

УДК 004.413.4 (330.322.1)

Б.М.Маркович¹ д.ф.-м.н., проф., Т.С. Дубиняк² к.т.н., доц.,

О.С. Манзій¹ к.ф.-м.н., доц., А. П. Сенік¹ к.ф.-м.н., доц., Ю.В. Футрик¹

¹Національний університет «Львівська політехніка», Україна;

²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна;

ІНФОРМАЦІЙНА ВЕБОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА СТВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОРТФЕЛЯ

Markovych Bohdan Dr. Sci., Full Prof., Dubyniak Taras Ph.D, Assoc.Prof., Manziy
Oleksandra Ph.D, Assoc.Prof., Senyk Andrij Ph.D, Assoc.Prof., Futryk Yuriy

INFORMATION WEB-ORIENTED SYSTEM FOR CREATING AND ANALYZING AN INVESTMENT PORTFOLIO

Abstract. The issue of decision-making on the formation and optimization of the investment portfolio is in the field of attention today. In the presented work the developed new web-information system for creation investment set and portfolio analysis is offered. Such a decision will help the investor to find the optimal content of the portfolio and minimize possible investment risks.

Питання прийняття ефективних рішень щодо формування та оптимізації інвестиційного портфеля є актуальними як для великих інвестиційних компаній, так і для приватних інвесторів. Застосування математичних методів та інформаційно-комунікаційних технологій сьогодні розглядають як один із ефективних методів управління портфелем інвестицій.

Згідно із відомою моделлю Гаррі МарковіцаMPT (ModernPortfolioTheory) для кожного рівня ризику є відповідна комбінація активів, яка максимізує дохід. Вирішення питання ефективного набору інвестицій, пов'язане зі зниженням інвестиційних ризиків та виконується за допомогою формалізації і кількісної оцінки ризику шляхом прийняття багатокритеріальних рішень та кластеризації, а також із застосуванням інтервального нечіткого формалізму прийняття рішень. Очевидно, що спеціалізовані програмні продукти для управління портфелем інвестицій є платними та непростими у застосуванні. Візуалізація даних та бізнес-аналітика є одними з найпоширеніших сучасних методологій аналізу обраного набору інвестиційних інструментів.

Наявність візуальної інформації про фінансовий продукт дозволить споживачеві оцінити, чи відповідає він обраним активним потребам і чи готовий споживач прийняти притаманні такому продукту ризику і, відповідно, збільшить попит на фінансовому ринку та залучить нових клієнтів до фінансових установ. Таким чином, чітке надання достовірної інформації споживачеві про фінансові продукти, як і використання інструментів інвестування, має стати вагомим фактором збільшення доходів громадян на ринку цінних паперів. В мережі Інтернет широко присутні спеціалізовані програмні продукти для управління фінансовими ризиками, здійснення порівняльного аналізу набору інвестицій, формування звітів та моделювання інвестиційних сценаріїв. Проте більшість цих продуктів не розраховані на непрофесійних інвесторів і вимагають додаткових знань.

Авторами запропоновано проект програмного продукту, який дозволяє на основі візуалізації здійснювати аналіз інвестиційної привабливості фінансових інструментів, а також за допомогою прогнозування руху їх цін на фінансовому ринку, здійснювати

динамічну диверсифікацію обраного набору фінансових активів. Сервіс орієнтований на україномовну аудиторію, а простий і зрозумілий інтерфейс дозволяє непрофесійним/малокваліфікованим інвесторам приймати рішення щодо формування та оптимізації інвестиційного портфеля. Основною методологічною засадою створення системи є те, що більшість інформації, з якою стикається інвестор, має табличний формат, а людина є більш сприйнятлива до візуалізованих способів подання інформації. Виходячи з цього, за основу новоствореної інформаційної системи береться процес візуалізації: представлення наявної табличної інформації в структурованому вигляді діаграм та графіків.

Інформаційна система підтримки прийняття рішення при формуванні інвестиційного портфеля та керування інвестиційними ризиками опублікована в мережі Інтернет за адресою: <https://risk-investment-portfolio.herokuapp.com>. Вхідні дані завантажуються за допомогою бібліотеки Pandas з джерела постачальника фінансової інформації YahooFinance (<https://finance.yahoo.com>).

На головній сторінці платформи викладена ознайомча інформація, яка допоможе зрозуміти, як правильно зважувати ризик і приймати рішення під час формування інвестиційного портфеля. Користувач має можливість оцінити динаміку зміни ціни фінансового інструменту на графіку (рис. 1) та проаналізувати графіки з урахуванням ковзної середньої.



Рис. 1 Сторінка огляду цін.

Запропонована інформаційна система дозволяє потенційним інвесторам самостійно оцінювати ефективність інвестиційного портфеля шляхом порівняння динаміки зростання курсу акцій, доступних на фінансовому ринку, а також передбачити ціну фінансового інструменту. Для цього в системі реалізовані наступні методики: розрахунок річної прибутковості та волатильності для кожного інструменту та для портфеля в цілому; візуалізацію кореляції (таблиця та теплова карта) і її числову характеристику, знайдену за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона; методи прогнозування SARIMA; а також реалізовано два найпоширеніші методи перевірки стаціонарності: візуалізація та тест Дікі-Фуллера (ADF). Показник оцінки, який використовується для пошуку параметрів, є значенням AIC (AkaikeInformationCriterion). Під час розрахунку ефективності портфеля використовується коефіцієнт Шарпа, який є відношенням очікуваної надлишкової прибутковості портфеля до його волатильності. Система дозволяє створювати різні набори портфоліо для подальшого вибору

найкращого. Застосовується моделювання методом Монте-Карло побудови різноманітних довільно сформованих шкал. Візуалізація співвідношення прибутку та ризику змодельованих інвестиційних портфельів дозволяє інвестору оцінити мінімізацію ризику для заданого рівня прибутковості. А розраховані значення очікуваної прибутковості, ризикового коефіцієнта Шарпа допомагають вибрати оптимальний результат.

Результати аналізу представлені візуально. У таблиці також наведено відповідні значення для аналізу очікуваної прибутковості обраного портфельного рішення.



Рис. 2 Очікувані доходи та ризики для вибраного інвестиційного портфеля.

У результаті (рис.3) у вигляді діаграми візуалізується оптимальне наповнення інвестиційного портфеля.

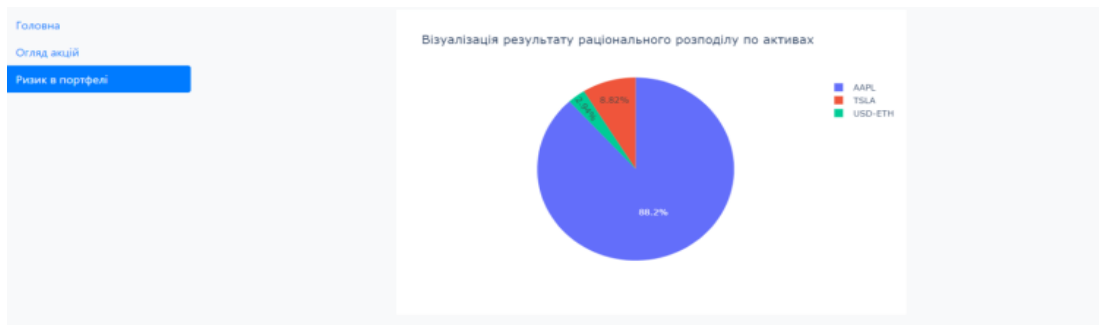


Рис. 3 Діаграма результату раціонального розподілу активів портфеля.

Новизна представленої інформаційної системи для підтримки прийняття рішень щодо оптимізації портфелю цінних паперів полягає у можливості візуального порівняння активів, доступних на фінансовому ринку, а також прогнозування їх ціни. Сервіс орієнтований на українську аудиторію, а інтерфейс програми є простим та інтуїтивно зрозумілим, що дозволяє припускати її ефективне використання непрофесійними приватними інвесторами.