

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра **Фінансового менеджменту та фондового ринку**  
(найменування кафедри)

**РЕФЕРАТ**  
**кваліфікаційної роботи**  
**на здобуття освітнього ступеня магістра**  
зі спеціальності **072 Фінанси, банківська справа та страхування**  
(шифр та найменування спеціальності)  
за магістерською програмою професійного спрямування  
**Корпоративні фінанси**  
(назва магістерської програми)

на тему: **«Розробка та моделювання адаптивної саморегулюючої системи управління  
інвестиційним портфелем»**  
(назва теми)

**Виконавець:**

студент **64** групи факультету **ФБС**

**Іванов Ілля Олегович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
/підпис/

**Науковий керівник:**

**доктор економічних наук, професор**

(науковий ступінь, вчене звання)

**Гончаренко О.М.**

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
/підпис/

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми дослідження.** Стрімкий розвиток інформаційних технологій на сьогоднішній день відкриває все більше можливостей для суб'єктів економіки, таких як домогосподарства або підприємства, щодо здійснення інвестицій на фінансових ринках: стають більш доступними світові фінансові інструменти, що створює умови для ефективного інвестування та примноження капіталу. Проте доступність інвестицій поширюється швидше, ніж обізнаність майбутніх інвесторів, перед якими постають нагальні питання щодо вибору ефективної стратегії управління інвестиційним портфелем. Саме з цієї причини інвестиції залишаються недоступними для більшої частини потенційних інвесторів. Це зумовлює актуальність дослідження наявних стратегій управління інвестиційним портфелем, яке дозволило виявити недоліки існуючих стратегій, в результаті чого виникла необхідність дослідження щодо розробки адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем, яка нівелюватиме недоліки існуючих стратегій управління інвестиційним портфелем та дозволить зробити управління інвестиційним портфелем більш доступним для широкого кола інвесторів.

Значний внесок у дослідження стратегій управління інвестиційним портфелем зробили такі вітчизняні та зарубіжні науковці: Є. Масленников, Р. Данилов, О. Гончаренко, Г. Марковіц, П. Тодд, А. Кеннет, А. Шахіді, О. Скибінський, Л. Саталкіна, О. Бібко, В. Гужва, М. Кембалест, Г. Брінсон, Р. Гуд, Дж. Бібауер, Б. Скотт, Дж. Белсамо, К. Макшейн, В. Назарова, І. Левічев. У наукових працях цих авторів наведено погляди на стратегії управління інвестиційним портфелем, досліджено основні етапи формування інвестиційного портфеля тощо.

Проте, не зважаючи на існування великої кількості праць щодо дослідження цієї проблеми вітчизняними та зарубіжними науковцями, існують питання, які потребують подальших досліджень. Зокрема, недостатньо дослідженими є концептуальні засади методології класифікації активів та оцінки їх інвестиційних якостей в процесі формування інвестиційного портфеля. Практично недослідженою є ефективність активних та пасивних стратегій управління інвестиційним портфелем, а також недослідженим є вплив факторів на динаміку активів, які входять до складу сформованого інвестиційного портфеля. Необхідність розв'язання окреслених завдань зумовили вибір теми, а також актуальність і доцільність дослідження.

**Метою даної кваліфікаційної роботи** є узагальнення науково-теоретичних підходів щодо визначення поняття інвестиційного портфеля та методології класифікації активів, критичний огляд стратегій управління інвестиційним портфелем та формування адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем, а також розробка практичних заходів щодо підвищення ефективності утвореної системи.

**Для досягнення цієї мети поставлені наступні завдання:**

- визначити сутність інвестиційного портфелю, виділити особливості його формування;
- визначити методичні підходи щодо класифікації активів в процесі формування інвестиційного портфеля;

- провести оцінку інвестиційних якостей агрегованих на класи та підкласи активів на основі фінансових інструментів, що їх репрезентують;
- проаналізувати відмінності між активними та пасивними стратегіями управління інвестиційним портфелем та їх недоліки, встановити необхідність застосування комплексного підходу;
- проаналізувати існуючі системи управління інвестиційним портфелем;
- визначити концептуальні засади адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем;
- провести однофакторний лінійний регресійний аналіз факторів впливу на динаміку обраних активів;
- розробити та змодельовати результати адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем;
- провести тестування адаптивності та дієвості сформованої системи;
- розробити практичні рекомендації щодо покращення ефективності сформованої системи на основі порівняльного аналізу з портфелями-бенчмарками;
- окреслити перспективи щодо подальших досліджень за темою та шляхів покращення ефективності ASR-системи.

**Об'єкт дослідження** – процес управління інвестиційним портфелем.

**Предмет дослідження:** комплекс теоретичних і методичних положень щодо розробки адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем.

**Методи дослідження:** загальнонаукові методи емпіричного та теоретичного дослідження, зокрема: аналізу і синтезу – для деталізації предмета дослідження та вивчення його функціональних і структурних складових; узагальнення – для обґрунтування необхідності застосування нових наукових понять і підходів до визначення сутності інвестиційного портфелю, особливостей його формування та методології класифікації активів; прикладного дослідження та системного аналізу – для комплексної оцінки ефективності активних та пасивних стратегій управління інвестиційним портфелем; а також методи регресійного аналізу – для визначення факторів впливу на динаміку обраних активів (пакет аналізу Microsoft Excel); розробка та моделювання нейронних мереж як складових системи управління інвестиційним портфелем – із застосуванням мови програмування Python версії 3.7 в програмному середовищі Spyder IDE, включаючи використання наступних Python-бібліотек: pandas, numpy, keras.models, keras.layers, sklearn.model\_selection, keras.callbacks, matplotlib.pyplot, matplotlib.dates, matplotlib.gridspec, datetime; моделювання портфелів за допомогою інтернет-ресурсу Portfoliovisualiser.

**Інформаційна база дослідження:** наукові праці, підручники та аналітичні статті вітчизняних і зарубіжних учених-економістів, таких як Є. Масленніков, Р. Данилов, О. Гончаренко, Г. Марковіц, П. Тодд, А. Кеннет, А. Шахіді, О. Скибінський, Л. Саталкіна, О. Бібко, В. Гужва, М. Кембалест, Г. Брінсон, Р. Гуд, Дж. Бібауер, Б. Скотт, Дж. Белсамо, К. Макшейн, В. Назарова, І. Левічев та інших; світові фінансові аналітичні інтернет-ресурси: Investing.com, Reuters, Yahoo Finance, Federal Reserve Economic Data, BlackRock & iShares Global Website Directory, Fidelity, World Gold Council.

**Публікації за темою дослідження.** Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи опубліковано в одній статті:

«Іванов І.О., Гончаренко О.М. Порівняльний аналіз стратегічних підходів щодо алокації активів у пасивному управлінні інвестиційним портфелем. *Інфраструктура ринку*. 2020. № 44/2020. С. 172-177»,

а також у трьох тезах доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій:

1. Іванов І. О., Гончаренко О.М. Аналіз індикаторів оцінки стадії економічного циклу (на прикладі США). *Сучасні інструменти управління корпоративними фінансами*: зб. ст. за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 4 груд. 2019 р.). Київ: КНЕУ, 2019. С. 212-216.

2. Іванов І. О., Бичкова Н.В. Інверсія кривих дохідності казначейських облігацій США: причини та наслідки. *Сучасні інструменти управління корпоративними фінансами*: зб. ст. за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 4 груд. 2019 р.). Київ: КНЕУ, 2019. С. 216-219.

3. Іванов І.О., Іоргачова М.І. Оцінка невідповідності ринкової та фундаментальної вартості компаній фондового ринку США. *Актуальні проблеми менеджменту, фінансів та публічного управління в сучасних глобалізаційних процесах*: зб. Матеріалів VII Міжнар. наук.-практ. інт.-конф. (м. Ірпінь, 19 бер. 2020 р.). Ірпінь: Університет ДФС України, 2020. С. 356-358.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (55 найменувань) та 5 додатків. Загальний обсяг роботи становить 96 сторінок. Основний зміст викладено на 78 сторінках. Робота містить 17 таблиць, 15 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі «*Теоретичні основи управління інвестиційним портфелем*» визначено сутність інвестиційного портфелю, виділено особливості його формування, визначено методичні підходи щодо класифікації активів в процесі формування інвестиційного портфеля, проведено оцінку інвестиційних якостей агрегованих на класи та підкласи активів на основі фінансових інструментів, що їх репрезентують, проаналізовано відмінності між активними та пасивними та стратегіями управління інвестиційним портфелем та їх недоліки.

У другому розділі «*Практичні підходи щодо формування адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем*» проаналізовано існуючі системи управління інвестиційним портфелем, визначено концептуальні засади адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем, проведено однофакторний лінійний регресійний аналіз факторів впливу на динаміку обраних активів, розроблено та змодельовано результати адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем.

В третьому розділі «*Напрями підвищення ефективності адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем*» проведено тестування адаптивності та дієвості сформованої системи, розроблено практичні рекомендації щодо покращення ефективності сформованої системи на основі

порівняльного аналізу з портфелями-бенчмарками, окреслено перспективи щодо подальших досліджень за темою та шляхів покращення ефективності ASR-системи.

## ВИСНОВКИ

У ході написання кваліфікаційної роботи магістра було визначено концептуальні засади адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем, проведено однофакторний лінійний регресійний аналіз факторів впливу на динаміку обраних активів, а також безпосередньо розроблено та змодельовано результати адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем. В рамках дослідження проблеми формування та використання адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем зроблено наступні висновки теоретико-методологічного і науково-прикладного характеру:

1. Для уніфікування понятійно-термінологічного апарату запропоновано визначати інвестиційний портфель як цілеспрямовано сформована сукупність інвестиційних активів (реальних або фінансових інвестицій), що належать фізичній або юридичній особам (або декільком особам на правах пайової участі), відібраних за оптимальних умов дохідності, ризику, умов оподаткування, ціни їх купівлі та інших характеристик, а також у відповідній структурі, для досягнення поставлених інвестиційних цілей. Основною характерною відмінністю запропонованої дефініції від існуючих наукових є врахування важливості оптимальних умов відібраних активів, які відповідатимуть інвестиційним перевагам інвестора.

2. Розвинуто і доповнено методичні підходи щодо класифікації активів в процесі формування інвестиційного портфеля, зокрема запропонована класифікація базується на квадрантах динаміки ВВП/інфляції за доповненням фінансових інструментів, які репрезентують той чи інший клас активів.

3. Проведено оцінку інвестиційних якостей агрегованих на класи та підкласи активів на основі фінансових інструментів, що їх репрезентують за такими показниками, як дохідність (з початку року, за 2, 5, 10 років та за увесь період спостережень), волатильність та коефіцієнт Шарпа, що дозволило обрати в ході дослідження ті активи, які відповідають вимогам ASR-системи.

4. Розглянуто відмінність між стратегіями управління інвестиційним портфелем та стратегіями інвестування та визначено, що стратегії портфельного управління передбачають визначення методології вибору інвестицій для отримання максимальної прибутковості відповідно до інвестиційних переваг, тоді як стратегії інвестування зосереджуються на слідування принципам тієї або іншої стратегії, при цьому не приймаючи до уваги інвестиційні переваги або ринкову кон'юнктуру, отже подальший аналіз був сфокусований саме на стратегіях управління інвестиційним портфелем.

5. Проаналізовано відмінності між активними та пасивними та стратегіями управління інвестиційним портфелем та їх недоліки, в ході дослідження виявлено що активні стратегію поступаються пасивним за дохідністю за причин суттєвого зростання ефективності ринку, низької вірогідності вдалого вибору акцій та вдалого вибору моменту щодо інвестування у ринок; при цьому пасивні стратегії управління інвестиційним портфелем можуть не забезпечити бажану дохідність, в такому

випадку рішенням виступає ефективна алокація активів у портфелі, що і являється головною особливістю ASR-системи.

6. Проаналізовано існуючі системи управління інвестиційним портфелем та встановлено, що вони не відповідають окресленим вимогам ASR-системи через наявні недоліки.

7. Натомість визначено концептуальні засади адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем – використання нейронних мереж у якості основи системи, які нівелюють недоліки існуючих систем та відповідають вимогам ASR-системи, оскільки володіють рядом переваг, таких як складна нелінійна структура, можливість калібрування задля підвищення ефективності прогнозів тощо.

8. Проведено однофакторний лінійний регресійний аналіз факторів впливу на динаміку обраних активів, а також підкріплено регресійну залежність відповідними дослідженнями щодо фундаментального взаємозв'язку між фактором та динамікою активу, таким чином доведено залежність й доцільність використання даних факторів в ASR-системі. Відібрані фактори склали: за впливом на індекс S&P500 – ВВП США, активи ФРС США, прибутки корпорацій США, інвестиції домогосподарств США, агрегат M2 долару США, збереження домогосподарств США, індекс PMI США, спред T10Y-2Y, US Sentiment Index; за впливом на ціну золота – світові резерви золота, інвестиції біржових фондів у золото, індекс долару США.

9. Розроблено та змодельовано результати ASR-системи з декількома алгоритмами, в тому числі з них: LSTM-мережі у кількості 12 одиниць, нейронні мережі глибокого навчання у кількості 2 одиниці та алгоритм визначення алокації активів й формування портфелю. Охарактеризовано вхідні дані системи та продемонстровано результати поетапного моделювання кожного з елементів комплексної ASR-системи та визначено оптимальний портфель для горизонту інвестування в один рік. Результати моделювання за індексом S&P500 – 3253 пункта станом на 07/2021, що на 4,4% більше, ніж станом на 01.07.2020 (68%-й довірчий інтервал охоплює область значень від 2769 до 3739 пунктів); результати моделювання за ціною золота – 1597 \$/тр.унц., що на 15,7% менше від ціни станом на 01.07.2020 (68%-й довірчий інтервал охоплює область значень від 1564 до 1687 \$/тр.унц.). Сформований портфель складається на 60% від індексу S&P500, на 30% - від 10-річних казначейських облігацій США та на 10% - від золота.

10. Проведено тестування адаптивності та дієвості сформованої системи за трьома періодами, які відображають різну ринкову кон'юнктуру – початок падіння індексу фондового ринку, зміна тенденції індексу фондового ринку від зниження до відновлення та кінцевий етап відновлення індексу фондового ринку. Визначено, що LSTM-мережі, в середньому, демонструють більшу похибку на другому періоді (близько 15%), на першому та третьому періодах похибки є відносно рівними (близько 10%); в зв'язку з цими похибками, загальні прогнози ASR-системи також демонструють певні похибки: при прогнозуванні ціни на золото, похибки за трьома періодами склали 5,8%, 8,8% та 22,4% відповідно, а при прогнозуванні значення індексу S&P500 за трьома періодами похибки склали 3,8%, 63% та 4,5% відповідно.

11. На основі результатів тестування, а також на основі порівняльного аналізу з портфелями-бенчмарками розроблено практичні рекомендації щодо покращення ефективності сформованої системи для кожної з розглянутих ринкових кон'юнктур,

а також з огляду на окремі інвестиційні преференції інвесторів (для агресивних, помірних та консервативних інвесторів надано окремі рекомендації). Також визначено альтернативний варіант використання ASR-системи для українських індивідуальних інвесторів, а також для підприємств на основі торгівлі похідними цінними паперами – CFD через брокерів, які надають доступ до світових фінансових інструментів та провадять свою діяльність в Україні, оскільки торгівля CFD-паперами дозволяє використовувати дроблення лотів, що дає змогу сформувати портфель цінних портфельів зі специфічною алокацією, визначеною ASR-системою в рамках обмежених грошових ресурсів.

12. Окреслено перспективи щодо подальших досліджень за темою та шляхів покращення ефективності ASR-системи, які полягають, зокрема, в подальшій розбудові системи – впровадження додаткових модулів, які покращать предиктивність системи – наприклад, використання додаткових алгоритмів машинного навчання (Classification and Regression Trees, Naïve Bayes, K-Nearest Neighbors, Apriori, K-means та інші), або ж покращення вже існуючих нейронних мереж шляхом операцій з архітектурою мереж або гіперпараметрами мереж. Також подальші дослідження можуть бути сфокусовані на розширенні інструментів системи – активів, шляхом дослідження впливу потенційних факторів на динаміку потенційних активів, що дозволить збільшити рівень диверсифікації утворених ASR-системою портфельів.

## **АНОТАЦІЯ**

### **Іванов І.О., «Розробка та моделювання адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем»**

кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності «072 Фінанси, банківська справа та страхування» за магістерською програмою «Корпоративні фінанси»,  
Одеський національний економічний університет  
м. Одеса, 2020 рік

Кваліфікаційна робота магістра складається з трьох розділів. Об'єкт дослідження – процес управління інвестиційним портфелем.

В першому розділі кваліфікаційної роботи досліджено теоретичні аспекти сутності інвестиційного портфелю та особливостей його формування, визначено найбільш оптимальний підхід щодо класифікації активів, проведено оцінку інвестиційних якостей агрегованих на класи та підкласи активів на основі фінансових інструментів, що їх репрезентують, проаналізовано відмінності між активними та пасивними стратегіями управління інвестиційним портфелем та їх недоліки.

В другому розділі проаналізовано існуючі системи управління інвестиційним портфелем, проведено регресійний аналіз факторів впливу на динаміку активів, розроблено та змодельовано результати адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем.

В третьому розділі проведено тестування адаптивності та дієвості сформованої системи, запропоновано шляхи підвищення ефективності на основі результатів тестування, окреслено перспективи щодо подальших досліджень за темою та шляхів покращення ефективності адаптивної саморегулюючої системи управління інвестиційним портфелем.

**Ключові слова:** управління інвестиційним портфелем, активні та пасивні стратегії, активи, ASR-система, нейронні мережі.

## ANNOTATION

### **Ivanov I.O., “Development and modeling an adaptive self-regulative investment portfolio management system”**

thesis for Master’s degree in specialty “072 Finance, banking and insurance” under the program “Corporate finance”,  
Odessa National Economic University  
Odessa, 2020

Thesis consists of three chapters. Object of study – investment portfolio management process.

In the first chapter author examined the theoretical aspects of the investment portfolio and the features of its formation, identified the best approach for assets classification, assessed the investment qualities of assets aggregated into classes and subclasses based on financial instruments representing them, analyzed the differences between active and passive investment portfolio management strategies and their disadvantages.

In the second chapter author analyzed the existing investment portfolio management systems, conducted regression analysis of factors influencing the dynamics of assets, developed and modeled the results of an adaptive self-regulative investment portfolio management system.

In the third chapter author tested the adaptability and effectiveness of the system, suggested ways to increase efficiency based on test results, outlines options for further research and ways to improve the effectiveness of an adaptive self-regulatory investment portfolio management system.

**Keywords:** investment portfolio management, active and passive strategies, assets, ASR-system, neural networks.