

УДК 004.8:336.761:330.43

*Шведов Д.В., аспірант,  
Національний університет «Одеська політехніка»*

## **РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ПОБУДОВИ ГІБРИДНИХ МОДЕЛЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ У СФЕРІ ДОВГОСТРОКОВИХ ІНВЕСТИЦІЙ**

Вступ. Актуальність дослідження зумовлена зростанням складності фінансових ринків, посиленням глобалізаційних процесів та підвищенням невизначеності в умовах довгострокового інвестування. Трансформація економічних систем, цифровізація фінансових інструментів і поява нових класів активів формують багатовимірне середовище ризиків, яке не може бути адекватно описане виключно класичними статистичними підходами [1]. Довгострокові інвестиції характеризуються підвищеною чутливістю до макроекономічних коливань, структурних змін, політичних факторів та поведінкових аспектів учасників ринку. У таких умовах традиційні моделі оцінювання ризиків, що базуються на припущеннях нормальності розподілів демонструють обмежену прогностичну здатність [2].

Основна частина. Фінансові ризики довгострокового інвестування мають комплексний характер і включають ринковий, кредитний, ліквідності, інфляційний та системний компоненти. Їх формування відбувається під впливом як кількісно вимірюваних економічних показників, так і якісних факторів, що відображають очікування, поведінкові реакції та інформаційні асиметрії [3]. У зв'язку з цим модель оцінки ризиків повинна інтегрувати різномірні джерела даних, включаючи часові ряди макроекономічних індикаторів, фінансову звітність компаній, біржові котирування та альтернативні сигнали.

Запропонований алгоритм побудови гібридної моделі передбачає поетапну інтеграцію статистичних і машинних методів із забезпеченням їх функціональної узгодженості. На першому етапі здійснюється формування інформаційної бази. Вхідні дані проходять процедури очищення, нормалізації та усунення пропусків. Особлива увага приділяється перевірці стаціонарності часових рядів, виявленню структурних зламів та сезонних компонентів. Для зменшення розмірності простору ознак застосовуються методи головних компонент або автоенкодера.

Другий етап алгоритму пов'язаний із побудовою базової економічної моделі, яка відображає фундаментальні взаємозв'язки між ключовими змінними. Такою моделлю може виступати багатофакторна регресія або авторегресійна структура з розподіленими

лагами. Її функція полягає у формуванні первинної оцінки ризику та виділенні систематичних компонентів варіації. Отримані залишки інтерпретуються як нелінійна або стохастична складова, що не пояснюється класичними припущеннями.

На третьому етапі здійснюється застосування методів машинного навчання для моделювання залишкової структури ризику. Використовуються алгоритми ансамблевого типу, нейронні мережі глибинної архітектури або методи градієнтного підсилення. Їх вибір обґрунтовується здатністю виявляти складні нелінійні залежності та взаємодії високого порядку між ознаками. Навчання моделей проводиться на основі крос валідації з урахуванням часової послідовності даних, що запобігає інформаційному витоку та забезпечує коректність прогнозних оцінок.

Гібридизація моделей реалізується шляхом комбінування результатів економетричної та машинної складових. Інтеграція може здійснюватися через адитивну або зважену схему, де вагові коефіцієнти визначаються на основі мінімізації функції втрат. Такий підхід дозволяє зберегти інтерпретованість структурної частини моделі та одночасно підвищити точність прогнозу за рахунок інтелектуальної компоненти. Практична реалізація алгоритму можлива у вигляді програмного комплексу, що інтегрує модулі попередньої обробки даних, моделювання та візуалізації результатів.

**Висновки.** У результаті дослідження обґрунтовано необхідність використання гібридних моделей інтелектуального аналізу для оцінювання фінансових ризиків у сфері довгострокових інвестицій. Розроблений алгоритм поєднує економетричні методи та інструменти машинного навчання, що забезпечує підвищення точності прогнозування та збереження інтерпретованості результатів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Kuzmenko O. Intelligent data mining approaches in portfolio risk assessment under economic uncertainty. *Economic Annals-XXI*. 2019. Vol. 178, No 7-8. P. 98–104.
2. Melnyk T. Development of integrated econometric and neural network models for financial risk evaluation in long-term investment strategies. *Financial Markets and Institutions*. 2021. Vol. 10, No 2. P. 142–156.
3. Peujio F. M. Hybrid Machine Learning Models for Long-Term Stock Market Forecasting: Integrating Technical Indicators. *Journal of Risk and Financial Management*. 2025. Vol. 18, No 4. P. 201–201.