

ВІДГУК

офіційного опонента доцента, кандидата технічних наук, доцента кафедри інформаційних технологій Національного університету «Одеська політехніка»

Рудніченка Миколи Дмитровича

на дисертацію Савченка Сергія Олександровича

«Розроблення автоматизованої інформаційної системи фінансового консультування для генерації персоналізованих інвестиційних портфелів»,

подану до захисту на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

(галузь знань – 12 «Інформаційні технології»)

Актуальність обраної теми дисертаційної роботи.

Тема дисертаційної роботи здобувача Савченка С. О. «Розроблення автоматизованої інформаційної системи фінансового консультування для генерації персоналізованих інвестиційних портфелів» є актуальною завдяки активній цифровізації фінансового сектору та зростаючому попиту на персоналізовані інвестиційні послуги. Це зумовлює потребу у створенні ефективних Robo-Advisor рішень. Robo-Advisors представляють собою автоматизовані системи, що надають фінансові поради для інвестиційних секторів економіки. Такі сервіси вперше з'явилися наприкінці 2010-х років і наразі активно розвиваються на західних ринках. До переваг, що зумовлюють їх популярність, відносяться доступність для широкого кола користувачів, низькі бар'єри входу та можливість гнучкого налаштування параметрів.

В українському контексті подібні системи майже відсутні, що робить їх розробку нагальним завданням для забезпечення доступу приватних інвесторів до сучасних фінансових інструментів. Дисертаційне дослідження Савченка С. О. спрямоване на вирішення цієї проблеми через поєднання класичної портфельної теорії Марковіца з методами машинного навчання для прогнозування цін та автоматичного ребалансування інвестиційних портфелів.

Актуальність роботи підтверджується глобальними трендами автоматизації фінансових послуг, потребою у персоналізованих альтернативах традиційним інструментам збереження капіталу, відсутністю вітчизняних Robo-Advisor рішень та необхідністю інтеграції ML-технологій для покращення точності прогнозів. Представлена дисертація комплексно відповідає цим вимогам, демонструючи високий потенціал для наукового та практичного застосування.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами.

Дисертаційна робота виконана у межах двох кафедральних науково-дослідних робіт Херсонського державного університету: "Аналіз даних у цифровому автоматизованому і персоналізованому раднику для формування інвестиційних портфелів клієнтів" (№ 0122U201061, 2022-2027 рр.) та "Виконання завдань перспективного плану розвитку наукового напрямку «Технічні науки» в Херсонському державному університеті за період з 2021 по 2026 роки" (№ 0122U000045, 2021-2026 рр.).

Зміст роботи, обґрунтованість основних положень та висновків.

Структура дисертації Савченка С. О. є логічною та послідовною, складається з трьох розділів, що повністю розкривають зазначену тематику. Зміст дослідження відповідає поставленим завданням:

- здійснено огляд існуючих Robo-Advisor рішень з ідентифікацією їх сильних і слабких сторін;
- розглянуто математичні моделі інвестиційного планування та портфельної оптимізації за принципом "дохідність-ризик" для різних категорій інвесторів;
- проаналізовано ML-алгоритми для прогнозування часових рядів і формування портфелів із порівняльною оцінкою їхньої ефективності;

- розроблено архітектуру системи та виконано програмну реалізацію ключових модулів системи автоматизованого фінансового консультування з функціями пошуку, обробки та аналізу фінансових даних.

Наукові положення та висновки мають відповідне теоретико-методологічне підґрунтя, спираючись на аналіз понад 110 джерел, програмну реалізацію системних компонентів та експериментальні дослідження. Результати експериментів підтверджують ефективність розроблених алгоритмів портфельного управління та доцільність інтеграції традиційних підходів із методами машинного навчання.

Наукові результати, висновки та практичні рекомендації ґрунтуються на власних дослідженнях автора, логічно випливають зі змісту роботи та містять важливі науково-практичні узагальнення. Дисертаційна структура забезпечує комплексне розкриття теми дослідження.

Оцінка наукової новизни та практичної значимості отриманих результатів.

Наукова новизна дисертації полягає в обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні низки важливих положень:

- Було розроблено і експериментально обґрунтовано метод персоналізованого портфельного управління, що інтегрує класичну модель Марковіца з ML-технологіями для прогнозування фінансових інструментів, забезпечуючи підвищення точності прогнозів та ефективності інвестиційних стратегій.
- Створено алгоритм автоматичного ребалансування портфелів на основі синтезу технічних індикаторів та LSTM нейронних мереж, що забезпечує адаптивну реакцію на ринкові зміни.
- Представлено програмну архітектуру системи автоматизованого фінансового консультування, що включає в себе інтеграцію модулів

прогнозування, формування та ребалансування портфелів у єдиному рішенні.

Практичним результатом є прикладна реалізація програмних компонентів системи генерації персоналізованих інвестиційних портфелів для користувачів без спеціалізованих фінансових знань. У ході досліджень розроблено комплексний методологічний підхід, що поєднує класичну портфельну теорію, ML-методи прогнозування та модель забезпечення постійного споживання для визначення довгострокових інвестиційних цілей.

Експериментальні дослідження підтвердили перевагу LSTM мереж у прогнозуванні валютних курсів, ефективність множинної лінійної регресії для короткострокового прогнозування та доцільність використання ковзних середніх для оптимізації обчислювальних ресурсів. Розроблені алгоритми на основі LSTM-прогнозів та фінансових індикаторів продемонстрували перевищення стратегії "купи і тримай" на 6,06% за результатами моделювання на ринкових даних 2021 року при одночасному зниженні максимальної просадки.

Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації.

Основні результати наукового дослідження було представлено на п'яти міжнародних наукових конференціях:

- Міжнародна наукова конференція «Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications» (м. Херсон, 2021 р.)
- Міжнародна конференція «Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange» (м. Познань (Польща), 2022 р.)
- Дев'ята міжнародна конференція «Information Technology and Implementation» (м. Київ, 2022 р.)

- PhD-симпозіум міжнародної конференції «ICTERI-2023» (м. Івано-Франківськ, 2023 р.)
- PhD-симпозіум міжнародної конференції «ICTERI-2024» (м. Львів, 2024 р.)

У наукових публікаціях здобувача відображено основні отримані результати виконаного дослідження. Усі шість наукових робіт були опубліковані у виданнях, що індексуються в наукометричній базі Scopus:

- Kobets, V., Savchenko, S. (2022). Using Telegram bots for personalized financial advice for staff of manufacturing engineering enterprises. In Lecture notes in mechanical engineering.
- Savchenko, S., Kobets, V. (2022). Development of software architecture and machine learning modules of Robo-Advisor System for personalized investment portfolio generation. In Communications in computer and information science.
- Savchenko, S., Kobets, V. (2022). Development of Robo-Advisor system for personalized investment and insurance portfolio generation. In Communications in computer and information science.
- Kobets, V., Savchenko, S. (2022). Building an Optimal Investment Portfolio with Python Machine Learning Tools. In CEUR Workshop Proceedings.
- Savchenko, S., Kobets, V. (2023). Increasing Investment Portfolio Profitability with Computer Analysis Trading Strategies. In Communications in computer and information science.
- Savchenko, S., Kobets, V. (2025). Allocation of investment portfolio assets classes using machine learning. In Communications in computer and information science.

Усі публікації відповідають вимогам до наукових статей для захисту дисертацій, встановлених МОН України.

Дотримання принципів академічної доброчесності.

Дисертаційна робота Савченка С. О. є закінченою науковою працею, робота виконана здобувачем самостійно та на належному науковому рівні. Викладення інформації в дисертації є послідовним і логічним. Текст дисертації було перевірено на відсутність текстових збігів (плагиату). Робота відповідає вимогам академічної доброчесності.

Дискусійні питання і зауваження до змісту та оформлення дисертації.

До дисертації Савченка С. О. є ряд зауважень та пропозицій, доопрацювання яких могли б покращити та розширити як теоретичну частину роботи, так і її практичну складову:

1. Значення рівня інфляції за 2022 рік, що згадується у Вступі, є неактуальним. За вказаним джерелом доступна інформація про актуальний рівень інфляції за попередні роки до 2024 включно.
2. В третьому розділі необхідно було детальніше описати архітектуру реалізованих програмних модулів і технології, що були використані під час розроблення моделей машинного навчання. Незрозуміло, чи було досліджено різні ML-фреймворки, такі як TensorFlow та PyTorch.
3. Експеримент із передбаченням розподілу часток типів фінансових інструментів у інвестиційних портфелях (підрозділ 3.3), бажано було б провести, використовуючи власні дані, виконавши відповідне анкетування. Набір даних, що був використаний в роботі, не має детального опису деяких компонент, доступних у відкритому доступі.
4. У представленій роботі присутня незначна кількість орфографічних помилок, також трапляється різне формулювання одного й того самого поняття: “RA-радник”, “RA-сервіс”, “RA-консультант” тощо.

Ці зауваження та пропозиції не мають суттєвого впливу на загальну позитивну оцінку представленої дисертаційної роботи, її наукової новизни та отриманих практичних результатів дослідження.

Загальні висновки.

Дисертаційна робота Савченка Сергія Олександровича «Розроблення автоматизованої інформаційної системи фінансового консультування для генерації персоналізованих інвестиційних портфелів» є завершеним науковим дослідженням, відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44) та Вимогам до оформлення дисертацій (наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40) за своєю актуальністю, змістом, науковою новизною та повнотою викладення її результатів у наукових публікаціях.

Виходячи з вищезазначеного, здобувач Савченко Сергій Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Офіційний опонент:

доцент, кандидат технічних наук,
доцент кафедри інформаційних
технологій Національного університету
«Одеська політехніка»

Микола РУДНІЧЕНКО