а активи фонду зменшуються на відповідну величину (фонд може продати частину своїх інвестицій для виплати коштів). У інтервальних фондах викуп можливий лише у спеціальні періоди - інвестор подає заявку під час вікна викупу, і отримує гроші за ціною ЧВА, розрахованою на дату викупу. У закритих фондах достроковий вихід не передбачений - інвестор або чекає завершення строку фонду, коли відбувається розподіл усіх активів між пайовиками, або продає свій цінний папір іншому інвестору на вторинному ринку. На практиці в Україні вторинний ринок паїв ІСІ нерозвинений, тому закриті фонди скоріше розглядаються як інвестиції “до кінця строку”. В розвинутих ринках (США, ЄС) існують біржові закриті фонди (Closed-End

Funds), чії акції вільно торгуються, але їхня ринкова ціна може відхилитися від ЧВА. Завершення діяльності фонду (ліквідація) відбувається за прописаною процедурою: активи продаються, розраховуються всі зобов'язання, а залишок розподіляється між учасниками пропорційно їхнім часткам.

На всіх стадіях роботи фонду діє система регуляторного та внутрішнього контролю. Компанія-управитель періодично звітує перед регулятором і інвесторами про склад портфеля, вартість активів, прибутки/збитки. В Україні такі дані публікуються у відкритому доступі через агенцію УАІБ та на сайтах КУА. Регулятор (НКЦПФР) встановлює нормативи (наприклад, обмеження на частку одного емітента в портфелі для диверсифікованих фондів, вимоги до ліквідності тощо) і може проводити перевірки. Окрім того, самі учасники фонду (особливо у корпоративних фондах) мають права управління - через загальні збори акціонерів вони можуть змінювати КУА, затверджувати річні звіти, вносити зміни до інвестиційної декларації тощо. Таким чином, механізми функціонування інвестиційних фондів побудовані так, щоб забезпечити ефективне використання залучених фінансових активів в інтересах інвесторів, прозорість та контроль з боку держави і учасників. Як результат, інвестиційні фонди виступають важливим елементом фінансової системи, що поєднує інтереси заощадників та позичальників, сприяючи перерозподілу капіталу і розвитку економіки на засадах колективного інвестування. [1, 5, 6]

1.2. Теоретичні підходи до управління фінансовими активами

Сучасна портфельна теорія, започаткована Г. Марковіцем у 1952 р., стверджує, що інвестор має враховувати одночасно два конфліктні критерії: максимізацію очікуваного доходу та мінімізацію ризику інвестиційного портфеля. Марковіц показав, що формування портфеля з великої кількості активів, дохідності яких слабо корелюють між собою, здатне суттєво знизити сукупний ризик - стандартне відхилення дохідності - порівняно з ризиком окремих інвестицій. Іншими словами, загальний ризик портфеля можна

розкласти на несистематичний (специфічний для окремого активу) та систематичний ризик ринку; перший компонент може бути майже повністю усунений шляхом диверсифікації, тоді як другий залишається нездоланим. Такий ефект досягається за рахунок включення до портфеля різноманітних фінансових інструментів із низькою або від'ємною взаємною кореляцією доходностей, щоб втрати за одними активами компенсувались прибутками за іншими. Практичне правило «не класти всі яйця в один кошик» набуло строгого математичного обґрунтування: оптимальний з погляду співвідношення доходності й ризику портфель є диверсифікованим за класами активів, галузями економіки, емітентами тощо. [1, 5, 6]

Принцип диверсифікації ризиків закріплений і на нормативному рівні у багатьох юрисдикціях. Наприклад, європейські регуляції для взаємних фондів (UCITS) вимагають, щоб частка одного емітента в портфелі не перевищувала 5-10%, причому сукупно великі позиції (>5%) не можуть складати понад 40% портфеля. Це так зване правило «5/10/40», яке гарантує мінімальний рівень розподілу коштів між різними цінними паперами. Натомість у минулому на українському ринку функціонували венчурні інвестиційні фонди, на які не поширювалися законодавчі норми диверсифікації активів. Така відсутність обмежень дозволяла цим фондам дотримуватися специфічних високоризикових стратегій, фактично концентруючи активи, що підвищувало загальний ризик портфеля. Втім, для публічних інвестиційних фондів України, як і в більшості країн, вимоги щодо диверсифікації є обов'язковими, оскільки диверсифікація статистично усереднює незалежні ризики і знижує ймовірність значних втрат капіталу.

Таким чином, портфельна теорія Марковіца заклала основу для наукового розуміння принципу “ризик-доходність”. Її висновок полягає в тому, що раціональний інвестор формує портфель фінансових активів з метою отримати максимальний очікуваний дохід за заданого прийняттого рівня ризику або мінімізувати ризик для заданої бажаної доходності. Баланс між цими цілями досягається шляхом диверсифікації: включення до портфеля достатньо великої

кількості різних активів дозволяє зменшити варіабельність результатів інвестування. В результаті оптимальний портфель не концентрується в одному активі, а є ефективною комбінацією різних фінансових інструментів, що лежить на так званій ефективній межі (efficient frontier) - множині портфелів з найкращим можливим співвідношенням дохідності і ризику для кожного рівня ризику. [1, 5, 6]

Оптимізація структури інвестиційного портфеля: моделі Марковіца, Шарпа, Тобіна

Розроблена Г. Марковіцем модель вибору портфеля (модель середньої-дисперсії) запропонувала формальний метод оптимізації структури інвестиційного портфеля. В її рамках кількісно оцінюються параметри кожного потенційного активу: математичне сподівання (очікувана дохідність) та дисперсія (ризик) дохідності, а також коваріаційні зв'язки між дохідностями всіх пар активів у портфелі. На основі цих вихідних даних визначається набір ефективних портфелів - таких комбінацій активів, що забезпечують максимальну очікувану прибутковість при заданому рівні ризику або найменший ризик для заданої дохідності. Геометрично ефективні портфелі утворюють ефективну межу в просторі “ризик-дохідність”. Марковіц показав, що вирішення багатовимірної задачі вибору оптимального портфеля з N різних цінних паперів можна звести до двовимірної задачі балансу між сумарною дисперсією портфеля та його очікуваним доходом. При цьому внесок кожного активу в загальний ризик залежить не тільки від власної волатильності, але й від коваріації з іншими активами - саме цей факт підкреслює необхідність врахування кореляції при побудові оптимального портфеля.

Наступним кроком у розвитку портфельного підходу стала модель з урахуванням безризикового активу, запропонована Дж. Тобінім у 1958 р. Тобін доповнив модель Марковіца можливістю частини інвестицій розміщувати у безризиковий актив (наприклад, державні облігації або банківський депозит) або фінансувати інвестиції за рахунок позикових коштів під безризикову ставку. Це дозволило отримати пряму лінію в просторі “ризик-дохідність”, що дотикається

до ефективної межі ризикових активів - так звану лінію ринку капіталу (Capital Market Line, CML). Точка дотику відповідає єдиному оптимальному портфелю ризикових активів (портфелю М), який максимізує співвідношення “доходність/ризик” для заданої безризикової ставки. Згідно з теоремою розділення Тобіна, будь-який інвестор незалежно від індивідуальної схильності до ризику буде тримати комбінацію безризикового активу і портфеля М: більш консервативний - більшу частку у безризикових активах, а агресивніший - може навіть використати кредитне плече для інвестування понад власний капітал. Таким чином, завдання оптимізації портфеля розбивається на дві стадії: спершу визначається оптимальний диверсифікований портфель ризикових активів М, а далі кожен інвестор обирає пропорцію між М і безризиковим активом відповідно до бажаного рівня ризику.

У 1964 році У. Шарп незалежно від Тобіна дослідив рівновагу на ринку капіталів, виходячи з припущення, що всі інвестори діють за принципами портфельної теорії Марковіца-Тобіна. Він показав, що в стані ринкової рівноваги оптимальним є саме ринковий портфель - тобто портфель, який включає всі доступні ризикові активи. На основі цього Шарп створив модель ціноутворення капітальних активів (CAPM - Capital Asset Pricing Model).

Модель CAPM (1) встановлює зв'язок між очікуваною доходністю активу та його ризиком у контексті ринкового портфеля. Вона стверджує, що на ефективному ринку дохід активу залежить лише від його систематичного ризику, який вимірюється коефіцієнтом β (бета) - показником чутливості доходності активу до змін ринкового портфеля.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f) \quad (1.1)$$

де $E(R_i)$ - очікувана доходність активу;

R_f - безризикова ставка;

$(E(R_m) - R_f)$ - премія за ринковий ризик.

У рівновазі інвестори отримують винагороду лише за ризик, який неможливо усунути диверсифікацією. Тому всі ефективні портфелі ризикових активів збігаються з ринковим портфелем, а різниця між інвесторами полягає лише в тому, яку частину коштів вони тримають у безризикових активах.

Шарп також запропонував однокомпонентну модель (single-index model), що спростила розрахунки, припустивши, що коливання дохідностей акцій зумовлені впливом одного ринкового індексу. Це зменшило кількість необхідних даних про коваріації з $N(N-1)/2$ до N параметрів β .

За свій внесок у розвиток теорії портфеля та фінансової економіки Марковіц, Тобін і Шарп отримали Нобелівські премії (у 1981 і 1990 роках).

Оцінювання ефективності управління активами: CAPM, APT, теорія ефективного ринку

Теоретичні моделі також дали інструментарій для оцінки ефективності роботи портфельних менеджерів і правильності ціноутворення фінансових активів. Згадана вище модель CAPM стала базовою для порівняння фактичної дохідності портфеля з очікуваною рівноважною дохідністю. Якщо фактична середня дохідність інвестиційного фонду перевищує розрахункову за CAPM, то різниця відома як альфа Дженсена (або просто альфа) і інтерпретується як надлишкова віддача, отримана менеджером завдяки майстерності або особливим факторам. CAPM тим самим надає еталон для справедливої дохідності з урахуванням ризику. Як зазначається в літературі, ключовою перевагою CAPM є визначення узгодженої очікуваної дохідності, від якої можна відштовхуватись для оцінки успішності активного управління портфелем. З практичної точки зору, показники на кшталт коефіцієнта Шарпа (співвідношення надлишкової дохідності портфеля до його стандартного відхилення) та альфи ґрунтуються на припущеннях CAPM про співвідношення дохідності і ризику. Водночас CAPM передбачає, що інвестори не отримують премії за несистематичний ризик - отже, добре диверсифікований ринковий портфель служить природним еталоном, а

пасивне управління (індексне інвестування) розглядається як конкурентна альтернатива активному управлінню за нижчого рівня витрат і ризику.

Альтернативний підхід до оцінювання фінансових активів запропонував Стівен Росс у 1976 р. у вигляді теорії арбітражного ціноутворення (Arbitrage Pricing Theory, АРТ). АРТ є багатофакторною моделлю, яка замість єдиного ринкового індексу враховує вплив кількох макроекономічних факторів на дохідність активу. Згідно з АРТ, очікуваний дохід цінного папера можна подати як лінійну комбінацію ризикових премій за кожний з відібраних факторів (наприклад, темпи зростання ВВП, інфляція, процентні ставки, спред корпоративних облігацій тощо) з вагами, що відповідають чутливості папера (β -фактора) до цих факторів. Ідея полягає в тому, що арбітражери на ринку будуть швидко усувати будь-які цінові аномалії: якщо певний актив “недооцінений” відносно своєї факторної вартості, попит на нього зросте і підніме ціну до рівноважного значення. На відміну від САРМ, яка передбачає повністю ефективний ринок, теорія АРТ допускає тимчасові неефективності ринку і відповідні можливості арбітражного заробітку, доки ціни не повернуться до справедливої вартості. Модель АРТ є більш гнучкою, ніж САРМ, оскільки не вимагає ідентифікації всього ринкового портфеля і дозволяє підбирати значущі фактори емпірично. У практиці управління активами і оцінки результативності АРТ реалізована в багатофакторних моделях дохідності, таких як трьохфакторна модель Фама-Френча (що враховує окрім ринкового ризику фактор розміру компаній та співвідношення «балансова/ринкова вартість» акцій) та інші факторні підходи до аналізу ефективності портфелів. [1, 5, 6]

Для більш глобального погляду на ефективність управління активами варто розглянути гіпотезу ефективного ринку (ЕМН - Efficient Market Hypothesis). Ця гіпотеза, сформульована Юджином Фамою, стверджує, що ринок оперативної повністю відображає всю доступну суттєву інформацію в цінах фінансових інструментів. Тобто в ефективному ринку жодна загальнодоступна інформація не дає можливості стабільно отримувати надприбутки - ціну активу неможливо передбачити таким чином, щоб систематично обігравати ринок. Розрізняють три

форми ефективності ринку - слабку, напівсильну і сильну. За слабкої форми поточні ціни відбивають всю інформацію про минулі ціни та обсяги торгів, тому методи технічного аналізу не дозволяють отримати перевагу. Напівсильна форма передбачає, що в цінах вже врахована вся публічна інформація (фінзвітність, новини тощо), тож марними є також спроби фундаментального аналізу для пошуку недооцінених активів. Сильна форма ефективності означає, що в ціні активу повністю відображена навіть інсайдерська інформація, доступна вузькому колу осіб. У реальності сильна форма практично не виконується (інсайдери все ж можуть отримувати вигоду), але велика кількість досліджень підтверджує справедливість слабкої та напівсильної форм для розвинутих ринків.

З точки зору управління активами, гіпотеза ефективного ринку ставить під сумнів цінність активного менеджменту. Якщо ринки достатньо ефективні (бодай у напівсильній формі), то перевершити ринок на довгостроковому відрізку надзвичайно складно. Історична статистика це підтверджує: приміром, майже 90% активних інвестиційних фондів США за останнє десятиліття показали гірші результати, ніж широкий ринковий індекс S&P 500. Такий результат узгоджується з ЕМН і пояснює популярність пасивного індексного інвестування: інвестори все частіше обирають стратегію купівлі та утримання диверсифікованого ринкового портфеля з мінімальними витратами, замість оплати активних менеджерів, які не гарантують сталого перевищення бенчмарку. В США частка індексних фондів у активах спільного інвестування постійно зростає, а в ЄС UCITS-ETF (біржові фонди, що слідкують за індексами) стали основою для довгострокового заощадження коштів населення. Водночас на ринках, що розвиваються, ефективність може бути нижчою. Зокрема, дослідження показують, що український фондовий ринок є менш ефективним у порівнянні з ринком США, що відкриває можливості для отримання додаткового прибутку завдяки контр-трендовим стратегіям і аналізу ринкових аномалій. Це означає, що в умовах України досвідчений активний менеджер за сприятливих обставин все ж може знайти недооцінені активи чи використати тимчасові неузгодженості в цінах. Однак із розвитком ринкової інфраструктури та

збільшенням кількості учасників ринку ефективність зростає, а просторів для арбітражу стає менше.

Висновок: Теоретичні підходи - від портфельної теорії Марковіца до CAPM, APT і гіпотези ефективних ринків - сформували наукову базу сучасного управління фінансовими активами. Вони забезпечили розуміння, як оптимально структурувати інвестиційний портфель з урахуванням ризику та доходності, а також як оцінити результати цього управління відносно ринку. На практиці ці теорії лягли в основу стандартів інвестиційної діяльності в усьому світі: принципи диверсифікації і баланс “ризик-доходність” використовуються як у приватних інвесторів, так і у великих інституційних фондів в США, ЄС та Україні, а модельні оцінки на кшталт CAPM і багатофакторних моделей допомагають фінансовим аналітикам визначати справедливу вартість активів і успішність роботи управляючих портфелями. Це сприяє більш прозорому і раціональному функціонуванню фінансових ринків в глобальному і локальному контексті.

1.3. Моделювання стратегії управління фінансовими активами інвестиційних фондів

При розробці та аналізі інвестиційних стратегій застосовується кілька підходів до моделювання (таблиця 1.1), зокрема детерміновані, стохастичні й імітаційні моделі. Кожен із цих методів має свої особливості і сфери використання, часто їх поєднують для більш повної оцінки можливих сценаріїв розвитку подій.

Детерміноване (або детерміністичне) моделювання передбачає прогнозування результатів на основі фіксованих припущень та заданих параметрів без урахування випадковості. Іншими словами, при заданих вхідних умовах модель завжди генерує один і той самий прогноз. Наприклад, інвестиційний фонд може використовувати детермінований підхід для оцінки майбутньої вартості портфеля, припускаючи певний фіксований рівень

дохідності активів (скажімо, $X\%$ щорічно) або стабільні макроекономічні умови. Такий підхід дозволяє зрозуміти базовий сценарій розвитку подій та планувати стратегію в умовах відносної визначеності. До детермінованих методів належать, зокрема, сценарний аналіз (аналіз «що-якщо» для декількох фіксованих сценаріїв) та оптимізаційні моделі без випадкових змінних. Наприклад, класична теорія портфеля Гаррі Марковіца (1952 р.) фактично є детерміністичною оптимізаційною моделлю: вона використовує задані середні значення дохідності та дисперсії (ризик) активів для побудови ефективного портфеля. Детерміновані моделі простіші у реалізації і дають прозорі результати, проте їхнім недоліком є те, що вони не враховують імовірні коливання ринку - фактичні результати можуть суттєво відрізнятись від прогнозованих, якщо реальні параметри (дохідність, процентні ставки, курси валют тощо) відхиляються від припущених. [2, 5]

Стохастичне моделювання враховує випадковий характер фінансових ринків і дозволяє отримати цілий спектр можливих результатів замість одного фіксованого прогнозу. У стохастичних моделях ключові параметри (наприклад, дохідність акцій, відсоткові ставки, рівні інфляції) задаються не як константи, а як випадкові величини з певними ймовірнісними розподілами. Найпоширенішим інструментом тут є імітація методом Монте-Карло - багаторазове комп'ютерне програвання розвитку подій за випадковими варіаціями вхідних параметрів. У результаті стохастичний підхід дає не єдине значення, а розподіл результатів (наприклад, розподіл очікуваної вартості портфеля або прибутковості через певний період). Це дозволяє оцінити ризики: ймовірність того чи іншого рівня збитків або прибутків, Value-at-Risk (VaR) та інші показники. Багато американських та європейських інвестиційних фондів широко застосовують стохастичні моделі при фінансовому плануванні. Зокрема, пенсійні фонди в США моделюють тисячі сценаріїв економічного розвитку, аби перевірити, чи зможуть їхні активи покрити майбутні зобов'язання перед вкладниками за різних умов (різні темпи зростання ринку, зміни дохідності облігацій, коливання тривалості життя тощо). В Європейському Союзі нормативні вимоги (наприклад,

регуляції для фондів UCITS) фактично стимулюють використання стохастичного моделювання ризиків - фонди повинні проводити стрес-тестування та оцінювати свій портфель під час екстремальних сценаріїв. Стохастичні моделі є складнішими, але вони краще відображають реальність, дозволяючи управляючим активами ухвалювати рішення з урахуванням невизначеності та волатильності ринку.

Імітаційне (симуляційне) моделювання багато в чому перетинається зі стохастичним, але акцент робиться на побудові комплексної моделі роботи інвестиційного фонду або фінансового ринку і програванні її поведінки у часі. Імітаційні моделі можуть включати випадкові компоненти (і тоді вони є стохастичними), або бути умовно детерміністичними, але в будь-якому разі вони імітують динаміку системи з усіма її взаємозв'язками. Прикладом може бути динамічне моделювання портфеля: створюється модель, де на кожному кроці (наприклад, щокварталу) фонд переглядає структуру активів залежно від зміни ринкової кон'юнктури, притоку чи відтоку капіталу інвесторів, коливань цін. В рамках такого моделювання можна протестувати різні стратегії управління - скажімо, активну тактику (часті перебалансування портфеля, реагування на ринкові сигнали) проти пасивної (купівля та утримання з фіксованими пропорціями активів). На виході отримують статистику ефективності кожної стратегії: середню дохідність, волатильність, максимальні просадки портфеля тощо. Імітаційні моделі часто використовують і імовірнісні, і логічні (алгоритмічні) компоненти. Наприклад, у моделі може бути прописано: "якщо ринок падає більше ніж на 5% за день - виконати продаж певних активів" (алгоритм реакції на подію), і водночас моделюється випадковий характер самих ринкових коливань. Таким чином, імітаційне моделювання дає можливість відтворити роботу інвестиційної стратегії в «пісочниці» ще до її впровадження на реальному ринку. У світовій практиці прикладом є тестування алгоритмічних торгових стратегій на історичних даних або stress-testing портфелів за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. В Україні імітаційні підходи також починають застосовуватися: зокрема, при моделюванні діяльності недержавних

пенсійних фондів експерти використовують імітаційні моделі для прогнозування довгострокових зобов'язань і оптимального розподілу активів з урахуванням демографічних та економічних сценаріїв. [2, 5]

Для узагальнення відмінностей цих підходів нижче наведено порівняльну таблицю:

Таблиця 1.1

Порівняння методів моделювання інвестиційних стратегій

| Метод | Характеристика | Типовий приклад застосування |
|----------------|--|--|
| Детермінований | Фіксовані параметри, відсутність випадковості. Дає однозначний прогноз при заданих вхідних даних. Простий у розрахунках, але не враховує невизначеність. | Розрахунок вартості портфеля за базового сценарію: наприклад, припущено сталу дохідність 8% річних і інфляцію 5% для оцінки зростання активів фонду. |
| Стохастичний | Параметри моделі - випадкові величини з відомими розподілами. Результат - спектр (розподіл) можливих значень, оцінка ризику і ймовірностей. Складніший у реалізації, але відображає волатильність ринку. | Monte Carlo симуляція дохідності портфеля: комп'ютерна генерація, скажімо, 10 000 можливих траєкторій зміни вартості портфеля за 5 років. Дає ймовірність того, що прибутковість перевищить певний рівень, або оцінку VaR. |

(Продовження таблиці 1.1)

| | | |
|-------------|--|---|
| Імітаційний | Комплексна модель, що відтворює динаміку системи (фонду чи ринку) у часі. Може включати як фіксовані, так і випадкові елементи, а також правила реагування на події. Дає можливість протестувати стратегію в розвитку. | Сценарне моделювання стратегії: наприклад, програти роботу фонду протягом 2008-2010 рр. (криза) та 2020-2021 рр. (відновлення) з різними стратегіями управління, щоб побачити, яка з них краще захищає від втрат і забезпечує дохідність. |
|-------------|--|---|

Алгоритмічні та аналітичні моделі прийняття інвестиційних рішень

У процесі прийняття інвестиційних рішень менеджери фондів можуть спиратися як на алгоритмічні, так і на аналітичні моделі. Обидва підходи мають на меті підвищити обґрунтованість рішень, але відрізняються за своєю сутністю. [2, 5]

Алгоритмічні моделі передбачають наявність чіткого набору правил або алгоритмів, за якими приймаються рішення щодо управління активами. Простіше кажучи, це певний алгоритм дій, який автоматично (або напівавтоматично) підказує, коли і як змінити портфель залежно від тих чи інших умов. Прикладом алгоритмічної моделі є алгоритмічна торгівля (algo-trading): комп'ютерна програма купує та продає активи за заданими критеріями (наприклад, коли ціна акції відхиляється від середнього значення на певний відсоток або при появі арбітражної можливості між ринками). Алгоритмічні моделі можуть базуватися на простих правилах (як-от правило стоп-лосс: «продати акцію, якщо ціна падає більше ніж на 10% від купівельної») або на складних автоматизованих системах штучного інтелекту, які аналізують великі масиви даних і генерують торгові сигнали. Головна перевага алгоритмічних моделей - швидкість та об'єктивність: рішення приймаються миттєво, без впливу

людських емоцій. У США та Європі алгоритмічні стратегії набули великого поширення: за оцінками, близько 60-70% обсягів торгів на фондових ринках розвинених країн здійснюється автоматизованими алгоритмами. Це включає як високочастотну торгівлю, так і більш повільні систематичні стратегії (systematic trading), що дотримуються певного математичного алгоритму. Наприклад, великі хедж-фонди та інвестиційні банки (у Нью-Йорку, Лондоні) мають цілі підрозділи quant-трейдерів, які розробляють алгоритми для арбітражу, маркет-мейкінгу, статистичного арбітражу, динамічного хеджування тощо. В Україні частка алгоритмічної торгівлі поки що менша (через менші масштаби ринку і пізніший старт впровадження таких технологій), проте й тут брокери і керуючі компанії починають використовувати автоматизовані системи. Зокрема, на Українській біржі з'являються перші алгоритмічні стратегії, а банки та фонди залучають IT-фахівців для розробки програмних рішень з управління портфелем. Алгоритмічні моделі ефективні для тактичного управління активами - швидкого реагування на зміну ринкової ситуації.

Аналітичні моделі базуються на глибокому аналізі фінансової інформації та використанні математичних розрахунків для обґрунтування інвестиційних рішень. В цьому підході рішення отримуються шляхом обчислення оптимальних параметрів або оцінки очікуваних результатів на основі формул, статистичних моделей чи економічної теорії. Приклад аналітичної моделі - вже згадана модель Марковіца для оптимізації структури портфеля: аналітично розраховується така комбінація активів, яка мінімізує ризик при заданому рівні очікуваної доходності. Інший приклад - модель оцінки фінансових активів CAPM (Capital Asset Pricing Model), що аналітично пов'язує очікувану доходність активу з його ризиком (бета-коефіцієнтом) і ринковою премією за ризик; вона допомагає інвестору вирішити, чи компенсується ризик акції достатнім потенційним доходом. Аналітичними є і широко застосовувані факторні моделі (напр., трьохфакторна модель Фама-Френча), які дозволяють оцінювати, за рахунок яких факторів портфель генерує прибуток. В практиці управління активами аналітичні моделі часто лежать в основі стратегічного управління: на етапі планування довгострокової структури

портфеля аналітики оцінюють макроекономічні тенденції, фінансові показники компаній, галузеві перспективи, будують прогнози грошових потоків і, спираючись на ці дані, визначають оптимальний набір активів. Так, у США великі управляючі компанії (наприклад, BlackRock, Vanguard) використовують власні аналітичні платформи для оцінки ризиків і дохідностей - від класичних дисперсійних моделей ризику до сучасних багатофакторних моделей. У країнах ЄС дія регуляторних норм (Solvency II для страхових компаній, вимоги до пенсійних фондів тощо) зобов'язує застосовувати аналітичні оцінки ризику (як-от розрахунок VaR, сценарний аналіз стресових умов), що стимулює розвиток відповідних моделей. В Україні аналітичний підхід традиційно домінував у прийнятті рішень інвестиційними менеджерами: з огляду на відносно невеликі обсяги ринку, багато стратегій досі ґрунтуються на експертній оцінці, фундаментальному аналізі фінансової звітності емітентів та макроаналізі. Однак українські фонди поступово переймають і світовий досвід: наприклад, диверсифікація портфеля на основі розрахунку оптимальної структури (частка акцій, облігацій, депозитів тощо) вже стала стандартом, як і оцінка кредитного ризику емітентів облігацій за допомогою аналітичних моделей. Аналітичні моделі забезпечують глибоке розуміння природи інвестицій та довгострокову обґрунтованість стратегії, хоча вони можуть потребувати складних розрахунків і залежати від правильності припущень. [3, 24]

В реальній практиці алгоритмічні та аналітичні підходи не взаємовиключні, а навпаки - доповнюють один одного. Аналітичні моделі часто використовуються для розробки стратегічної основи (визначення цілей, довгострокової структури активів, критеріїв ризику), тоді як алгоритмічні моделі беруть участь у тактичній реалізації стратегії (наприклад, автоматизоване ребалансування портфеля, виконання трейдингових операцій згідно із заданими правилами). Таким чином, поєднання аналітичної глибини та алгоритмічної швидкодії дозволяє інвестиційному фонду досягти кращих результатів і вчасно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури.

Сучасні інформаційні технології та математичне моделювання у стратегічному управлінні активами

Стрімкий розвиток інформаційних технологій кардинально вплинув на підходи до стратегічного управління активами інвестиційних фондів. Сьогодні успішна реалізація інвестиційної стратегії значною мірою залежить від того, наскільки ефективно фонд використовує сучасні IT-рішення та математичні моделі в своїй діяльності.

Більшість провідних керуючих компаній користуються спеціалізованим програмним забезпеченням для аналізу портфеля, моніторингу ризиків та оптимізації інвестицій. Наприклад, глобальні фонди використовують системи на кшталт Bloomberg PORT або власні розробки (як от платформа Aladdin компанії BlackRock) для оцінки показників портфеля в режимі реального часу. Ці системи вміють автоматично розраховувати десятки аналітичних метрик (VaR, бета, альфа, кореляції між активами, стрес-тестові результати) і виявляти відхилення структури портфеля від заданої стратегії. В Україні також почали застосовувати подібні рішення: великі інвестиційні компанії та банки імпортують програмні комплекси для управління активами або розробляють їх за підтримки локальних IT-команд. Наприклад, деякі українські КУА (компанії з управління активами) інтегрують модулі для моніторингу ринкових даних, оцінки вартості чистих активів фонду в реальному часі та контролю за дотриманням нормативів (частка ліквідних активів, галузеві обмеження тощо). Це підвищує прозорість управління та довіру інвесторів. [3, 24]

Big Data та алгоритми штучного інтелекту (ШІ) все більше використовуються при моделюванні інвестиційних стратегій. У розвинених ринках (США, Західна Європа) фонди наймають даних вчених (data scientists) і створюють цілі відділи для аналізу альтернативних даних (соціальні мережі, супутникові знімки, пошукові запити) з метою прогнозування ринкових трендів. Математичні моделі на основі машинного навчання можуть виявляти приховані закономірності, недоступні при традиційному аналізі, і тим самим давати фондам конкурентну перевагу. Наприклад, нейронні мережі здатні моделювати складні

нелінійні залежності між макроекономічними показниками та цінами активів, прогнозувати ймовірність фінансових криз або оцінювати кредитоспроможність емітентів облігацій краще за класичні рейтингові моделі. У США вже з'явилися так звані робо-едвайзери - автоматизовані платформи, що за допомогою алгоритмів і ШІ формують та керують портфелями клієнтів (наприклад, персоналізують інвестиційну стратегію під вік, дохід і ризикові уподобання інвестора). В Європі аналогічні цифрові рішення теж набирають популярність у банках і фінтех-стартапах. В Україні впровадження ШІ у фінансовій сфері тільки набирає обертів, але окремі елементи вже застосовуються: наприклад, декілька банківських мобільних додатків мають функції інвестиційного консультування на основі алгоритмів (прості моделі для підбору депозитів чи облігацій під цілі клієнта). Крім того, українські дослідники в галузі економіко-математичного моделювання все активніше публікують роботи, присвячені застосуванню нейромереж та генетичних алгоритмів для прогнозування курсів акцій, валютного ринку, моделювання поведінки інвесторів тощо. Хоча ці розробки переважно експериментальні, вони створюють підґрунтя для майбутнього впровадження AI-технологій у практику вітчизняних інвестиційних фондів.

Сучасний стратегічний менеджер активів має доступ до глобального інформаційного поля. Інтернет-технології дозволяють в режимі реального часу отримувати ринкові котирування, новини, аналітичні звіти, що важливо для актуальності моделей. Через онлайн-платформи фонди можуть підключатися до міжнародних торговельних систем, використовувати хмарні сервіси для складних обчислень (наприклад, для запуску великомасштабних симуляцій Монте-Карло або оптимізаційних моделей на кластерних обчислювальних потужностях). Хмарні технології дають змогу навіть відносно невеликим фондам з обмеженим бюджетом використовувати потужні інструменти моделювання Software as a Service (SaaS), орендуючи їх за потребою. В ЄС та США хмарні рішення вже міцно інтегровані у фінансову індустрію, забезпечуючи гнучкість і масштабованість аналітичних процесів. Українські інвестфонди також починають користуватися хмарними сервісами (наприклад, орендувати

аналітичні модулі чи сервіси даних через Bloomberg, Refinitiv), що дозволяє їм бути в курсі глобальних трендів і оперативно реагувати на ринкові зміни.

Важливим аспектом використання ІТ в управлінні активами є захист даних та безперебійність роботи систем. Стратегічні рішення базуються на конфіденційній інформації (моделі, прогнози, торгові алгоритми), тому фонди інвестують у кібербезпеку, резервне копіювання даних, системи захисту від несанкціонованого доступу. Особливо це актуально для алгоритмічних торгових платформ, де збої або злом можуть призвести до значних фінансових втрат. У глобальному масштабі відомі випадки, коли комп'ютерні збої викликали короточасні обвали ринку (flash crash), або хакерські атаки надані алгоритми. Відтак, стратегічне управління активами включає і менеджмент технологічних ризиків: впровадження дублюючих систем, контролів ризику на рівні програм (наприклад, "kill-switch" для відключення алгоритмічної торгівлі при аномаліях), регулярний аудит ІТ-інфраструктури. В Україні тематика кібербезпеки у фінансовому секторі теж виходить на перший план, враховуючи зростання кібератак в цілому. На рівні регулятора (НКЦПФР - Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку) впроваджуються рекомендації щодо підвищення стандартів інформаційної безпеки для професійних учасників ринку, включаючи фонди.

Приклад практичної інтеграції: Сучасний інвестиційний фонд, що діє у глобальному середовищі, може виглядати так - його стратегічна команда використовує аналітичні моделі для визначення довгострокового розподілу активів (наприклад, 50% акцій, 30% облігацій, 20% альтернативних інвестицій) на основі прогнозів економічного зростання та рівня процентних ставок. Далі, тактична команда реалізує ці цілі за допомогою алгоритмічних систем: автоматичне ребалансування портфеля кожного місяця, хеджування валютних ризиків за допомогою алгоритму, що відстежує динаміку курсу гривні до долара, і т.д. Увесь процес контролюється інформаційною системою, яка постійно оновлює дані, сигналізує про ризикові відхилення (скажімо, якщо частка акцій виросла до 55% через ринкове зростання, система попереджає менеджерів про

необхідність ребалансування) і генерує звіти для керівництва фонду та регуляторів. Така інтеграція моделей і технологій підвищує ефективність управління активами: фонд швидше реагує на виклики ринку, тримає ризики під контролем і прозора комунікує з інвесторами. [3, 24]

Висновок. Моделювання стратегій управління фінансовими активами інвестиційних фондів є невід’ємною складовою сучасного фінансового менеджменту. Детерміновані, стохастичні та імітаційні моделі надають менеджерам різні «лінзи» для оцінки майбутнього - від простих прогнозів до повної картини ймовірних сценаріїв. Алгоритмічні та аналітичні моделі рішень доповнюють одна одну, забезпечуючи поєднання швидкості та глибини аналізу. Сучасні інформаційні технології, від потужних аналітичних платформ до штучного інтелекту, розширюють можливості фондів у побудові оптимальних стратегій і дозволяють конкурувати на глобальному рівні. Для України, як ринку, що розвивається, інтеграція найкращих світових практик - від американської інноваційності до європейських стандартів ризик-менеджменту - має стратегічне значення. Використання моделей і технологій у стратегічному управлінні активами підвищить надійність і результативність діяльності вітчизняних інвестиційних фондів, сприятиме залученню інвестицій та розвитку фінансового ринку країни.

Висновки до розділу 1

Визначено економічну сутність інвестиційних фондів та їхню ключову роль у сучасній фінансовій системі. Показано, що інвестиційні фонди виступають важливими інституційними посередниками, які забезпечують трансформацію заощаджень у довгострокові інвестиції, підвищують ліквідність ринку капіталів і сприяють перерозподілу фінансових ресурсів між секторами економіки. Встановлено, що завдяки механізмам колективного інвестування фонди забезпечують інвесторам доступ до диверсифікованих портфелів і

професійного управління активами, що знижує індивідуальні ризики та підвищує ефективність інвестиційних процесів.

Теоретичний аналіз сучасних концепцій управління фінансовими активами дав змогу виявити їхній вплив на формування стратегій інвестиційних фондів. Розглянуті моделі Марковіца, Тобіна та Шарпа дозволили визначити фундаментальні залежності між ризиком і доходністю та обґрунтувати необхідність побудови ефективного портфеля на основі оптимізації цих параметрів. Аналіз CAPM, APT та гіпотези ефективного ринку продемонстрував, що ринкове середовище формує об'єктивні межі для активного управління активами, а багатофакторні моделі розширюють можливості оцінювання віддачі й ризику, особливо на ринках, що розвиваються.

Узагальнення підходів до моделювання інвестиційних стратегій показало, що ефективне управління активами неможливе без поєднання аналітичних методів, математичного апарату та сучасних інформаційних технологій. Встановлено, що детерміновані, стохастичні та імітаційні моделі дозволяють враховувати різні сценарії розвитку ринку, а інтеграція алгоритмічних підходів і технологій Big Data суттєво підвищує точність рішень та оперативність реагування на ринкові зміни. Отримані теоретичні результати створюють цілісну наукову основу для подальшого практичного моделювання стратегій управління фінансовими активами в наступних розділах роботи.

РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ

2.1. Аналіз ринку фінансових активів в Україні та світі

Глобальні фінансові ринки у 2020-2025 рр. пережили період безпрецедентної турбулентності, що сформував нову інвестиційну парадигму. За цей час інвестори зіткнулися з пандемічним шоком, рекордними рівнями інфляції, різким підвищенням процентних ставок, енергетичною кризою та технологічною революцією, зумовленою штучним інтелектом. Ці процеси суттєво змінили структуру фінансових потоків і логіку управління активами.

Початок пандемії COVID-19 у 2020 році позначив старт нового періоду ринкової турбулентності. Упродовж березня того року основні фондові індекси - S&P 500, NASDAQ 100 та Euro Stoxx 50, на рис. 2.1 - втратили понад третину своєї вартості всього за кілька тижнів, що стало найшвидшим падінням за всю історію спостережень. Однак уже до кінця року, завдяки масштабним програмам монетарного стимулювання та фіскальної підтримки економіки, ринки продемонстрували стрімке відновлення, характерне для V-подібної траєкторії.

Індекс NASDAQ 100 завершив 2020 рік із рекордним зростанням - понад 45 %, що стало наслідком потужного піднесення технологічного сектору. Перехід бізнесу, освіти та споживання у цифрове середовище сприяв різкому збільшенню попиту на IT-продукти й послуги, а компанії Apple, Microsoft, Amazon, Alphabet і NVIDIA виступили головними вигодонабувачами цього процесу. Їхні акції стали символом нової економічної реальності, у якій технологічні корпорації фактично визначали ринкову динаміку.

Період 2021-2022 років позначився різкою зміною макроекономічних умов. Після тривалого етапу політики “дешевих грошей” світові центральні банки почали переходити до жорсткішої монетарної стратегії. Стрімке прискорення інфляції, яка у США сягнула понад 9 % у середині 2022 року, змусило Федеральну резервну систему розпочати найінтенсивніше підвищення облікової ставки з 1980-х років. Це, своєю чергою, викликало корекцію цін на фінансові

активи, передусім у сегменті технологічних компаній із високими оцінками капіталізації.

Європейські ринки, відображені індексом Euro Stoxx 50, відчули додатковий тиск через енергетичну кризу, спровоковану військовою агресією Росії проти України у 2022 році. Зростання цін на енергоносії та структурна інфляція негативно позначилися на прибутковості більшості секторів, тоді як відносну стійкість продемонстрували компанії, що працюють у галузі виробництва базових товарів і фармацевтики.

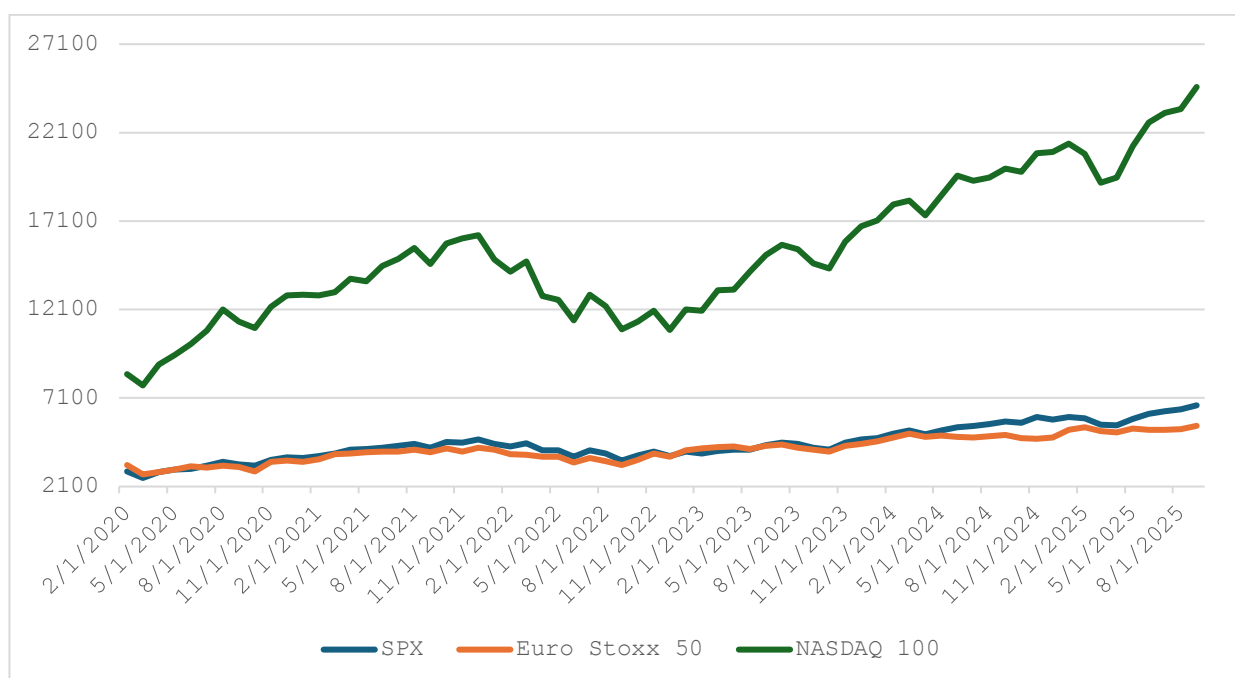


Рис. 2.1. Динаміка провідних фондових індексів
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

У 2023-2025 роках ринки поступово перейшли у фазу часткового відновлення, проте характер цього зростання відрізняється від попередніх циклів. Новий імпульс формують технологічні інновації, автоматизація виробництва, поширення рішень на основі штучного інтелекту та зміни у структурі споживчих переваг. Таким чином, сучасний етап ринкового розвитку можна розглядати як перехід від відновлення після кризи до якісного оновлення економічної моделі, де технологічний прогрес стає основним фактором довгострокової капіталізації.

Секторальна структура фінансових ринків у 2020-2025 роках на рис.2.2 зазнала суттєвих змін, що відображає глибоку трансформацію глобальної економіки після пандемічної кризи. Саме цей період став переломним для перерозподілу лідерських позицій між галузями, де одні сектори пережили фазу вибухового зростання, тоді як інші стикнулися з тривалою стагнацією.

Енергетичний сектор (XLE) став одним із головних прикладів ринкового відновлення після кризи 2020 року. Падіння цін на нафту у квітні 2020-го, коли котирування WTI вперше в історії перейшли у від'ємну зону, ознаменувало завершення попереднього циклу та початок глибокої перебудови ринку. Уже у 2021-2022 роках завдяки відновленню попиту й скороченню видобутку відбулося стрімке зростання прибутковості енергетичних компаній. Індекс XLE зріс майже втричі, що супроводжувалося рекордними фінансовими результатами ExxonMobil і Chevron, які активно здійснювали викуп власних акцій і збільшували дивідендні виплати. Після пікового значення у 2022 році динаміка сектора стабілізувалася, однак він зберіг позиції серед найбільш прибуткових галузей п'ятирічного періоду.

Сектор споживчих товарів (XLY) характеризувався чергуванням фаз зростання та корекцій, відображаючи зміну настроїв споживачів у різні етапи економічного циклу. Компанії базового споживання, такі як Coca-Cola та Procter & Gamble, підтвердили статус відносно захисних активів, демонструючи стабільну прибутковість навіть у періоди ринкових спадів. Водночас підприємства вибіркового попиту - Tesla та LVMH - забезпечували основний приріст індексу під час періодів оптимізму, що робило сектор водночас прибутковим, але й більш волатильним.

Технологічний сектор (XLK) безумовно став центральним елементом постпандемічного зростання. Починаючи з 2023 року, він зазнав різкого прискорення, пов'язаного з глобальним "AI-бумом", розвитком технологій штучного інтелекту, хмарних обчислень та виробництва напівпровідників. Ці фактори забезпечили суттєве зростання капіталізації галузі, внаслідок чого до 2025 року XLK майже подвоїв свою вартість порівняно з рівнем 2020 року.

Фінансовий сектор (XLF) протягом аналізованого періоду залишався відносно стабільним, хоча темпи його зростання були нижчими за інші сектори. Події 2023 року, зокрема колапс Silicon Valley Bank і труднощі Credit Suisse, спричинили короткочасне падіння, після якого великі фінансові установи - JPMorgan, Bank of America, HSBC - відновили позиції завдяки зростанню процентних ставок і підвищенню прибутковості своїх активів. Незважаючи на поступове відновлення, сектор не продемонстрував такого рівня динаміки, як технологічний або споживчий.

Сектор нерухомості (VNQ) став найбільш вразливим до підвищення процентних ставок. Починаючи з 2022 року, посилення монетарної політики зменшило привабливість інвестицій у REITs, оскільки прибутковість державних облігацій перевищила дивідендні доходи більшості компаній нерухомості. У результаті VNQ більшу частину періоду коливався у вузькому діапазоні без чіткого тренду. Водночас окремі компанії, зокрема Realty Income, зберегли позиції як стабільні джерела грошового потоку та інструменти захисту від інфляційного тиску.

Загальна картина секторної динаміки вказує на посилення структурної асиметрії ринку: технологічні та споживчі активи стали головними драйверами прибутковості, тоді як енергетика виконує стабілізуючу функцію, а нерухомість залишається джерелом дивідендного доходу. Такий розподіл створює передумови для формування збалансованих портфелів, у яких поєднання секторів з різною чутливістю до економічних циклів дозволяє знизити ризики та забезпечити стійку дохідність у середньостроковій перспективі.

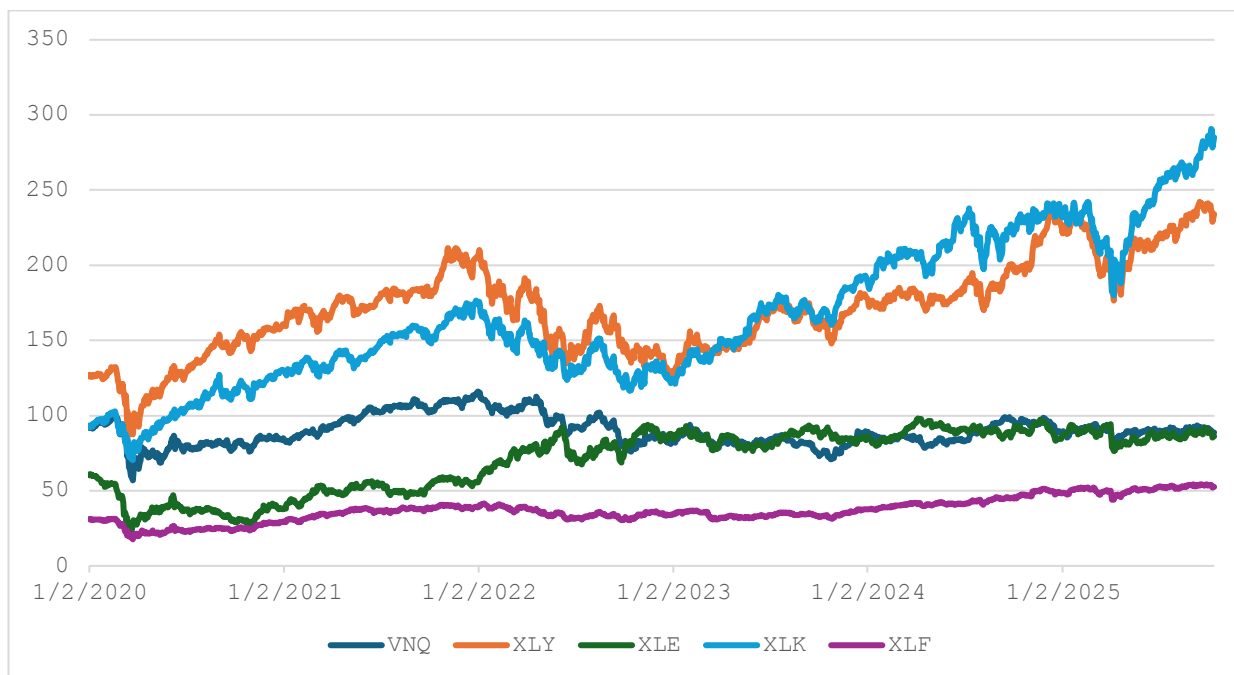


Рис. 2.2. Секторальна динаміка ринку
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Для подальшого моделювання сформовано репрезентативну вибірку з 28 фінансових інструментів, що охоплюють основні сектори економіки США та ЄС. У таблиці 2.1. можна побачити акції провідних корпорацій, американські депозитарні розписки (ADR), ETF та REITs.

Критерії відбору:

- Ліквідність - високі середньоденні обсяги торгів (понад 10 млн USD).
- Репрезентативність - охоплення 6 секторів глобальної економіки.
- Доступність даних - безперервні котирування за 2020-2025 рр.
- Географічна диверсифікація - близько 70% активів США, 30% - ЄС.

Таблиця 2.1

Характеристика дослідної вибірки фінансових активів

| Сектор економіки | Тип активу | Назва / Тікер |
|------------------|------------|--|
| Ринкові індекси | ETF | SPY - SPDR S&P 500 ETF, QQQ - Invesco Nasdaq 100 ETF, FEZ - SPDR Euro Stoxx 50 ETF |

(Продовження таблиці 2.1)

| | | |
|------------------------------------|--------------------------|---|
| Технології | Акції / ADR | AAPL - Apple Inc., MSFT - Microsoft Corp., NVDA - NVIDIA Corp., GOOGL - Alphabet Inc. Class A, META - Meta Platforms Inc., ASML - ASML Holding N.V., SAP - SAP SE (ADR) |
| Фінанси | Акції / ADR | JPM - JPMorgan Chase & Co., BAC - Bank of America Corp., HSBC - HSBC Holdings plc (ADR), UBS - UBS Group AG |
| Енергетика | Акції | XOM - Exxon Mobil Corp., CVX - Chevron Corp. |
| Матеріали / Сировина | Акції / ADR | BHP - BHP Group Ltd (ADR), RIO - Rio Tinto plc (ADR), DD - DuPont de Nemours Inc. |
| Споживчі товари | Акції / ADR | KO - The Coca-Cola Company, PG - Procter & Gamble Co., TSLA - Tesla Inc., LVMUY - LVMH Moët Hennessy Louis Vuitton SE (ADR) |
| Нерухомість / Utilities | ETF / REIT / Акції | VNQ - Vanguard Real Estate ETF, O - Realty Income Corp., XLU - Utilities Select Sector SPDR Fund, DUK - Duke Energy Corp. |

Джерело: Власна розробка автора

Структура вибірки відображає сучасний розподіл глобальної капіталізації: технологічний сектор має близько 26% ваги, фінансовий і споживчий - по 15%, енергетика та матеріали - по 10%, а решта припадає на нерухомість і комунальні послуги.

Попередній аналіз секторної структури ринку за 2020-2025 рр. показує виразну диференціацію між групами активів за співвідношенням ризику та дохідності на рис. 2.3.

Технологічний сектор (XLK) демонстрував найвищу середню дохідність - близько 22-23% річних, що супроводжувалося відносно підвищеною волатильністю ($\approx 19\%$). Це свідчить про те, що високі темпи зростання компаній Apple, Microsoft, NVIDIA та інших технологічних лідерів залишалися основним рушієм ринку, навіть попри цикли підвищення ставок і періодичні корекції.

Фінансовий (XLF) та енергетичний (XLE) сектори показали помірну, але стабільну динаміку. При середньорічній дохідності близько 12%, фінансові активи характеризувалися волатильністю 18-19%, тоді як енергетика мала вищий

ризик ($\approx 29\%$), що відображає залежність галузі від цін на нафту та коливань попиту. Попри це, зростання енергетичних компаній після 2020 р. стало важливим фактором підтримки ринкової рівноваги.

Сектори нерухомості (VNQ) та комунальних послуг (XLU), навпаки, вирізнялися низькою дохідністю (до 1-3%), але й нижчим рівнем кореляції з ринком у цілому (коефіцієнт 0,3-0,4), що робить їх ефективним інструментом диверсифікації портфеля. Їхня стабільність особливо проявилась у фазах підвищеної ринкової волатильності та під час циклу жорсткої монетарної політики у 2022-2023 рр.

У підсумку, технологічний сектор залишався головним джерелом зростання портфеля, енергетика - фактором прибутковості у фазах інфляційного тиску, тоді як REITs та utilities виконували функцію захисного буфера, знижуючи загальний ризик інвестиційної стратегії.

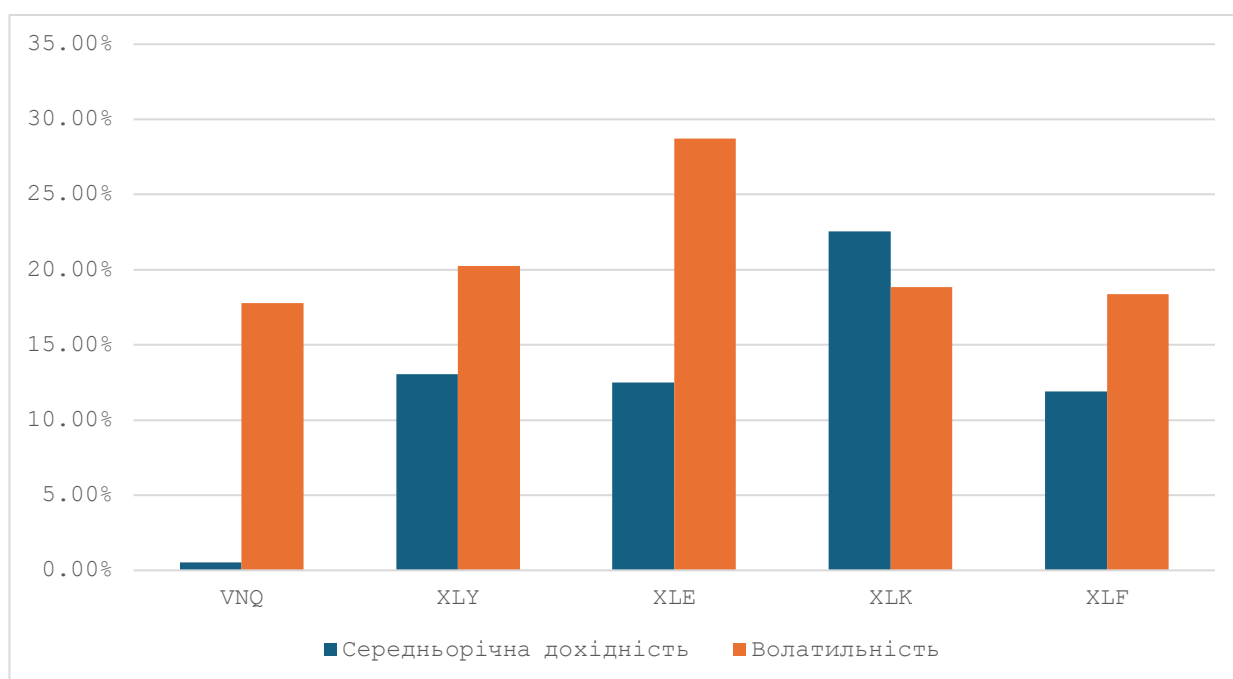


Рис. 2.3. Співвідношення ризику та дохідності за секторами
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Макроекономічне середовище 2020-2025 років формувалося під впливом чергування фаз монетарного стимулювання та жорсткої політики, що істотно позначилося на поведінці фінансових ринків і структурі прибутковості активів.

Перші два роки цього періоду - 2020-2021 - відзначалися рекордно м'якою грошово-кредитною політикою: базова ставка Федеральної резервної системи США залишалася на рівні, близькому до нуля, а щомісячні обсяги програми кількісного пом'якшення перевищували 120 млрд доларів. Така політика створила надлишкову ліквідність і спричинила масштабний приплив капіталу у ризикові активи, що призвело до безпрецедентного зростання фондових індексів. Водночас активна емісія та порушення глобальних ланцюгів постачання заклали основи для інфляційного вибуху, який проявився вже за кілька років.

З 2022 року монетарна ситуація змінилася докорінно. Інфляція у США сягнула найвищих значень за останні чотири десятиліття, змусивши ФРС розпочати найагресивніший цикл підвищення процентних ставок із 1980-х років. До середини 2023 року ставка досягла рівня 5,25-5,50%, тоді як Європейський центральний банк підвищив власну до 4%. Подорожчання вартості капіталу спричинило переоцінку ринкових активів, падіння мультиплікаторів (зокрема P/E) та зниження цін на облігації. На ринку почався перерозподіл капіталу від високоризикових технологічних компаній до більш захисних секторів - споживчих товарів першої необхідності, енергетики й комунальних послуг.

Додатковий тиск на ринки створили геополітичні події 2022 року. Повномасштабна війна в Україні, запровадження санкцій і скорочення експорту енергоносіїв зумовили різке зростання вартості нафти, газу та сировини. Це, у свою чергу, підвищило прибутковість енергетичних і сировинних компаній, але водночас посилило інфляційний тиск на економіки розвинених країн і погіршило умови для споживання та виробництва.

У межах цього макроекономічного контексту відбулася структурна трансформація глобального ринку капіталу. По-перше, у США частка пасивного інвестування через ETF перевищила 50%, що посилило синхронність рухів активів і зменшило потенціал диверсифікації. По-друге, помітно зросла роль алгоритмічної та високочастотної торгівлі - нині на неї припадає понад 70% операцій на біржах. Хоча це підвищило ліквідність ринку, така тенденція водночас створює додаткові системні ризики, особливо в періоди підвищеної

волатильності, коли автоматизовані стратегії здатні посилювати коливання цін. По-третє, бурхливий розвиток технологій штучного інтелекту у 2023-2025 роках став одним із визначальних факторів переоцінки технологічного сектору. Інновації у сфері машинного навчання та обробки великих даних почали активно інтегруватися у фінансову аналітику, трейдинг і ризик-менеджмент, змінюючи характер прийняття інвестиційних рішень.

Вагомим чинником залишалася й фіскальна політика. Уряди США та Європейського Союзу спрямовували значні ресурси на підтримку стратегічних напрямів розвитку - зокрема, «зеленої» енергетики, мікроелектроніки, інфраструктурних проектів та оборонного сектору. Такі стимули сприяли зростанню капіталізації компаній, пов'язаних з енергетичним переходом та інноваціями, але водночас призвели до збільшення державного боргового навантаження.

У ретроспективі 2020-2025 роки можна розглядати як період фундаментальної перебудови світових фінансових ринків. Технологічні компанії остаточно закріпили статус головного рушія глобального зростання, сформувавши понад третину світової ринкової капіталізації. Монетарна політика центральних банків залишалася ключовим фактором, що визначав ринкові цикли: фаза рекордного стимулювання у 2020-2021 роках змінилася етапом агресивного посилення, який суттєво вплинув на оцінку активів, ліквідність і структуру портфелів.

Ознакою цього періоду стало також збільшення частоти екстремальних подій та підвищення волатильності - від енергетичних і геополітичних шоків до технологічних «бумів» і корекцій. Паралельно тривав процес цифровізації фінансової сфери: алгоритмічні рішення, автоматизовані системи аналізу та моделі машинного навчання дедалі частіше формували ринкові очікування. Це підвищило швидкість реакції ринків, але водночас посилило їхню схильність до колективних коливань.

У глобальному вимірі ринки капіталу стали більш взаємопов'язаними, що знизило ефективність традиційної географічної диверсифікації. У таких умовах

вирішального значення набуває секторний підхід до побудови інвестиційних портфельів, який дозволяє точніше враховувати циклічність економічних процесів і мінімізувати ризики у високоволатильному середовищі.

2.2. Оцінка ефективності управління активами інвестиційних фондів

Кореляційна структура обраних активів

Кореляційний аналіз на рис. 2.4. є фундаментальним інструментом у портфельній теорії Марковіца та моделі оцінювання капітальних активів (CAPM), оскільки дозволяє оцінити взаємозв'язок між дохідностями різних активів і визначити потенціал портфельної диверсифікації. Висока кореляція між активами означає їхню спільну динаміку руху (синхронність ризиків), в той час як низька або негативна кореляція сигналізує про можливість ефективного зниження портфельного ризику шляхом комбінування таких активів. Період аналізу (2020-2025 рр.) охоплює значні макроекономічні потрясіння: пандемію COVID-19, яка спровокувала волатильність на фінансових ринках, гостру інфляцію та послідовну агресивну монетарну політику центральних банків, а також глобальні геополітичні напруження. Такий динамічний контекст робить аналіз кореляційної структури активів особливо релевантним для розуміння їхньої поведінки та потенціалу в портфельному контексті.

| | AAPL | ASML | AT&T | Alphabet A | BHP Group Ltd ADR | Bank of America | Chevron | Coca-Cola | SPX | Euro Stoxx 50 | NASDAQ 100 | DuPont De Nemours | Duke Energy | x | HSBC ADR | JPMorgan | Louis Vuitton | MSFT | Meta Platforms | NVDA | P&G | Rio Tinto ADR | SAP ADR | Tesla | UBS Group | | |
|-----------------|------|------|------|------------|-------------------|-----------------|---------|-----------|------|---------------|------------|-------------------|-------------|------|----------|----------|---------------|------|----------------|------|------|---------------|---------|-------|-----------|--|--|
| AAPL | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ASML | 0.57 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AT&T | 0.28 | 0.13 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alphabet A | 0.63 | 0.55 | 0.21 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BHP Group Ltd A | 0.43 | 0.48 | 0.32 | 0.38 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bank of America | 0.43 | 0.38 | 0.49 | 0.41 | 0.53 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chevron | 0.35 | 0.36 | 0.38 | 0.33 | 0.57 | 0.62 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coca-Cola | 0.40 | 0.25 | 0.52 | 0.31 | 0.40 | 0.47 | 0.43 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SPX | 0.79 | 0.70 | 0.45 | 0.74 | 0.61 | 0.72 | 0.59 | 0.57 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Euro Stoxx 50 | 0.37 | 0.52 | 0.30 | 0.37 | 0.49 | 0.53 | 0.45 | 0.39 | 0.57 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NASDAQ 100 | 0.83 | 0.76 | 0.29 | 0.79 | 0.51 | 0.53 | 0.40 | 0.40 | 0.94 | 0.47 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DuPont De Nemc | 0.47 | 0.47 | 0.37 | 0.42 | 0.56 | 0.65 | 0.57 | 0.44 | 0.69 | 0.53 | 0.55 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Duke Energy | 0.32 | 0.16 | 0.52 | 0.23 | 0.34 | 0.42 | 0.39 | 0.66 | 0.50 | 0.28 | 0.32 | 0.37 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | |
| x | 0.30 | 0.27 | 0.38 | 0.26 | 0.54 | 0.59 | 0.85 | 0.41 | 0.51 | 0.40 | 0.33 | 0.51 | 0.35 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | |
| HSBC ADR | 0.32 | 0.36 | 0.31 | 0.29 | 0.51 | 0.60 | 0.45 | 0.36 | 0.51 | 0.54 | 0.39 | 0.49 | 0.26 | 0.43 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| JPMorgan | 0.42 | 0.40 | 0.46 | 0.41 | 0.52 | 0.89 | 0.62 | 0.49 | 0.72 | 0.53 | 0.53 | 0.64 | 0.43 | 0.56 | 0.60 | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| Louis Vuitton | 0.30 | 0.42 | 0.20 | 0.29 | 0.41 | 0.38 | 0.30 | 0.28 | 0.43 | 0.76 | 0.37 | 0.39 | 0.17 | 0.26 | 0.40 | 0.38 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| MSFT | 0.72 | 0.62 | 0.23 | 0.73 | 0.41 | 0.42 | 0.33 | 0.37 | 0.81 | 0.39 | 0.87 | 0.42 | 0.31 | 0.24 | 0.29 | 0.43 | 0.31 | 1.00 | | | | | | | | | |
| Meta Platforms | 0.55 | 0.51 | 0.17 | 0.63 | 0.31 | 0.34 | 0.22 | 0.19 | 0.63 | 0.31 | 0.71 | 0.36 | 0.14 | 0.16 | 0.24 | 0.33 | 0.25 | 0.63 | 1.00 | | | | | | | | |
| NVDA | 0.59 | 0.70 | 0.09 | 0.59 | 0.38 | 0.33 | 0.26 | 0.17 | 0.71 | 0.35 | 0.81 | 0.38 | 0.12 | 0.18 | 0.27 | 0.34 | 0.26 | 0.69 | 0.54 | 1.00 | | | | | | | |
| P&G | 0.41 | 0.21 | 0.44 | 0.29 | 0.31 | 0.35 | 0.24 | 0.65 | 0.52 | 0.24 | 0.40 | 0.32 | 0.60 | 0.22 | 0.24 | 0.34 | 0.19 | 0.41 | 0.21 | 0.19 | 1.00 | | | | | | |
| Rio Tinto ADR | 0.38 | 0.45 | 0.30 | 0.35 | 0.88 | 0.48 | 0.52 | 0.38 | 0.56 | 0.44 | 0.47 | 0.53 | 0.32 | 0.50 | 0.50 | 0.49 | 0.37 | 0.38 | 0.27 | 0.34 | 0.29 | 1.00 | | | | | |
| SAP ADR | 0.52 | 0.58 | 0.28 | 0.50 | 0.43 | 0.42 | 0.31 | 0.40 | 0.66 | 0.55 | 0.65 | 0.43 | 0.28 | 0.25 | 0.38 | 0.43 | 0.40 | 0.58 | 0.45 | 0.49 | 0.34 | 0.39 | 1.00 | | | | |
| Tesla | 0.51 | 0.45 | 0.09 | 0.43 | 0.31 | 0.30 | 0.23 | 0.15 | 0.53 | 0.28 | 0.62 | 0.29 | 0.09 | 0.15 | 0.23 | 0.30 | 0.23 | 0.46 | 0.35 | 0.49 | 0.11 | 0.28 | 0.36 | 1.00 | | | |
| UBS Group | 0.45 | 0.50 | 0.38 | 0.43 | 0.56 | 0.68 | 0.51 | 0.39 | 0.68 | 0.60 | 0.57 | 0.58 | 0.34 | 0.47 | 0.59 | 0.66 | 0.45 | 0.45 | 0.38 | 0.41 | 0.30 | 0.53 | 0.51 | 0.34 | 1.00 | | |

Рис. 2.4. Кореляційна матриця всіх відібраних активів
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Аналіз 25×25 кореляційної матриці виявив чітко виражену структуру взаємозв'язків між активами, обумовлену їхньою секторальною приналежністю та глобальною залежністю від макроекономічних факторів.

Технологічний сектор демонструє найвищу внутрішню кореляцію. Так, корелюючі пари: AAPL-MSFT (0.72), MSFT-NVDA (0.69), AAPL-NVDA (0.59), AAPL-Alphabet A (0.63), Alphabet A-Meta (0.63) вказують на тісний синхронний рух цін. Середня кореляція між п'ятьма лідерами технологічного сектору (AAPL, MSFT, NVDA, Alphabet A, Meta) становить приблизно 0.63-0.75. Це пояснюється спільною залежністю від циклів капітальних видатків, поведінки інвесторів, спрямованих на зростання (growth investors), та кон'юнктури ринку венчурного капіталу.

Банківський сектор також показує помітну інтеграцію. Кореляції JPMorgan-Bank of America (0.89), JPMorgan-UBS (0.66), UBS-Bank of America (0.68), Bank of America-HSBC ADR (0.60) свідчать про глибокі зв'язки між великими фінансовими інституціями. Це логічно, оскільки банки реагують на один набір макроекономічних сигналів (ставки рефінансування, хід кредитних циклів, умови ліквідності), хоча з невеликими регіональними різницями.

Енергетичний сектор характеризується помітною кореляцією як з макрорівнем, так і всередину себе. Так, Chevron-BHP (0.57), Chevron-Rio Tinto (0.52) показують взаємозв'язок, обумовлений спільною залежністю від цін на сировину та глобальних циклів попиту. Однак кореляції з індексами SPX і NASDAQ залишаються помірними (0.40-0.59), що вказує на частково автономну динаміку енергетичних компаній.

Захисні та дивідендні активи (P&G, Duke Energy, Realty Income*, Coca-Cola) демонструють значно нижчу кореляцію з ринковими індексами та технологічним сектором. Наприклад, Duke Energy-SPX (0.50), Duke Energy-NASDAQ (0.32), P&G-NASDAQ (0.40) - це сигнали про більш незалежну динаміку. Ці активи переважно залежать від фундаментальних факторів

(дивідендна політика, корпоративні витрати, регуляторне середовище) та менше реагують на спекулятивні потоки капіталу.

Європейські активи (SAP ADR, ASML, Louis Vuitton, Euro Stoxx 50) показують помірну кореляцію з американськими ринками (0.37-0.76 з SPX і NASDAQ), що відбиває як глобальну синхронізацію ринків, так і локальні європейські фактори. Кореляція Euro Stoxx 50 з NASDAQ (0.47) нижча, ніж з SPX (0.57), що вказує на більшу близькість європейського індексу до традиційних американських секторів.

Аналіз кластерної структури ринку за секторальною та географічною ознаками дозволяє детальніше оцінити взаємозв'язки між активами та потенціал диверсифікації портфеля. Виявлені кластери демонструють відмінності не лише за рівнем прибутковості та ризику, а й за ступенем кореляційної взаємодії, що має принципове значення для побудови ефективної портфельної стратегії.

Технологічний кластер, представлений індексом NASDAQ 100 і його ключовими компонентами (Apple, Microsoft, NVIDIA, Alphabet A, Meta), характеризується найвищими внутрішніми зв'язками - середня кореляція активів у межах 0,63-0,75. Індекс NASDAQ 100 має кореляцію з S&P 500 на рівні 0,94, що свідчить про тісну взаємозалежність технологічного сектору із загальною ринковою динамікою. Проте така синхронність має і зворотний бік - зниження ефективності внутрішньої диверсифікації, адже акції сектору реагують подібним чином на макроекономічні та монетарні зміни. Це робить технологічний кластер привабливим для капіталомістких портфелів, але водночас підвищує ризик концентрації та чутливість до системних шоків.

Група традиційних американських компаній (Bank of America, Chevron, Coca-Cola, DuPont, Duke Energy, JPMorgan, Procter & Gamble) показує помірні кореляційні залежності з основним ринковим індексом (0,45-0,65 з S&P 500), що свідчить про більш збалансовану динаміку. Усередині кластеру спостерігається варіативність: банки мають сильнішу внутрішню кореляцію (0,65-0,89), енергетичні та сировинні компанії - середню (0,52-0,62), а споживчі й комунальні - нижчу (0,40-0,60). Завдяки такій структурі цей сегмент відіграє роль

стабілізатора волатильності, формуючи базовий каркас для збалансованих портфельів.

Європейські ADR і транснаціональні корпорації (ASML, SAP, Louis Vuitton, HSBC, UBS, Rio Tinto) демонструють помірну кореляцію з американськими ринками - у межах 0,37-0,76 щодо S&P 500. У середині групи європейських активів середній рівень взаємозв'язку становить 0,40-0,60, що відображає поєднання глобальних і регіональних факторів. Індекс Euro Stoxx 50 корелює з S&P 500 на рівні 0,57, створюючи помітний потенціал для географічної диверсифікації в портфелях, орієнтованих переважно на американські активи.

Кластер захисних активів (Duke Energy, Procter & Gamble, Coca-Cola, Realty Income) характеризується найнижчими рівнями кореляції з основними ринковими індексами - 0,32-0,50 з NASDAQ і 0,50-0,60 з S&P 500. Взаємозв'язки з технологічними компаніями ще слабші (0,09-0,44), що робить цей сегмент ефективним інструментом для зниження портфельного ризику в періоди ринкової турбулентності. Завдяки стабільним дивідендним потокам та низькій волатильності такі активи виконують буферну функцію під час переходів від фаз зростання до консервативних ринкових умов.

У середньому парна кореляція між усіма 25 активами у вибірці становить близько 0,45-0,50, що вказує на помірну взаємозалежність ринку. Найбільш синхронним залишається технологічний сектор, тоді як найнижчі показники властиві комунальним компаніям (0,24-0,50), виробникам базових споживчих товарів (0,19-0,65) та окремим європейським емітентам (Louis Vuitton - 0,17-0,76). Поєднання високо волатильних, але прибуткових технологічних активів із низькорельованими захисними інструментами дає змогу досягти ефективного балансу між ризиком і дохідністю.

Додаткове включення європейських паперів, чия кореляція з американськими ринками перебуває в межах 0,37-0,57, підсилює диверсифікаційний ефект та знижує географічну концентрацію портфельного ризику. У підсумку, результати кластерного аналізу підтверджують, що

ефективне поєднання секторів і регіонів є ключовою умовою стабільності інвестиційної стратегії у мінливому ринковому середовищі.

Регресійний аналіз (САРМ)

Регресійний аналіз у межах моделі оцінювання капітальних активів (САРМ) дає змогу кількісно визначити, якою мірою дохідність окремих фінансових інструментів залежить від змін ринкового середовища, а також оцінити рівень систематичного ризику, властивого кожному активу в межах певного сектору або регіону. У цьому дослідженні для побудови моделей обрано три ринкові орієнтири: індекс S&P 500 (SPX) - як репрезентативний показник для традиційних американських компаній, NASDAQ 100 - для технологічного сектору, та Euro Stoxx 50 - для європейських емітентів. Такий підхід забезпечує точніше відображення структурних особливостей ринків і зменшує ризик спотворення оцінок β , що виникає при використанні єдиного бенчмарку для активів з різних економічних середовищ.

Для оцінювання параметрів моделей використано місячні дохідності активів за період 2020-2025 років, який охоплює кілька контрастних фаз економічного циклу - від кризи, спричиненої пандемією COVID-19, до періоду підвищення ставок і технологічного відновлення. У рамках САРМ коефіцієнт β (бета) характеризує чутливість дохідності активу до коливань відповідного ринкового індексу, тоді як α (альфа) відображає можливу наявність надлишкової дохідності відносно цього ринку. Таким чином, аналіз дозволяє порівняти активи не лише за рівнем ризику, але й за ефективністю управління ними у контексті секторальних і регіональних чинників.

Отримані результати (таблиця 2.2) свідчать про високу пояснювальну силу моделей для технологічного сектору. Компанії Microsoft ($R^2 \approx 0,76$; $\beta \approx 0,76$), Apple ($R^2 \approx 0,69$; $\beta \approx 0,67$) та Alphabet ($R^2 \approx 0,62$; $\beta \approx 0,63$) демонструють сильну залежність від ринкової динаміки, що є типовим для корпорацій із великою капіталізацією, чия діяльність безпосередньо реагує на макроекономічні

коливання. NVIDIA ($\beta \approx 0,40$; $R^2 \approx 0,66$) і Meta ($\beta \approx 0,41$; $R^2 \approx 0,51$) мають помірну еластичність відносно індексу, що свідчить про більший вплив специфічних галузевих факторів і циклів технологічного оновлення. Tesla ($\beta \approx 0,24$; $R^2 \approx 0,39$) демонструє найнижчу кореляцію з ринком, зберігаючи при цьому високий рівень волатильності, тобто значну частку несистематичного ризику.

У фінансовому секторі простежується стабільність моделей та помірна ринкова чутливість: JPMorgan ($\beta \approx 0,48$; $R^2 \approx 0,52$) і Bank of America ($\beta \approx 0,44$; $R^2 \approx 0,51$) демонструють збалансоване співвідношення ризику та доходності. Європейські банки UBS ($\beta \approx 0,37$; $R^2 \approx 0,36$) та HSBC ($\beta \approx 0,38$; $R^2 \approx 0,29$) відзначаються нижчими коефіцієнтами β , що вказує на їхню меншу інтегрованість у динаміку американського ринку й потенційну користь для міжнародної диверсифікації портфеля.

Серед енергетичних і сировинних компаній спостерігається антициклічна поведінка. Chevron ($\beta \approx 0,36$; $R^2 \approx 0,35$), BHP ($\beta \approx 0,28$; $R^2 \approx 0,24$) і Rio Tinto ($\beta \approx 0,28$; $R^2 \approx 0,19$) демонструють зворотну реакцію на зміни ринкових трендів, виступаючи інструментами, здатними пом'якшувати загальний ризик портфеля в періоди спадів. Натомість так звані захисні активи - Coca-Cola ($\beta \approx 0,60$; $R^2 \approx 0,33$), Procter & Gamble ($\beta \approx 0,53$; $R^2 \approx 0,27$) і Duke Energy ($\beta \approx 0,45$; $R^2 \approx 0,25$) - мають нижчу ринкову залежність і стабільнішу динаміку доходності, що підвищує їхню роль у зниженні волатильності портфеля під час ринкових корекцій.

Європейські диверсифікаційні активи, серед яких LVMH ($\beta \approx 0,52$; $R^2 \approx 0,57$), SAP ($\beta \approx 0,37$; $R^2 \approx 0,30$) та ASML ($\beta \approx 0,25$; $R^2 \approx 0,27$), демонструють поєднання помірного ризику та відносної незалежності від американських ринкових коливань, що робить їх доцільними елементами у глобально орієнтованих портфелях.

Більшість оцінених α -параметрів не виявили статистичної значущості, що підтверджує відсутність стійких відхилень прибутковості від ринкових очікувань. Це узгоджується з емпіричними тенденціями останніх років, коли основні драйвери доходності формувалися під впливом глобальних

макроекономічних процесів, тоді як індивідуальні фактори компаній відігравали другорядну роль. Таким чином, результати регресійного аналізу підтверджують ефективність ринків капіталу, де ціни активів відображають очікування інвесторів щодо систематичного ризику, а потенціал стабільної надлишкової дохідності залишається обмеженим.

Таблиця 2.2

Результати оцінки CAPM: α , β , R^2 , стандартні помилки та статистична значущість для вибраних активів (2020-2025 рр.)

| Тикер | Повна назва компанії | Альфа (α) | Beta (β) | R^2 | SE(β) | t(β) |
|-------|----------------------|--------------------|------------------|--------|---------------|--------------|
| AAPL | Apple Inc. | 0,0002 | 0,6725 | 0,6896 | 0,0121 | 55,7703 |
| MSFT | Microsoft Corp. | 0,0001 | 0,7558 | 0,7600 | 0,0114 | 66,5818 |
| NVDA | NVIDIA Corp. | -0,0003 | 0,3957 | 0,6616 | 0,0076 | 52,3139 |
| GOOGL | Alphabet A | 0,0002 | 0,6341 | 0,6228 | 0,0132 | 48,0825 |
| META | Meta Platforms | 0,0003 | 0,4146 | 0,5080 | 0,0109 | 38,0215 |
| TSLA | Tesla Inc. | 0,0003 | 0,2411 | 0,3852 | 0,0081 | 29,6159 |
| T | AT&T | 0,0005 | 0,3627 | 0,2023 | 0,0192 | 18,8436 |
| BAC | Bank of America | 0,0004 | 0,4350 | 0,5131 | 0,0113 | 38,4136 |
| JPM | JPMorgan | 0,0002 | 0,4791 | 0,5150 | 0,0124 | 38,5583 |
| KO | Coca-Cola | 0,0004 | 0,5968 | 0,3285 | 0,0228 | 26,1727 |
| PG | Procter & Gamble | 0,0004 | 0,5272 | 0,2665 | 0,0234 | 22,5558 |
| DD | DuPont de Nemours | 0,0004 | 0,4256 | 0,4775 | 0,0119 | 35,7716 |
| DUK | Duke Energy | 0,0004 | 0,4476 | 0,2518 | 0,0206 | 21,7070 |
| CVX | Chevron | 0,0004 | 0,3591 | 0,3468 | 0,0132 | 27,2615 |
| HSBC | HSBC ADR | 0,0001 | 0,3797 | 0,2882 | 0,0159 | 23,8070 |
| BHP | BHP Group ADR | 0,0002 | 0,2840 | 0,2401 | 0,0135 | 21,0328 |
| RIO | Rio Tinto ADR | 0,0002 | 0,2773 | 0,1938 | 0,0151 | 18,3432 |
| SAP | SAP ADR | 0,0001 | 0,3684 | 0,2993 | 0,0151 | 24,4512 |
| LVMUY | Louis Vuitton | 0,0002 | 0,5160 | 0,5713 | 0,0119 | 43,1911 |
| UBS | UBS Group | 0,0000 | 0,3653 | 0,3645 | 0,0129 | 28,3353 |
| ASML | ASML | 0,0001 | 0,2503 | 0,2715 | 0,0110 | 22,8407 |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Отримані результати регресійного аналізу разом із висновками з кореляційної матриці дозволяють сформулювати раціональний підхід до відбору активів для подальшої побудови ефективного портфеля. З огляду на поєднання високої дохідності, помірною ризику та диверсифікаційного ефекту, до складу портфеля (таблиця 2.3) доцільно включити такі активи: Microsoft і Apple як високоякісні представники технологічного сектору з високим R^2 і помірною β ; JPMorgan або Bank of America для представлення банківського сектору з прогнозованою поведінкою; Chevron як стабільний представник енергетики з низькою β ; Coca-Cola або Procter & Gamble для зниження ризику через захисні властивості; LVMH або SAP як європейські диверсифікаційні складники; та NVIDIA або Meta як динамічні технологічні активи із потенціалом росту, але нижчою кореляцією з ринком.

Таблиця 2.3

Збалансований набір активів

| Актив | Сектор / Регіон | Роль у портфелі |
|---------------------|-------------------------|--|
| Microsoft (MSFT) | Технології, США | Основний драйвер ринкової дохідності, «якір» портфеля |
| Apple (AAPL) | Технології, США | Висока якість моделі, стабільна ринкова поведінка |
| Alphabet (GOOGL) | Технології, США | Диверсифікація усередині техсектору, середній ризик |
| JPMorgan (JPM) | Фінанси, США | Стійкий фінансовий актив із помірним ризиком |
| Chevron (CVX) | Енергетика, США | Антициклічний компонент, знижує волатильність |
| Coca-Cola (KO) | Споживчий сектор, США | Захисний актив із низькою ринковою кореляцією |
| LVMH (LVMUY) | Споживчі товари, Європа | Європейський преміальний бренд, географічна диверсифікація |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Така комбінація з 10 активів створює збалансований портфель із β у межах 0,4-0,7, що дозволяє досягти ефективного компромісу між очікуваною дохідністю та ризиком, одночасно забезпечуючи як внутрішньосекторальну, так і географічну диверсифікацію.

Кореляційна матриця показала чітко виражені кластери: високо корельований технологічний сектор із підвищеною концентрацією ризику; більш збалансований блок традиційних американських компаній; європейські емітенти з помірною залежністю від американських індексів; а також «захисні» активи з найнижчою кореляцією та стабільними дивідендними потоками. Результати CAPM підтвердили, що провідні технологічні компанії (Microsoft, Apple, Alphabet) мають високі значення R^2 і помірні β , банки (JPMorgan, Bank of America) – прогнозовану чутливість до ринку, енергетичні та сировинні компанії (Chevron, BHP, Rio Tinto) виконують антициклічну та диверсифікаційну функцію, а захисні активи (Coca-Cola, Procter & Gamble, Duke Energy) знижують волатильність портфеля. На основі поєднання показників кореляції, β -коефіцієнтів та ролі активів у структурі ризику сформовано збалансований набір із 10 інструментів, що забезпечує цільове значення β в діапазоні 0,4–0,7 і створює основу для побудови ефективного, диверсифікованого портфеля у наступних підрозділах.

2.3. Прогнозування дохідності та ризиків активів інвестиційних фондів

Оцінювання очікуваної дохідності та ризику активів є ключовим етапом у процесі формування оптимального інвестиційного портфеля, оскільки саме ці параметри визначають подальшу структуру портфеля та співвідношення між ризиком і дохідністю. Точність прогнозування майбутніх дохідностей і адекватність оцінки ризиків безпосередньо впливають на ефективність інвестиційних рішень, тому на практиці використовується підхід, який поєднує історичні дані та прогнозні моделі. Історична дохідність відображає поведінку

активу в минулому й демонструє його середньострокові тренди, тоді як прогнозна дохідність враховує поточну ринкову динаміку та короткострокові тенденції. Таке поєднання дозволяє збалансувати стабільність минулих спостережень з адаптивністю до змін сучасного ринкового середовища, що особливо важливо в умовах підвищеної волатильності фінансових ринків.

Для оцінювання очікуваної дохідності активів застосовано комбінований підхід, який інтегрує історичний аналіз і прогнозне моделювання. Історична середня дохідність μ_{hist} розрахована як середнє значення місячних дохідностей за період із березня 2020 року по вересень 2025 року, що охоплює 67 місяців спостережень. Цей показник відображає довгострокову тенденцію та є базою для визначення середньої ефективності активу. Прогнозна дохідність $\mu_{forecast}$ отримана за допомогою моделей ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), побудованих у середовищі R. Модель ARIMA обрано через її здатність моделювати часові ряди фінансових даних, враховуючи як автокореляцію, так і трендові компоненти. Процес побудови моделі передбачав перевірку стаціонарності рядів за тестом Дікі-Фуллера, автоматичний підбір оптимальних параметрів за критерієм Акаїке (AIC) і перевірку залишків для підтвердження адекватності моделі. Прогнозування здійснювалося на період шість місяців уперед - з жовтня 2025 по березень 2026 року. Середнє значення прогнозованих дохідностей за цей період прийнято як $\mu_{forecast}$ для кожного активу. Це дозволило отримати узагальнену оцінку, яка зменшує вплив випадкових коливань у кінці прогнозного періоду.

Для отримання збалансованої оцінки очікуваної дохідності використаємо формулу 2.1.

$$\mu^* = 0,5\mu_{hist} + 0,5\mu_{forecast}. \quad (2.1)$$

Де μ_{hist} - історична очікувана дохідність;

$\mu_{forecast}$ - прогнозні значення дохідності

Такий підхід дозволяє уникнути крайнощів - недооцінки поточних ринкових змін при використанні лише історичних даних або, навпаки, надмірної залежності від короткострокових прогнозів, які можуть бути спотворені шумом чи нестабільністю моделей. Комбінована оцінка μ^* є більш релевантною і забезпечує більшу стабільність при подальшому використанні в оптимізації портфеля.

Ризик активів оцінювався через показник волатильності, який визначався як стандартне відхилення місячних дохідностей за період 2020-2025 років. Волатильність характеризує варіативність дохідностей активу та є прямою мірою ризику: чим більше коливання, тим вищий ризик. Розрахунок здійснено за класичною формулою стандартного відхилення:

$$\sigma_i = \sqrt{\left[\left(\frac{1}{T-1} \right) \times \sum_{t=1}^T (r_{i,t} - \bar{\mu}_i)^2 \right]} \quad (2.2)$$

де σ_i - волатильність активу,

T - кількість місяців,

$r_{\{i,t\}}$ - дохідність у період t ,

$\bar{\mu}_i$ - середня дохідність.

Оцінка цього показника є критично важливою для подальшого визначення балансу між очікуваною дохідністю та ризиком у портфелі.

Результати розрахунків представлено в таблиці 2.4, яка містить історичні, прогнозні та комбіновані очікувані дохідності, а також волатильність для кожного з десяти активів, що увійшли до вибірки.

Таблиця 2.4.

Показники очікуваної дохідності та ризику активів

| Актив | Історична дохідність (μ_{hist}) | Прогнозна дохідність ($\mu_{forecast}$) | Комбінована дохідність (μ^*) | Волатильність (σ) |
|-------|---------------------------------------|---|------------------------------------|----------------------------|
| AAPL | 1,97% | 2,21% | 2,09% | 7,91% |

(Продовження таблиці 2.4)

| | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|--------|
| Alphabet A | 1,97% | 3,38% | 2,68% | 8,18% |
| MSFT | 1,72% | 2,19% | 1,95% | 6,39% |
| JPMorgan | 1,49% | 1,95% | 1,72% | 7,62% |
| Chevron | 0,79% | 0,62% | 0,71% | 9,15% |
| Coca-Cola | 0,32% | 0,85% | 0,58% | 5,37% |
| Louis Vuitton | 0,53% | 0,59% | 0,56% | 7,46% |
| UBS Group | 2,02% | 1,76% | 1,89% | 8,59% |
| SAP ADR | 1,16% | 1,63% | 1,39% | 8,92% |
| NVDA | 2,05% | 4,39% | 3,22% | 12,12% |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Для ілюстрації прогнозової динаміки на рисунках 2.5 та 2.6 наведено частину результатів моделювання ARIMA для акцій NVDA і Coca-Cola. Акція NVDA демонструє виражений висхідний тренд, що відображає очікування інвесторів щодо зростання технологічного сектору та підвищений інтерес до компаній, пов'язаних із розвитком штучного інтелекту. Прогноз показує середню очікувану дохідність 4,39% при високій волатильності 12,12%, що підтверджує її потенціал як високо ризикового, але перспективного активу.

ARIMA + GARCHX (VIX): NVDA — прогноз 6 міс.



Рис. 2.5. ARIMA-прогноз очікуваної ціни акцій NVDA

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

На відміну від цього, Coca-Cola характеризується стабільним трендом із прогнозною дохідністю 0,85% та найнижчою волатильністю серед усіх активів - 5,37%, що робить її класичним прикладом захисного активу, здатного стабілізувати коливання портфеля. Її графік демонструє вузькі довірчі інтервали та рівномірну траєкторію прогнозу, що підтверджує високу передбачуваність дохідностей цього активу.



Рис. 2.6. ARIMA-прогноз очікуваної ціни акцій Coca-Cola
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Доцільним є подання отриманих результатів у графічному форматі (рис. 2.7), адже це дозволяє наочно відобразити співвідношення між очікуваною дохідністю та ризиком кожного активу. Така візуалізація полегшує оцінювання їхнього позиціонування у просторі «ризик–дохідність» і дає можливість швидко визначити активи та їх комбінації, що можуть бути найбільш ефективними для подальшого формування портфеля. Аналіз отриманих параметрів показує, що найвищу комбіновану очікувану дохідність демонструють технологічні компанії

- NVDA (3,22%), Alphabet A (2,68%) та AAPL (2,09%), проте вони ж характеризуються і підвищеною волатильністю, що відповідає класичному принципу прямої залежності між ризиком та доходністю. Помірне співвідношення ризику й доходності спостерігається у MSFT (1,95% при $\sigma = 6,39\%$) та UBS Group (1,89% при $\sigma = 8,59\%$), тоді як найнижчий рівень ризику притаманний Coca-Cola ($\sigma = 5,37\%$), яка відіграє стабілізуючу роль у портфелі. На основі значень комбінованої доходності μ та волатильності σ побудовано діаграму (рис. 2.7), що відображає взаємозв'язок цих параметрів для десяти досліджуваних активів.*

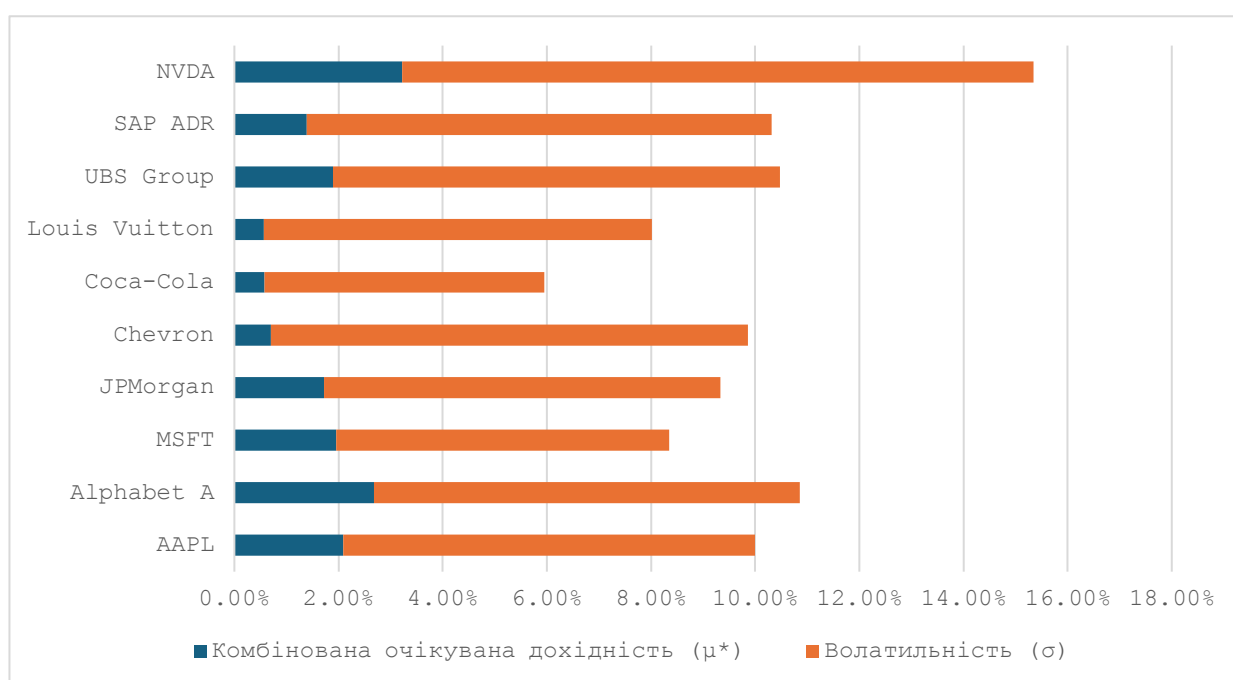


Рис. 2.7. Співвідношення комбінованої доходності та волатильності активів
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Отже, здійснене прогнозування доходності та ризиків ключових активів із застосуванням комбінованого підходу - поєднання історичних даних, ARIMA-моделювання та оцінки волатильності - дало змогу сформувати об'єктивну та збалансовану базу для подальшої портфельної оптимізації. Інтегральний показник очікуваної доходності μ забезпечив компроміс між стабільністю довгострокових тенденцій і чутливістю до сучасної ринкової кон'юнктури, тоді як волатильність виступила надійною мірою ризику. Результати аналізу

підтвердили, що найвищий потенціал росту властивий технологічним компаніям (NVDA, Alphabet A, AAPL), але їхня підвищена ризиковість контрастує з низьковолатильними захисними активами на кшталт Coca-Cola, які відіграють стабілізуючу роль у портфелі. Побудований простір «ризик–дохідність» дозволив чітко визначити позиціонування активів та задати необхідні параметри для оптимізації портфеля у третьому розділі.*

Висновок до розділу 2

У результаті аналізу фінансових ринків та поведінки ключових активів встановлено, що структура їхніх взаємозв'язків у 2020–2025 рр. формувалася під впливом високої волатильності та циклічних макроекономічних змін. Кореляційне дослідження виявило чіткі ринкові кластери: технологічний сектор показав найвищу внутрішню синхронність, тоді як захисні та європейські активи - найнижчу, що забезпечує значний диверсифікаційний ефект. Особливо важливим результатом є ідентифікація сегментів, чия ринкова поведінка суттєво знижує портфельні ризики: комунальні послуги, споживчі товари першої необхідності та окремі європейські емітенти.

Застосування моделі CAPM дало змогу кількісно оцінити систематичний ризик і довести, що технологічні компанії характеризуються найвищою адаптивністю до ринкових змін (β 0,6-0,8), тоді як енергетичні та сировинні активи проявляють антициклічні властивості (β 0,25-0,40), знижуючи загальну чутливість портфеля до спадів ринку. Захисні активи (Coca-Cola, Procter & Gamble, Duke Energy) показали найнижчі значення β та достатньо високі α , що підтверджує їхню здатність стабілізувати дохідність у періоди волатильності. У результаті сформовано обґрунтований набір активів, який забезпечує оптимальний баланс між ризиком і дохідністю завдяки поєднанню технологічних, фінансових, енергетичних і споживчих інструментів.

Прогнозування очікуваних дохідностей з використанням ARIMA-моделей дозволило визначити, що найбільший потенціал зростання притаманний компаніям NVDA, Alphabet A та Apple (μ^* 2,09–3,22%), тоді як найнижчу волатильність продемонстрували Coca-Cola та Microsoft (σ 5–7%). Побудований простір «ризик–дохідність» наочно показав відносні переваги кожного активу та дав змогу виділити найбільш ефективні точки включення до портфеля. Отримані результати формують чітку кількісну основу для подальшої оптимізації структури портфеля у третьому розділі, де будуть визначені оптимальні ваги активів для досягнення максимального співвідношення «дохідність–ризик».

РОЗДІЛ 3 СТРАТЕГІЇ ПОРТФЕЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙ ДЛЯ УКРАЇНСЬКИХ ІНВЕСТОРІВ

3.1. Оптимізація інвестиційного портфеля за моделлю Марковіца

Ефективне управління інвестиційним портфелем вимагає застосування науково обґрунтованих методів, що дозволяють балансувати між очікуваною дохідністю та рівнем ризику. Модель Гаррі Марковіца, розроблена в 1952 році, стала фундаментальною основою сучасної портфельної теорії, запропонувавши математичний апарат для формування оптимальних інвестиційних портфелів. Центральна ідея моделі полягає у тому, що інвестор прагне максимізувати очікувану дохідність при заданому рівні ризику або мінімізувати ризик при заданій очікуваній дохідності. Суть компромісу між ризиком та дохідністю реалізується через концепцію диверсифікації, коли включення в портфель активів з різними характеристиками кореляції дозволяє знизити загальний ризик без пропорційного зменшення дохідності.

Практична реалізація моделі Марковіца вимагає систематичного підходу до збору та обробки даних, а також застосування методів оптимізації. У рамках даного дослідження було обрано десять активів, що представляють різні сектори економіки та географічні регіони, включаючи акції провідних технологічних компаній, фінансових установ, енергетичного сектору та споживчих товарів. Вихідними даними для аналізу стали історичні місячні дохідності цих активів, на основі яких було розраховано очікувані середні дохідності та стандартні відхилення. Критично важливим етапом стало формування коваріаційної матриці, яка відображає не лише волатильність окремих активів, але й кореляційні зв'язки між ними, що визначають ефект диверсифікації.

Для знаходження оптимальних ваг активів у портфелі було застосовано метод квадратичного програмування, який дозволяє розв'язувати задачі оптимізації з квадратичною цільовою функцією та лінійними обмеженнями. Обмеження задачі включали умову невід'ємності ваг, що відповідає забороні на

короткі позиції, та вимогу повної інвестованості капіталу, коли сума всіх ваг дорівнює одиниці. Додатково було встановлено безризикову ставку на рівні 0.001, що відповідає 0.1% місячної дохідності або приблизно 1.2% річних, що узгоджується з поточними ставками за короткостроковими державними облігаціями розвинених ринків. Ця ставка використовується для розрахунку коефіцієнта Шарпа, який відображає надлишкову дохідність на одиницю ризику.

Результатом оптимізації стала ефективна межа портфельів, яка являє собою множину оптимальних комбінацій активів, що забезпечують максимальну очікувану дохідність для кожного рівня ризику. Графічне зображення ефективної межі, представлене на рисунку 8, дозволяє візуалізувати співвідношення між ризиком і дохідністю для всього спектру можливих портфельних комбінацій.

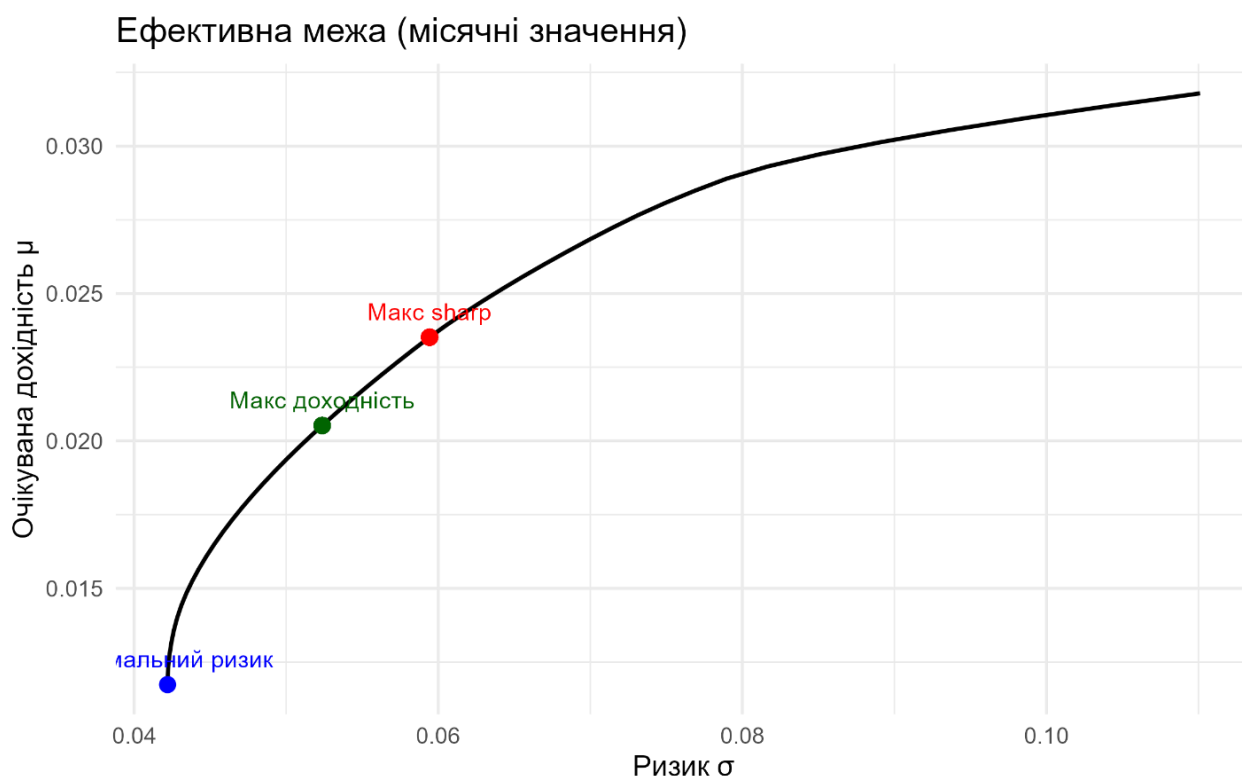


Рис. 3.1. Ефективна межа портфельів
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Як видно з рисунка 3.1, графік демонструє характерну опуклу криву, яка починається з точки мінімального ризику і простягається до області високих дохідностей із відповідним зростанням волатильності. На цій кривій виділено

три ключові стратегії, які представляють різні підходи до формування портфеля залежно від ризик-профілю інвестора та його інвестиційних цілей.

Стратегія мінімального ризику, позначена як GMV (Global Minimum Variance), спрямована на створення портфеля з найнижчою можливою волатильністю незалежно від рівня доходності.

У таблиці 3.1 наведено ключові характеристики оптимальних портфелів, де для стратегії «Мінімального ризику» очікувана місячна доходність становить 1.17%, стандартне відхилення дорівнює 4.22%, а коефіцієнт Шарпа складає 0.2544. Такі показники відображають консервативний характер стратегії, де пріоритетом є збереження капіталу та мінімізація просадок навіть за рахунок обмеження потенційного прибутку.

Таблиця 3.1

Ключові характеристики оптимальних портфелів

| Портфель | μ | σ | Sharpe |
|-----------|-------|----------|--------|
| GMV | 1,17% | 4,22% | 0.2544 |
| Tangency | 2,35% | 5,94% | 0.3789 |
| MaxReturn | 2,05% | 5,24% | 0.3728 |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Структуру портфеля GMV представлено на рисунку 3.2, який демонструє значну концентрацію капіталу в двох активах. Соса-Сола домінує з вагою 52.1%, що пояснюється стабільністю компанії споживчого сектору, низькою волатильністю та традиційно невисокою кореляцією з технологічними акціями. Другою за значенням є позиція MSFT з вагою 28.6%, яка, попри належність до технологічного сектору, характеризується відносно помірною волатильністю завдяки диверсифікованій бізнес-моделі та стабільним грошовим потокам. Незначні частки припадають на JPMorgan Chase (4.5%), Louis Vuitton (4.8%) та Chevron (3.1%), які виконують роль додаткових елементів диверсифікації. Така структура портфеля відображає логіку мінімізації ризику через вибір активів зі стабільною динамікою та негативною або слабкою позитивною кореляцією між собою. Варто зазначити, що висока концентрація в обмеженій кількості активів

може бути як перевагою у стабільні періоди, так і недоліком у випадку специфічних шоків, що вражають обрані компанії. Портфель GMV рекомендується консервативним інвесторам, для яких збереження капіталу є важливішим за його максимальний приріст.

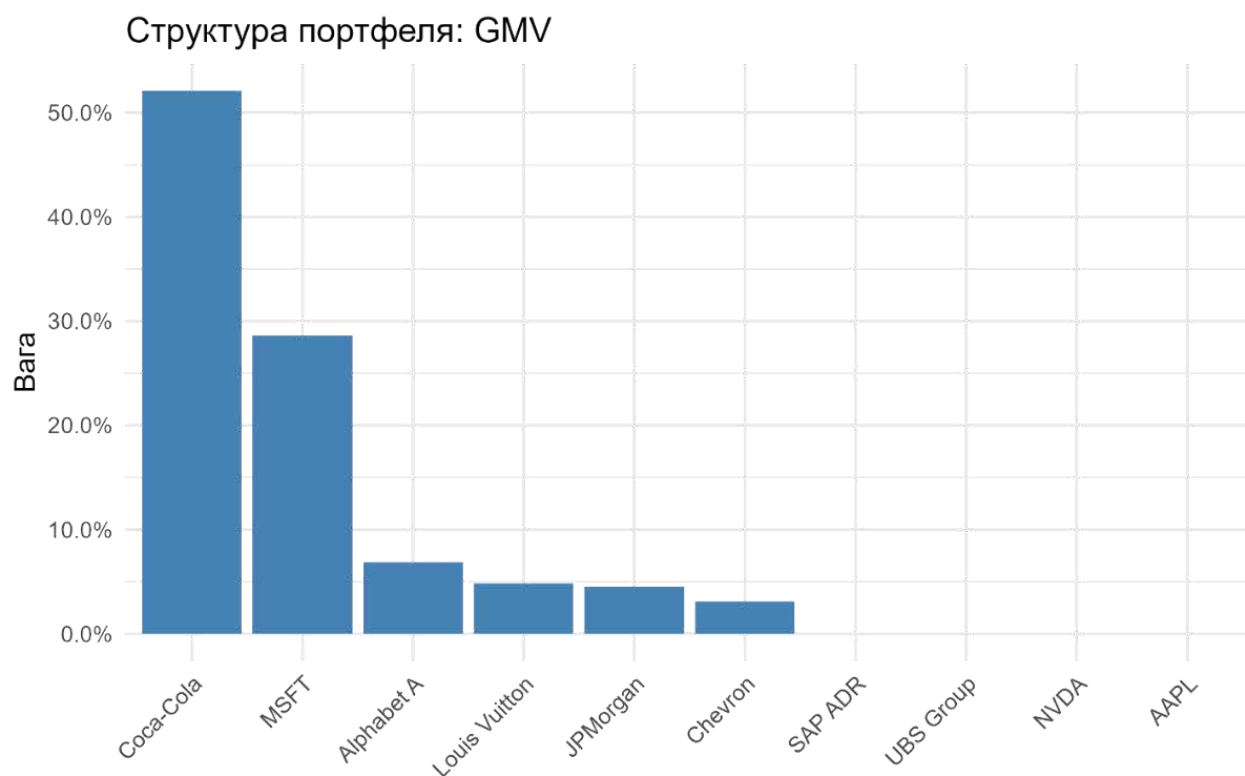


Рис. 3.2. Структура портфеля мінімального ризику
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Стратегія максимального коефіцієнта Шарпа, або портфель дотику (Tangency Portfolio), представляє собою оптимальну комбінацію ризикованих активів, яка забезпечує найкраще співвідношення надлишкової дохідності до ризику. Згідно з даними таблиці 3.1, цей портфель характеризується очікуваною місячною дохідністю 2.35%, стандартним відхиленням 5.94% та найвищим серед усіх стратегій коефіцієнтом Шарпа 0.3789. Математично ця точка відповідає дотику лінії ринку капіталу, яка проходить через безризикову ставку, до ефективної межі, що робить її теоретично найефективнішим портфелем для раціонального інвестора. Підвищення коефіцієнта Шарпа порівняно зі

стратегією GMV відбувається завдяки суттєвому зростанню очікуваної дохідності, яке перевищує пропорційне збільшення ризику.

На рисунку 3.3 показано структуру портфеля з максимальним Sharpe ratio, яка суттєво відрізняється від портфеля мінімального ризику більшою диверсифікацією. Найбільшу вагу має Alphabet A з часткою 33.5%, що відображає привабливість компанії з точки зору балансу між потенціалом зростання та фінансовою стабільністю. MSFT зберігає значну присутність з вагою 19.9%, демонструючи свою універсальність для різних стратегій. JPMorgan Chase займає 16.3% портфеля, додаючи фінансовий сектор до технологічно орієнтованої структури, а NVDA з вагою 13.5% вносить елемент високого зростання. Також присутні невеликі позиції в AAPL (16.7%), що забезпечує додаткову експозицію до екосистеми Apple. Така структура демонструє збалансований підхід, де домінування технологічного сектору урівноважується присутністю фінансових компаній, що знижує системний ризик галузевої концентрації. Диверсифікація між п'ятьма-шістьма активами забезпечує достатнє розподілення ризику без надмірного ускладнення портфеля. Портфель Tangency є оптимальним вибором для інвесторів із помірним ризик-профілем, які прагнуть максимізувати ефективність своїх інвестицій.

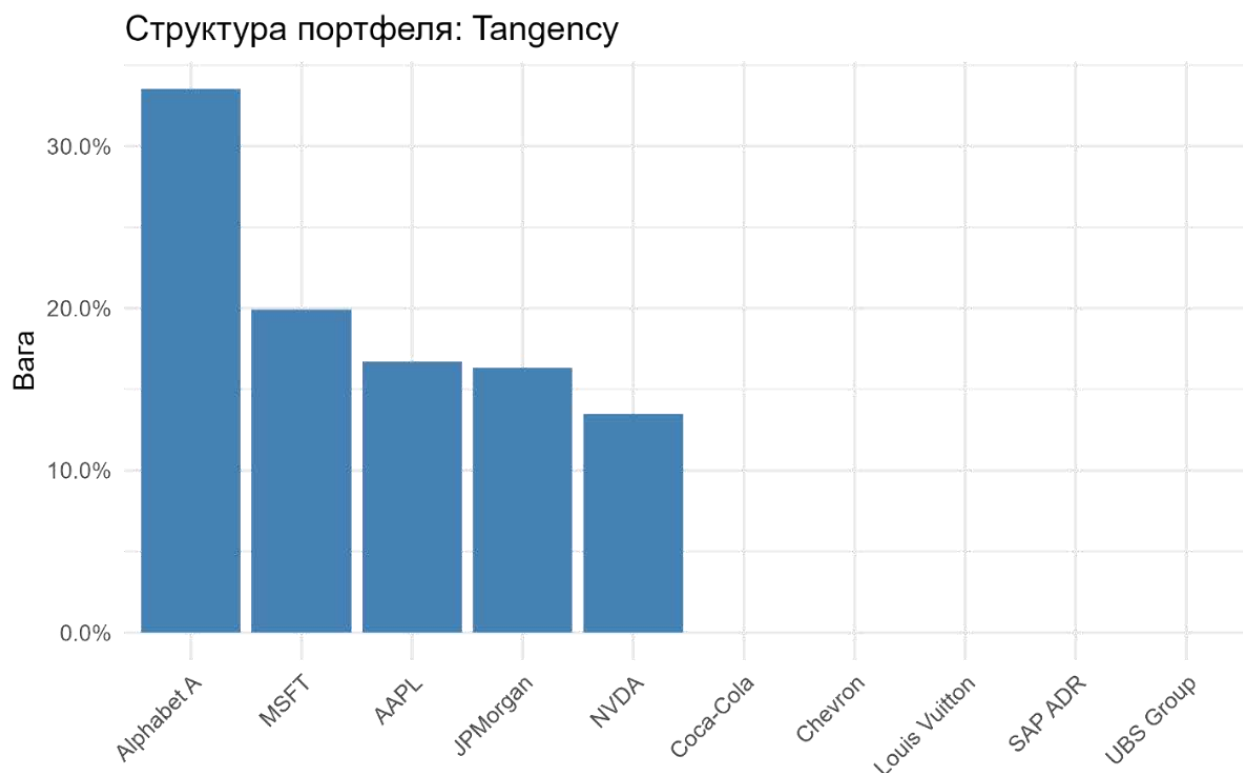


Рис. 3.3. Структура портфеля максимального Sharpe
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Стратегія максимальної дохідності за обмеженого ризику (MaxReturn) спрямована на досягнення найвищого можливого прибутку при встановленні певних обмежень на волатильність портфеля. Як видно з таблиці 5, ця стратегія забезпечує очікувану місячну дохідність 2.05%, стандартне відхилення 5.24% та коефіцієнт Шарпа 0.3728. Хоча дохідність дещо нижча за портфель Tangency, ризик також є меншим, що призводить до майже однакового співвідношення ризик-дохідність. Це пояснюється тим, що стратегія MaxReturn використовує додаткові обмеження, які не дозволяють повністю досягти точки оптимуму на лінії ринку капіталу, натомість забезпечуючи компроміс між дохідністю та контрольованим рівнем ризику.

Рисунок 3.4 ілюструє структуру портфеля максимальної дохідності, яка характеризується найбільшою диверсифікацією серед трьох розглянутих стратегій. Alphabet A має найбільшу вагу 26.4%, за нею йде MSFT з 24.5%, формуючи технологічне ядро портфеля. JPMorgan Chase з часткою 15.1% забезпечує експозицію до фінансового сектору, а Coca-Cola з вагою 13.1% додає

стабільності через споживчий сектор. AAPL займає 12.6% портфеля, а NVDA, попри свій високий потенціал зростання, представлена вагою 8.3%. Така структура відображає агресивну інвестиційну стратегію з концентрацією в активах, що демонструють високу історичну дохідність, але водночас зберігає елементи диверсифікації для обмеження ризику. Розподіл між шістьма активами є оптимальним з точки зору балансу між потенціалом прибутку та захистом від специфічних ризиків окремих компаній. Варто відзначити відсутність деяких активів з попередніх портфелів, таких як Louis Vuitton, UBS Group та SAP ADR, що свідчить про їх менш привабливий профіль дохідність-ризик для даної стратегії. Портфель MaxReturn підходить для інвесторів з високою толерантністю до ризику, які готові приймати більшу волатильність заради потенційно вищих прибутків.

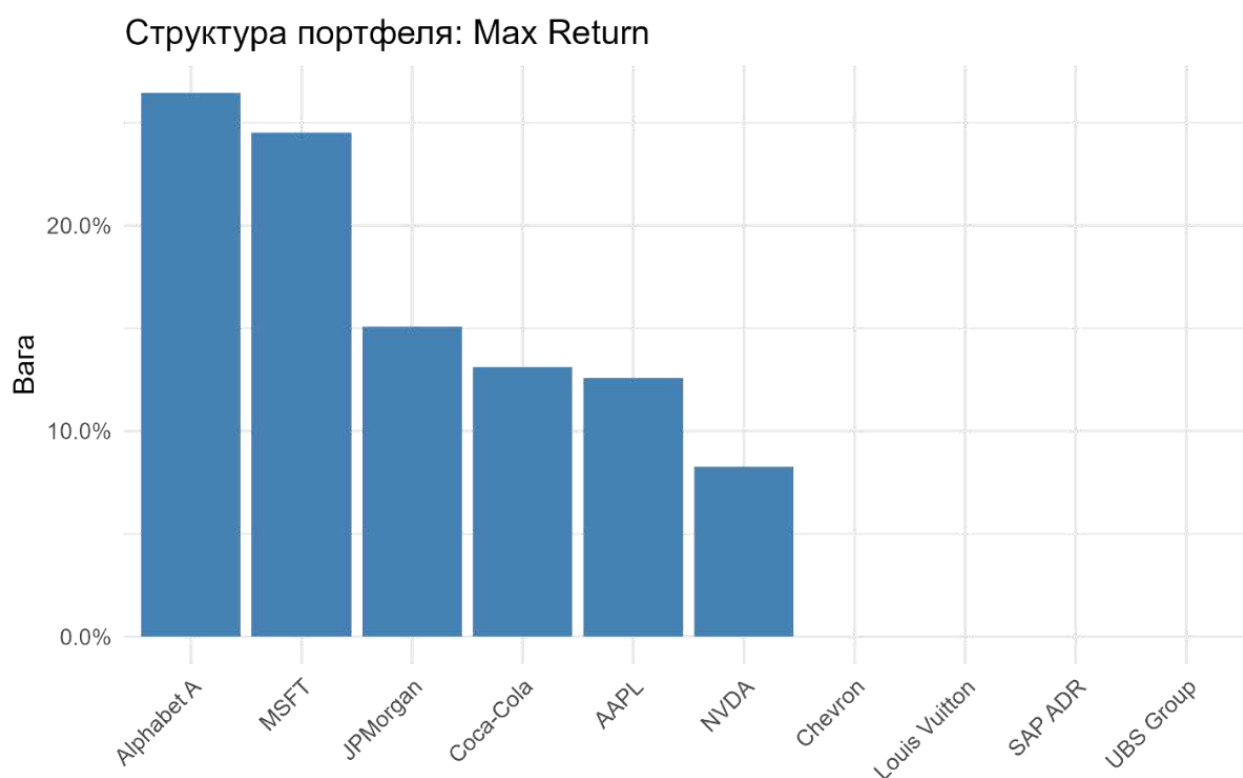


Рис. 3.4. Структура портфеля максимальної дохідності
Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Оптимізація портфеля за моделлю Марковіца дала змогу сформувати три різні за своїми характеристиками інвестиційні стратегії - портфель мінімальної дисперсії (GMV), тангенціальний портфель (Tangency) та портфель з максимальною очікуваною дохідністю (MaxReturn). Кожна з них відображає певний компроміс між ризиком і прибутковістю, що дозволяє адаптувати управління активами під конкретний ризик-профіль інвестора. Проведений аналіз показав, що модель Марковіца, навіть попри спрощення, які вона передбачає, залишається ефективним інструментом кількісної оцінки інвестиційних рішень.

Портфель GMV характеризується найнижчим рівнем ризику ($\sigma = 4,22\%$) та стабільністю дохідності, що робить його раціональним вибором для консервативних інвесторів або для короткострокового інвестування. Портфель Tangency продемонстрував найвищий коефіцієнт Шарпа (0,379), тобто найкраще співвідношення між очікуваною дохідністю (2,35%) та ризиком (5,94%). Стратегія MaxReturn, своєю чергою, орієнтована на максимізацію дохідності (2,05%) при дещо нижчій ефективності за ризиком, однак залишається привабливою для інвесторів із високою толерантністю до волатильності. Такі результати дозволяють зробити висновок, що модель ефективного портфеля здатна відтворювати реалістичні інвестиційні стратегії, які різняться за ступенем ризиковості, але зберігають внутрішню логіку балансу “ризик-дохідність”.

Важливою особливістю отриманих портфелів стала їхня секторальна структура. Для всіх трьох стратегій характерне домінування технологічного сектору (AAPL, MSFT, NVDA, Alphabet A), який забезпечує основну частину зростання. Разом із тим у структурі портфелів збережена присутність представників фінансового (JPMorgan, UBS Group), споживчого (Coca-Cola), енергетичного (Chevron) та сектору розкоші (Louis Vuitton) ринків. Така композиція свідчить про достатній рівень диверсифікації, який дозволяє зменшити систематичний ризик за рахунок різноспрямованої динаміки секторів. GMV при цьому демонструє більшу концентрацію в менш волатильних

компаніях, тоді як Tangency та MaxReturn мають ширшу диверсифікацію й вище значення очікуваного прибутку.

3.2. Сценарії інвестиційних стратегій для різних інвестиційних горизонтів

На основі кількісного аналізу фінансових активів (CAPM, ARIMA, волатильність, кореляції тощо) з розділу 2 розроблено три варіанти портфельних стратегій для середньостатистичного українця з доступом до західних ринків. Стратегії диференціюються за часовим горизонтом (1, 5, 10 років) та профілем ризику - консервативний (максимальне збереження капіталу), збалансований (помірний ризик/дохідність) та агресивний (максимальна дохідність при високому ризику). У кожному сценарії рекомендовані сектори та конкретні активи узгоджуються з висновками аналізу секторальної динаміки (зокрема, стабільності сектора FMCG/фармацевтики) та результатами моделювання (CAPM, ARIMA). Структури портфелів ілюструються таблицями для кожного сценарію. [14, 27, 33]

Інвестиційний горизонт 1 року

Короткострокові інвестиції (≈ 1 рік) вимагають високої ліквідності і мінімізації ризику, оскільки великі коливання ринку можуть призвести до збитків без достатньої можливості відновлення капіталу. У таблиці 3.2 наведено консервативний портфель з фокусом на безпеку й збереження капіталу матиме переважно низьковолатильні інструменти. За рекомендаціями експертів, такі портфелі складаються з високоякісних дивідендних акцій, фондів з низькою волатильністю, облігацій та інструментів-протекторів (золото тощо). Для короткого горизонту особливо важлива ліквідність і стабільність доходів.

Державні та корпоративні облігації США або ЄС (через ETF, напр. U.S. Treasury ETF (TLT)) дають передбачувану дохідність і захищають капітал. Їхній β близький до 0, що означає низьку чутливість до ринкових шоків.

Акції споживчих товарів та комунальні послуги, які продемонстрували стабільність у кризові періоди. Прикладом захисних активів є Coca-Cola (KO) - з прогноною дохідністю $\approx 0,85\%$ та найнижчою волатильністю 5,37%, Procter & Gamble (PG) та Duke Energy (DUK) - у всіх низька β і стабільні дивіденди. Ці компанії згладжують спади ринку.

Фонди на золото (ETF GLD) або інші базові товари використовуються як страхівка від різких криз і інфляції, хоча їхня дохідність менша.

Готівка або депозити приносять мінімальний дохід, але на короткому горизонті це ефективний захисний інструмент. [20, 43]

Таблиця 3.2

Рекомендовані активи для консервативного портфеля (1 рік)

| Інструмент | Сектор/категорія | Роль у портфелі |
|-----------------------|-------------------------|---|
| US Treasury Bond ETF | Облігації, США | Захист капіталу, мінімальний ризик |
| Coca-Cola (KO) | Споживчі товари, США | Захисний актив із низькою волатильністю |
| Procter & Gamble (PG) | Споживчі товари, США | Стабільні дивіденди, низька β |
| Duke Energy (DUK) | Комунальні послуги, США | Стабільні доходи, знижує волатильність |
| Фонд золота (GLD) | Сировина | Хедж від інфляції та валютних ризиків |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Збалансований сценарій передбачає компроміс між збереженням капіталу та отриманням помірного прибутку. Зважаючи на невеликий горизонт, частка ризикових активів все ще обмежена, але в портфель (таблиця 3.3.) додаються привабливі для зростання сектори. Згідно з розділом 3.1, до збалансованого складу слід включити представників технологічного сектора (Microsoft, Apple) - вони є «якорями» зростання, - фінансові компанії з помірним ризиком

(JPMorgan), а також антициклічні енергетичні акції (Chevron) та захисні споживчі (Coca-Cola). Європейські диверсифікатори (LVMH, SAP) надають географічного розмаху та додаткової стабільності.

Таблиця 3.3

Рекомендовані активи для збалансованого портфеля (1 рік)

| Актив (Ticker) | Сектор / Регіон | Роль / мета в портфелі |
|---------------------|-------------------------|---|
| Microsoft (MSFT) | Технології, США | «Якір» зростання, основний драйвер дохідності |
| Apple (AAPL) | Технології, США | Висока якість бізнес-моделі, стабільна поведінка |
| JPMorgan (JPM) | Фінанси, США | Стійкий фінансовий актив з помірним ризиком |
| Chevron (CVX) | Енергетика, США | Антициклічний компонент, захист від інфляції |
| Coca-Cola (KO) | Споживчі товари, США | Захисний актив із низькою β , стабілізує портфель |
| LVMH (LVMUY) | Споживчі товари, ЄС | Преміальний бренд, географічна диверсифікація |
| SAP (SAP ADR) | Технології, ЄС | Технологічна складова з низьким β , стабілізатор портфеля |
| NVIDIA (NVDA) | Технології, США | Динамічний компонент росту (AI, напівпровідники) |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Примітка: Комбінація цих активів формує портфель із $\beta \approx 0,5 \dots 0,7$, що забезпечує баланс між очікуваною дохідністю та ризиком. Наприклад, Microsoft і Apple мають високі R^2 і помірні β , а Chevron і Coca-Cola стабілізують портфель у кризових фазах.

У таблиці 3.4 наведено агресивний сценарій на 1 рік, який орієнтований на максимальну прибутковість за рахунок високого ризику. Він включає насамперед акції високотехнологічних та циклічних компаній, що можуть швидко вирости в короткий строк, але й схильні до волатильних коливань. З аналізу видно, що технологічні лідери (NVDA, Meta, GOOGL) демонструють найвищу очікувану дохідність, проте й значно підвищену волатильність. Наприклад, акція NVIDIA з середньою очікуваною дохідністю 4,39% і волатильністю 12,12% за ARIMA-моделлю є класичним високо ризиковим, але перспективним активом. До агресивного портфеля можуть входити також інноваційні ETF (ARK Innovation), зростаючі споживчі бренди (Tesla) та інші «бумові» сектори.

Таблиця 3.4

Рекомендовані активи для агресивного портфеля (1 рік)

| Актив | Сектор / Регіон | Роль / мета в портфелі |
|----------------------------|----------------------|---|
| NVIDIA (NVDA) | Технології, США | Драйвер зростання - потужний тренд AI |
| Meta Platforms (META) | Технології, США | Великий потенціал зростання у сфері цифрових сервісів |
| Alphabet (GOOGL) | Технології, США | Технологічна диверсифікація, високий потенціал прибутку |
| Tesla (TSLA) | Споживчі товари, США | Високий ризик і волатильність (EV, енергетичні зберігачі) |
| Спеціалізований ETF (ARKK) | Інновації, США | Високоризиковий інноваційний фонд (біотехнології, IT) |

Джерело: Власна розробка автора на основі [36;59]

Примітка: Активи агресивного портфеля мають більші β і волатильність. Наприклад, NVDA і META рекомендовані як «динамічні технологічні активи з потенціалом росту» з меншою кореляцією з ринком. [23, 31, 47]

Інвестиційний горизонт 5 років

Середньостроковий інвестиційний горизонт (≈ 5 років) дозволяє збільшити частку ризикових активів порівняно з річним. Інвестор має більше часу для виходу з неризикових інвестицій та відновлення після тимчасових спадів, тому ймовірно застосовуватиметься більш збалансований підхід. Наприклад, на горизонті 5 років багато фахівців радять формувати диверсифікований портфель, де ближче до середини терміну збільшується частка акцій, а до кінця періоду - більше боргових інструментів.

Консервативний сценарій (5 років): залишає основний акцент на облігаціях, але поступово включає більше акцій стабільних секторів. Наприклад, державні та високоякісні корпоративні облігації разом із акціями утиліт (Duke Energy) і фармацевтики (Pfizer, Johnson & Johnson) - останні продемонстрували відносну стійкість у мінливому середовищі. Частка акцій великого капіталу з низькою волатильністю (ступені Staples або Healthcare) може збільшитися до 30-40%. До портфеля додають фонди дивідендних акцій (S&P 500 дивідендний ETF) для помірного доходу і диверсифікації.

Збалансований сценарій (5 років): це класичний 60/40 або 70/30 розподіл між акціями і облігаціями. Збільшується доля зростаючих секторів порівняно з 1-річним балансом: технології (MSFT, AAPL, Alphabet) та фінанси (JPMorgan) можуть складати до 50-60% портфеля. Приділяють увагу циклічним галузям, корисним за очікуваного економічного зростання: фінансові послуги, промисловість, енергетика (Chevron). При цьому частка «захисних» складових (споживчі Staples, облігації, фонди нерухомості) зберігає диверсифікаційний буфер. Такий портфель дає змогу отримати помітнішу прибутковість, ніж консервативний, завдяки довгостроковим тенденціям технологічного та економічного відновлення.

Агресивний сценарій (5 років): орієнтований на максимально можливий зріст капіталу в середньостроковій перспективі. Складається переважно з акцій високотехнологічних компаній та інноваційних фондів. Окрім NVDA і META, до нього можуть входити Amazon, Tesla, а також інвестиції у «нові технології» - наприклад, ETF на штучний інтелект, зелену енергетику чи сировинні бум-

сектори. Облігації у такому портфелі практично відсутні або становлять незначну частку. Високий рівень ризику компенсується вищим потенціалом зростання - але для короткострокових потрясінь (реcesія, корекція) інвестор повинен бути готовий витримати значні коливання.

Інвестиційний горизонт 10 років

Довгострокові інвестиції (>10 років) відкривають можливість суттєво агресивнішої стратегії, оскільки часовий буфер дозволяє пережити майбутні спади й скористатися тенденціями зростання. У цьому випадку рекомендується збільшити частку акцій і активів з вищим ризиком, особливо тих, які демонструють потужний довгостроковий потенціал. За умови толерантності до ризику, довгостроковий портфель може містити близько 80-90% акцій - зокрема, широку диверсифікацію за допомогою ETF S&P 500 або MSCI World (наприклад, фонди SPY/VOO), а решту - облігації та альтернативи. [20, 32, 50]

Консервативний сценарій (10 років): незважаючи на тривалий горизонт, цей портфель все ще тяжіє до збереження капіталу. Проте він може включати більшу частку стабільних акцій, наприклад фонди на великий ринок (ETF широкого ринку) та довгострокові державні облігації із захистом від інфляції. Частина портфеля становлять захисні сектора (утиліти, споживчі Staples, фармацевтика) з помірною β . Така стратегія забезпечує передбачувану доходність, хоч і нижчу за ринкову.

Збалансований сценарій (10 років): на довгому горизонті класичним прикладом є портфель типу 60/40 або навіть 70/30, де більша частка - акції. Можливе включення великих технологічних і циклічних компаній (Microsoft, Amazon, Apple, Tesla), а також міжнародних компонентів (ETF глобального ринку). Сюди ж потрапляють енергетика і базові сировини - з урахуванням довгострокових циклів, які можуть принести додатковий захист протягом криз. Фонди нерухомості (REIT) можна використати як інструмент диверсифікації і захисту від інфляції. [11, 28]

Агресивний сценарій (10 років): майже повністю складається з акцій з високим зростанням, особливо з технологічного та інноваційного секторів. Включає все з попередніх сценаріїв: глобальні ІТ-гіганти, біотехнології, компанії штучного інтелекту та робототехніки, фондові біржові фонди на «бумові» сектори. Окрім чисто американських активів варто розглянути ETF на світові індекси та, можливо, ринки, що розвиваються, для додаткового потенціалу. Такий портфель має найвищу очікувану доходність, але й суттєву волатильність.

3.3. Вплив тривалості інвестування та макроекономічних умов на оптимальний склад інвестиційного портфеля

Тривалість горизонту суттєво впливає на оптимальний склад портфеля. За короткого горизонту (≤ 1 рік) стратегія фокусується на зниженні ризику: більша частка коштів утримується у грошах або коротких облігаціях із високою ліквідністю. У середньостроковій перспективі (3-10 років) рекомендується збалансований підхід: ближче до мети підвищується частка «безпечних» активів (облігації, готівка), а на початку горизонту більше інвестується в акції. За довгостроковий горизонт (> 10 років) допускається більший ризик, оскільки падіння ринку мають більше часу для відновлення; таким чином, більшість коштів може бути в акціях для отримання вищої доходності.

Макроекономічні умови також вимагають адаптації. Наприклад, в умовах високої інфляції й здорожчання енергоносіїв диверсифікація в енергетичні та сировинні компанії (як показав 2021-2022 рр.) дає змогу компенсувати зниження прибутків інших секторів. У кризові періоди слід нарощувати вагу захисних секторів: споживчих товарів, утиліт та нерухомості, що підтримують стабільність портфеля. Навпаки, під час економічного підйому можна збільшити інвестиції в циклічні галузі (промисловість, фінанси), які мають вищий потенціал зростання за рахунок економічної динаміки. Таким чином, портфельні стратегії повинні бути гнучкими: з часом зростає частка ризикових активів, але її розподіл

між секторами має коригуватися залежно від економічного циклу та макроіндикаторів.

Висновок: для середньостатистичного українця оптимальна інвестиційна стратегія враховує і часовий горизонт, і поточні макроекономічні умови. На коротких термінах пріоритет - мінімізація ризику (державні облігації, захищені акції). З розширенням горизонту портфель поступово зсувається до більшої долі акцій, особливо тих секторів, які демонструють найвищу очікувану доходність (технології, інновації), одночасно зберігаючи диверсифіковані стабілізатори (споживчі товари, комунальні, облігації). Таке поєднання дозволяє інвестору ефективно балансувати між доходністю і ризиком на заданому інвестиційному горизонті.

Висновок до розділу 3

Проведена оптимізація портфеля за моделлю Марковіца дала змогу виокремити три базові стратегії — портфель мінімальної дисперсії (GMV), портфель із максимальним коефіцієнтом Шарпа (Tangency) та портфель максимальної доходності (MaxReturn). Показано, що GMV із волатильністю близько 4,22% та домінуванням низькоризикових активів (насамперед Coca-Cola та MSFT) є доцільним для консервативних інвесторів, орієнтованих на збереження капіталу. Портфель Tangency забезпечує найвище співвідношення «дохідність–ризик» ($\text{Sharpe} \approx 0,379$) завдяки поєднанню технологічного ядра (Alphabet A, MSFT, AAPL, NVDA) з фінансовим сектором (JPM), тоді як стратегія MaxReturn концентрується на максимізації очікуваного прибутку за рахунок більшої частки високодохідних, але ризиковіших акцій.

На основі результатів кількісного аналізу (кореляції, CAPM, ARIMA, оцінки волатильності) сформовано практичні сценарії портфельних стратегій для українських інвесторів із доступом до західних ринків з урахуванням інвестиційних горизонтів 1, 5 і 10 років та трьох ризик-профілів - консервативного, збалансованого й агресивного. Для короткострокового

горизонту рекомендовано підвищену частку облігацій, «захисних» акцій споживчого сектору та комунальних послуг, а також золота як інструмента хеджування. На середньо- та довгостроковому горизонтах частка акцій поступово зростає, причому ключовими драйверами дохідності визначено глобальні технологічні компанії (MSFT, AAPL, NVDA, GOOGL), доповнені фінансовим, енергетичним та преміальним споживчим секторами (JPM, Chevron, LVMH), що забезпечує поєднання зростання й диверсифікації.

Особливе значення приділено впливу макроекономічних умов та етапу економічного циклу на оптимальний склад портфеля. Показано, що у фазах інфляційного та енергетичного шоку зростає доцільність збільшення частки енергетичних і сировинних активів, у кризові періоди - ваги захисних секторів (споживчі товари першої необхідності, утиліти, окремі REIT), а в періоди відновлення — циклічних і технологічних компаній. Зроблено висновок, що для середньостатистичного українського інвестора раціональною є стратегія побудови диверсифікованого портфеля з гнучкою структурою, де співвідношення між «ядерними» стабільними активами та високоризиковими інструментами зростання змінюється залежно від інвестиційного горизонту та поточної макроекономічної ситуації.

ВИСНОВКИ

1. Функціонування інвестиційних фондів у фінансовій системі ґрунтується на здатності акумулювати капітал, забезпечувати його професійне управління та формувати збалансовані інвестиційні портфелі. Інвестиційні фонди виступають вагомими посередниками, які сприяють підвищенню ліквідності ринку, доступності інвестиційних інструментів та ефективному розподілу ресурсів між секторами економіки. Теоретичний аналіз підтвердив їхню ключову роль у сучасній інфраструктурі ринку капіталів.

2. Теоретико-методичні підходи до управління фінансовими активами демонструють, що портфельна теорія, CAPM, APT та моделі ринкової ефективності забезпечують комплексну основу для оцінювання ризику та дохідності. Ці концепції дозволяють формувати оптимальні комбінації активів, раціонально поєднуючи індивідуальні характеристики цінних паперів і поведінку ринку. Інтеграція математичних методів та економічних моделей розширює можливості стратегічного управління портфелем у мінливих ринкових умовах.

3. Дослідження світових і українського ринку фінансових активів у 2020–2025 рр. показало суттєву трансформацію ринкової структури під впливом пандемії, монетарних шоків, інфляції та геополітичних ризиків. Технологічні компанії виступили основними драйверами ринкової капіталізації, тоді як енергетичний та споживчий сектори виконували стабілізаційну функцію. Виявлені тенденції окреслюють структурні зрушення, які визначають можливості для побудови ефективних інвестиційних стратегій.

4. Оцінка взаємозв'язків між активами показала виразну кластеризацію за секторами та регіонами, що створює передумови для диверсифікації портфеля. Висока кореляція усередині технологічного сектору та помірні зв'язки серед захисних і європейських активів формують логіку поєднання інструментів з різною ризиковістю. Результати CAPM засвідчили диференціацію

систематичного ризику та дали змогу визначити активи з оптимальним співвідношенням β -коефіцієнта і дохідності.

5. Прогнозування дохідності та ризиків на основі ARIMA-моделей у поєднанні з історичними даними забезпечило комплексний підхід до оцінювання майбутнього потенціалу активів. Найвищі очікувані дохідності виявлено серед технологічних компаній, які водночас демонструють підвищену волатильність. Захисні сектори, зокрема споживчі товари та комунальні послуги, підтвердили свою стабільність, що робить їх важливими компонентами портфеля в періоди ринкової нестабільності.

6. Побудова ефективної межі портфелів дала змогу визначити оптимальні стратегії інвестування залежно від рівня ризик-профілю. Портфель мінімальної дисперсії забезпечує найнижчу волатильність при стабільній дохідності, тоді як тангенціальний портфель досягає найкращого співвідношення «ризик–дохідність». Стратегія максимальної дохідності орієнтована на динамічне зростання капіталу, що робить її привабливою для інвесторів з високою толерантністю до ризику.

7. Сценарне моделювання інвестиційних стратегій для коротко-, середньо- та довгострокових горизонтів продемонструвало залежність структури портфеля від тривалості інвестування. Короткострокові портфелі потребують високої частки захисних активів, тоді як середньострокові дозволяють поєднати зростаючі сектори зі стабілізаторами ризику. Довгострокові стратегії найбільше виграють від інвестування в технології та інноваційні компанії, які забезпечують потужний потенціал капіталізації.

8. Оцінка макроекономічних чинників довела, що інфляція, процентні ставки, воєнні події та енергетичні кризи мають визначальний вплив на інвестиційні рішення. Зміна цих умов трансформує ринкові пріоритети та вимагає перегляду структури портфеля. Гнучкість і адаптивність до макроекономічних циклів суттєво підвищують стійкість інвестиційної стратегії.

Підсумкові результати роботи дозволили сформувати практичні рекомендації для підвищення ефективності управління фінансовими активами

інвестиційних фондів. Доведено, що оптимальна стратегія ґрунтується на поєднанні кількісного аналізу, диверсифікації, прогнозування та адаптивного управління. Використання математичних моделей та сценарного підходу забезпечує досягнення збалансованого співвідношення між ризиком і доходністю для інвесторів із різними часовими горизонтами та рівнем толерантності до ризику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку. (2013). *Оцінка імплементації принципів IOSCO*. Київ: НКЦПФР. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/wp-content/uploads/2018/04/assessment-implemenation-of-iosco-principles-1.pdf>
2. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку. (n.d.). *Положення про порядок визначення вартості чистих активів інститутів спільного інвестування*. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/documents/pro-zatverdzhennya-polozhennya-pro-poryadok-viznatchennya-vartost-tchistih-aktivv-nstitutv-splynogo-nvestuvannya/>
3. Національний банк України. (2020). *Методичні рекомендації щодо управління операційним ризиком та забезпечення кіберстійкості платіжної інфраструктури*. Київ: НБУ. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Методичні_рекомендації_щодо_управління_операційним_ризиком_опі.pdf
4. Пересада, А. А. (кер. авт. кол.), Майорова, Т. В., Онікієнко, С. В., та ін. (2008). *Інвестування: практикум*. Київ: КНЕУ. URL: https://kneu.edu.ua/get_file/5044/Інвестування%20Практикум.pdf
5. Українська асоціація інвестиційного бізнесу. (2015). *Методичні рекомендації щодо оцінки активів інститутів спільного інвестування*. Київ: УАІБ. URL: https://www.uaib.com.ua/files/articles/2296/66_4.pdf
6. Українська асоціація інвестиційного бізнесу. (2017). *Методика ренкінгування компаній з управління активами недержавних пенсійних фондів за результатами їхньої діяльності*. Київ: УАІБ. URL: https://www.uaib.com.ua/localized_file/27489c63-c079-457b-8b5e-53f6c763967e/download
7. Луців, Б. Л. (2014). *Інвестування: підручник*. Тернопіль: ТНЕУ. URL: https://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/26337/1/4-Lutsiv_Investyvanna.pdf

8. Шевченко, О. Г., & Майорова, Т. В. (ред.). (2010). *Портфельне інвестування: підручник*. Київ: КНЕУ. URL: https://kneu.edu.ua/get_file/9732/Портфельне%20інвестуванняпідручник.pdf
9. Aguilera, R., Desender, K., & López-Puertas-Lamy, M. (2025). *From universal owners to owners of the universe? Corporate Governance: An International Review*, 33(3), 462–482. <https://doi.org/10.1111/corg.12611>
10. Andersen, E. V., Wilts, J. W., Shan, Y., Ruzzenenti, F., & Hubacek, K. (2025). *Carbon implications of sovereign wealth funds*. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 32(2), 2072–2084. <https://doi.org/10.1002/csr.3040>
11. Anuar, A. A., Mohamad, M. T. B., & Sulaiman, A. A. B. (2025). *Mapping the presence of artificial intelligence in investment funds: A systematic review*. *Discover Artificial Intelligence*, 5(1), 256. <https://doi.org/10.1007/s44163-025-00314-9>
12. Bank for International Settlements. (n.d.). *Effective exchange rates*. URL: <https://www.bis.org/statistics/eer.htm>
13. Belhoula, M. M., Mensi, W., & Naoui, K. (2024). *Impacts of sentiment, uncertainty, and macroeconomic factors on G7 markets efficiency*. *Quality & Quantity*, 58(3), 2855–2886. <https://doi.org/10.1007/s11135-023-01780-y>
14. Bloomberg Markets. (n.d.). *Market data and financial analytics*. URL: <https://www.bloomberg.com/markets>
15. Bruneau, G., Ojea-Ferreiro, J., Plummer, A., Tremblay, M.-C., & Witts, A. (2025). *Interdependencies of Canadian financial institutions under climate shocks*. *Latin American Journal of Central Banking*, 6(3), 100163. <https://doi.org/10.1016/j.latchb.2025.100163>
16. Charlin, V., & Cifuentes, A. (2025). *Art funds: Key considerations for a successful design*. *Journal of Alternative Investments*, 28(2), 138–152. <https://doi.org/10.3905/jai.2025.1.249>
17. Choudhary, H., Orra, A., Sahoo, K., & Thakur, M. (2025). *Risk-adjusted deep reinforcement learning for portfolio optimization*. *International Journal of*

Computational Intelligence Systems, 18(1), 126. <https://doi.org/10.1007/s44196-025-00875-8>

18. Coughlan, J., Lau, M., & Orlov, A. (2025). *Index CDS dynamics during the 2020 market stress*. *Journal of Alternative Investments*, 27(3), 20–45. <https://doi.org/10.3905/jai.2024.1.229>

19. Cui, S., & Zhang, P. (2025). *Multi-period mean-variance portfolio selection with real constraints*. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 16(10), 7087–7105. <https://doi.org/10.1007/s13042-024-02400-3>

20. Darmouni, O., & Siani, K. Y. (2025). *Bond market stimulus: Firm-level evidence*. *Journal of Monetary Economics*, 151, 103728. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2024.103728>

21. Enders, A., Degosciu, M., Schmedders, K. H., & Werner, M. (2025). *Predicting returns of listed private equity*. *Journal of Portfolio Management*, 51(9), 220–233. <https://doi.org/10.3905/jpm.2025.1.736>

22. European Central Bank. (n.d.). *Euro foreign exchange reference rates*. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/euro_reference_exchange_rates/

23. European Central Bank. (n.d.). *Investment funds statistics*. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_corporations/investment_funds/

24. FactSet. (n.d.). *FactSet Funds API documentation*. URL: <https://developer.factset.com/api-catalog/factset-funds-api>

25. Feleppa, D., & Oliva, I. (2025). *Optimal portfolio choice in jump-diffusion markets with longevity risk*. *Computational Management Science*, 22(2), 16. <https://doi.org/10.1007/s10287-025-00539-0>

26. Ferriani, F., & Marchetti, S. (2025). *Micro-determinants of portfolio allocation shifts in mutual funds*. *Finance Research Letters*, 85, 107935. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107935>

27. Hanzha, I. V. (2025). *Modeling the strategy of managing financial assets of investment funds*. *Proceedings of the VII All-Ukrainian Scientific and Practical*

Conference “TAACSD ’2025”.

URL: <http://econference.nubip.edu.ua/index.php/taacsd/2025>

28. Hanzha, I. V. (2025). *Modeling the strategy of managing financial assets of investment funds* (UDC 336.7). Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference “ITETE ’2025”.

URL: <http://econference.nubip.edu.ua/index.php/itete/XVI>

29. Gao, S., Guo, J., & Liang, X. (2025). *Bayesian adaptive portfolio optimization for pension plans*. Insurance: Mathematics and Economics, 122, 262–274. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2025.04.001>

30. Gu, A., & Yoo, H.-i. (2025). *Mutual fund performance under ambiguity*. Journal of Empirical Finance, 84, 101655. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2025.101655>

31. Ha, L. T. (2025). *Investor sentiment and exchange rate dynamics in Vietnam*. International Economics, 181, 100578. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2025.100578>

32. Häusler, K., & Härdle, W. K. (2025). *ETF construction on CRIX*. Financial Innovation, 11(1), 92. <https://doi.org/10.1186/s40854-025-00762-3>

33. Hao, J., Gao, M., Han, Y., & Gao, Q. (2025). *Multi-agent reinforcement learning for portfolio management*. Proceedings of ACM, 1208–1214. <https://doi.org/10.1145/3746709.3746915>

34. Heliyon, T., & Omori, K. (2025). *Regulatory policy impact on Japanese mutual funds*. Heliyon, 11(14), e43706. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e43706>

35. International Monetary Fund. (2025). *Exchange Rate Archives*. URL: https://www.imf.org/external/np/fin/data/param_rms_mth.aspx

36. Investing.com. (n.d.). *Global financial markets data*. URL: <https://www.investing.com>

37. Kitamura, T., & Omori, K. (2025). *Comply-or-explain in Japanese mutual fund regulation*. Heliyon, 11(14), e43706. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e43706>

38. Li, X., Zeng, Y., Xing, X., Xu, J., & Xu, X. (2025). *HedgeAgents: A balanced multi-agent trading system*. Proceedings of ACM, 296–305. <https://doi.org/10.1145/3701716.3715232>
39. Lyu, F., Du, L., Weng, Y., Ying, Q., Xu, Z., Zou, W., ... Tang, X. (2025). *Risk-aware fund allocation with time-series forecasting*. KDD Proceedings, 2, 4694–4704. <https://doi.org/10.1145/3711896.3737268>
40. MarketWatch. (n.d.). *Financial markets and investing news*. URL: <https://www.marketwatch.com>
41. Mints, O., Zherlitsyn, D., Rahimzoda, S., Sharifzoda, B., Kravchenko, V., & Pas, Y. (2025). Simulation of credit restructuring impact on household financial welfare in crisis. *WSEAS Transactions on Systems and Control*, 20, 13–14. URL: <https://wseas.com/journals/articles.php?id=10299>
42. Monasterolo, I., Pacelli, A., Pagano, M. R., & Russo, C. (2025). *A European climate bond*. *Economic Policy*, 40(122), 307–339. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiae065>
43. Pástor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2025). *Green tilts*. *Journal of Financial Economics*, 174, 104173. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2025.104173>
44. Plaid. (n.d.). *Investments API*. URL: <https://plaid.com/products/investments/>
45. Platania, F., Toscano Hernandez, C., El Ouadghiri, I., & Peillex, J. (2025). *AI and SDG investment performance*. *Technovation*, 146, 103279. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103279>
46. Poutachidou, N., & Koullis, A. (2025). *Investment styles of AI-based ETFs*. *FinTech*, 4(2), 20. <https://doi.org/10.3390/fintech4020020>
47. Prodani, K., Svetlova, E., Lynch, C. R., & Turnhout, E. (2025). *Political ecology of asset manager capitalism*. *Geoforum*, 165, 104350. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2025.104350>
48. Sager, M. J., & Taylor, M. P. (2006). *Under the microscope: Structure of the FX market*. *International Journal of Finance & Economics*, 11(1), 81–95. <https://doi.org/10.1002/ijfe.277>

49. Sarno, L., & Taylor, M. P. (2003). *Exchange Rate Economics*. Cambridge University Press.
50. Shabani, M., Khodarahmi, A., Ghousi, R., Mohammadi, E., & Ghanbari, H. (2025). *Fund-of-funds efficiency evaluation*. PLOS ONE, 20(7), e0314918. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314918>
51. Shchur, R., Pilko, A., Chepyha, B., Bilyi, M., & Stabias, S. (2025). *SEM and QARDL models in exchange rate volatility analysis*. Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice, 1(60), 20–32. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.60.2025.4669>
52. Singh, G. J., Singh, P. K., Alam, M. S., & Hannan, A. (2025). *Dynamic interplay of macroeconomic indicators*. Asia-Pacific Financial Markets, 32, 655–693. <https://doi.org/10.1007/s10690-025-09566-y>
53. Singh, S., Singh, M., & Attri, S. (2025). *Dynamic volatility linkages among crude oil, exchange rate and stocks*. Managerial Finance. <https://doi.org/10.1108/MF-01-2025-0016>
54. Trading Economics. (n.d.). *Global macroeconomic indicators*. URL: <https://tradingeconomics.com>
55. Tsang, M. (2025). *SVB collapse and hedging strategies*. CASE Journal, 21(3), 631–655. <https://doi.org/10.1108/TCJ-05-2024-0168>
56. Tsioutsios, A., Yarovaya, L., & Dimitriou, D. (2025). *Portfolio diversification with alternative investments*. Research in International Business and Finance, 80, 103143. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2025.103143>
57. Ullah, U., & Huang, Z. (2025). *Hybrid time-series forecasting for FX*. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 71(2), 6027–6040. <https://doi.org/10.1109/TCE.2025.3574013>
58. Wehking, M., & Herberger, T. A. (2025). *Sector-based portfolio changes of private equity funds*. Journal of Asset Management, 26(6), 697–706. <https://doi.org/10.1057/s41260-025-00406-2>
59. Yahoo Finance. (n.d.). *Stocks, financial data, and markets news*. URL: <https://finance.yahoo.com>

60. Zetzsche, D. A., Annunziata, F., & Sinnig, J. (2025). *MiCA and EU investment fund law*. *European Business Organization Law Review*, 26(3), 497–530. <https://doi.org/10.1007/s40804-025-00351-y>
61. Zhang, J., Zhang, J., Liu, H., & Liang, Z. (2025). *Affinity propagation clustering for portfolio optimization*. *Expert Systems with Applications*, 274, 126884. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.126884>
62. Zherlitsyn, D., Vasiliska, M., Mints, A., & Kravchenko, V. (2024). Comparative evaluation of machine learning techniques for risk assessment in financial markets. In *Book of Proceedings of the 107th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 337–344. URL: https://www.esd-conference.com/upload/book_of_proceedings/Book_of_Proceedings_esdZagrebFebruary2024_Online.pdf
63. Zhou, G. (2025). *Liquidity allocation and aggregate risk*. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 173, 105048. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2025.105048>