

## ОБГРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ЩОДО АНАЛІЗУ ВКЛАДЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В АКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

Запропоновано підхід щодо аналізу вкладення інвестицій в акції. Обґрунтовано вибір основних параметрів для здійснення такого аналізу. З метою покращення точності прогнозування вкладення інвестицій запропоновано використати двошаровий перцептрон. Програмний додаток аналізу вкладення інвестицій реалізовано мовою програмування Python у програмному середовищі Visual Studio Code. Запропонований підхід дозволяє підвищити точність прогнозування на 1 – 4 %.

**Ключові слова:** вкладення інвестицій, прогнозування прибутку, перцептрон.

### *Abstract*

An approach to the analysis of investing in stocks is proposed. The choice of the main parameters for such an analysis is substantiated. In order to improve the accuracy of investment forecasting, it is proposed to use a two-layer perceptron. The investment analysis software application is implemented in the Python programming language in the Visual Studio Code software environment. The proposed approach can increase the accuracy of forecasting 1 – 4%.

**Keywords:** investment, profit forecasting, perceptron.

### Вступ

Аналіз вкладення інвестицій в акції є важливим для економічних цілей управління інвестиційною діяльністю будь-якої країни, особливо на ринку акцій. Тим паче, зростання фондового ринку набуває якісно нової динаміки за умови тривалого періоду політичної та економічної стабільності, розвитку ринкової інфраструктури. Існує можливість збалансованого зростання обсягів ринкової торгівлі. Інвестування у фондовий ринок, а саме ринок акцій пропонує стабільний і пасивний дохід за певний проміжок часу. Фундаментальний та технічний аналіз дає можливість здійснити точніше прогнозування [1]. Оскільки, параметрів для аналізу впливу на активи є досить багато, задачею даного дослідження є розробка підходу, що передбачає вибір найбільш значущих (на аналіз вкладення у фондовий ринок) параметрів, а також шляху прогнозування варіантів вкладення інвестицій.

### Основна частина

Котирування акцій змінюються щодня під впливом ринкових сил. Ціни акцій змінюються за законами попиту та пропозиції. Якщо тих, хто хоче купити акції (тобто пред'являє попит), більше за тих, хто хоче їх продати (тобто формує пропозицію), то ціна акцій зростатиме. І навпаки, якщо на ринку більше людей хочуть продати акції, ніж купити, пропозиція перевищить попит, і тоді курс акцій падатиме.

Розібратися у законах попиту та пропозиції не дуже складно. Дещо складнішим є питання, чому одні акції інвестори купують, а інші ні. Здебільшого це залежить від розповсюдження новин (гарних та поганих), що стосуються даної компанії. Є багато способів навчитися передбачати, як коливатимуться курси акцій. У кожного інвестора майже завжди знайдуться власні ідеї та стратегії такого прогнозування та відповідного реагування на це прогнозування.

Відповідно до загальноновизнаної точки зору, динаміка акцій залежить від уявлень інвесторів про реальну вартість компанії. Проте вартість компанії та курс її акцій це не одне й теж. Вартість компанії – це її ринкова капіталізація, яка дорівнює курсу однієї акції, помноженої на кількість усіх акцій, якими торгують на біржі.

Наприклад, компанія, яка розмістила на біржі 1 млн акцій, кожна з яких продається за ціною \$100, коштує менше, ніж компанія, що розмістила 5 млн акцій, кожна з яких продається по \$50

(\$100 × 1 млн = \$100 млн, а \$50 × 5 млн = \$250 млн.). Крім того, варто мати на увазі, що курс акцій відображає не лише вартість компанії на сьогодні, а й очікування інвесторів щодо зростання/спадання цього показника у майбутньому.

Ключовий фактор, що визначає вартість компанії, це її дохід (прибуток компанії, без якої у довгостроковій перспективі не може існувати жоден бізнес [2]). Це логічно, адже компанія, яка не вміє заробляти гроші, існуватиме недовго. Відкриті акціонерні компанії зобов'язані публікувати звіти про прибутки та збитки раз на квартал.

У такі періоди (сезони корпоративної звітності), фінансисти відстежують будь-які рухи ринку [3]. Якщо показники компанії перевершують очікування інвесторів, курс акцій стрімко підвищується. Якщо ж компанія не виправдовує надій – акції падають у ціні. Звичайно, ставлення інвесторів до тих чи інших акцій залежить не лише від доходів. Наприклад, під час буму інтернет-компаній капіталізація багатьох технологічних фірм зросла до мільярдів доларів, при цьому жодна з них не могла заробити навіть найскромнішого прибутку [4]. Як відомо, це тривало недовго, і незабаром вартість цих компаній знову впала у десятки разів [5].

Той факт, що ціни акцій дійсно змінювалися, доводить, що на курс впливає не лише прибуток компанії, а й низка інших факторів. Інвестори розробили сотні таких змінних, коефіцієнтів та індексів [6]. Деякі з них прості та досить часто використовуються у звичайному побуті, інші – досить складні, наприклад, осцилятор Чайкіна або сходження/розбіжність середніх, що ковзають тощо [7].

Дехто вважає, що передбачити зміну курсів неможливо, інші впевнені, що графіки та аналіз попередньої динаміки цін дозволить розрахувати потрібний момент і для продажу, і для покупки. Але у будь-якому випадку курси акцій дуже волатильні та можуть змінюватися в одну мить.

Крім того, іноді компанії роблять свої акції дешевшими за допомогою спліту. Спліт – збільшення кількості акцій шляхом розподілу їх у певній пропорції. Внаслідок дроблення кількість акцій зростає, вартість знижується, а капіталізація компанії залишається незмінною [7]. Наприклад, у разі поділу у пропорції 2-до-1 кількість акцій в інвестора збільшується вдвічі, а вартість зменшується наполовину: дві нові акції за ціною дорівнюють одній до спліту. Припустимо, деяка компанія випустила в обіг 10 млн. акцій. Нині вони котируються за \$40 за штуку. Таким чином, загальна капіталізація становить 400 млн. доларів (\$40 × 10 млн. акцій). Компанія вирішує провести дроблення 2-до-1. До кожної акції інвестор отримує ще по одній безпосередньо на брокерський рахунок. Тепер у нього вдвічі більше паперів, проте їхня вартість впала на 50% – з \$40 до \$20. При цьому, капіталізація залишилася колишньою (\$20 × 20 млн = \$400 млн), тобто реальна вартість компанії зовсім не змінилася.

Для аналізу доцільності вкладення інвестицій в акції доцільно врахувати такі показники як: чиста теперішня вартість, дисконтований термін окупності, індекс прибутковості, внутрішня норма прибутковості. Розглянемо детальніше кожен з них.

Розрахунок чистої теперішньої вартості (Net Present Value – *NPV*) заснований на порівнянні доходу від інвестиції у майбутньому із тим, що вкладено на теперішній час. *NPV* є різницю між теперішньою, дисконтованою на основі розрахункової ставки відсотка, вартістю надходжень від інвестицій та величиною початкових інвестиційних витрат [8]:

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t \times \frac{1}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n Inv_t \times \frac{1}{(1+r)^t}$$

де  $CF_t$  – чистий грошовий потік за період  $t$ , гр. од.;  $r$  – норма дисконтування, яка враховує зміну вартості грошей у часі, частка від одиниці – термін реалізації проекту, роки;  $Inv_t$  – інвестиції за період  $t$ .

Дисконтований термін окупності (*DPP*) – це період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків, дисконтованих на момент завершення інвестицій, дорівнює їх сумі [9]:

$$\sum_{t=0}^{DPP} CF_t \times \frac{1}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n Inv_t \times \frac{1}{(1+r)^t}$$

Індекс прибутковості (Profitable Index – *PI*) безпосередньо пов'язаний з чистою теперішньою вартістю і визначається як відношення дисконтованої вартості грошових потоків до первинних інвестицій [2]:

$$PI = \sum_{t=1}^n CF_t \times \frac{1}{(1+r)^t} : \sum_{t=0}^n Inv_t \times \frac{1}{(1+r)^t}$$

Структурну схему інформаційної технології вкладення інвестицій наведено на рис. 1. Тут на вході отримуємо множину економічних показників (вартість компанії, дохід компанії, очікуваний приріст доходності, ставка дисконтування, ризикова інвестиція, інфляція, ліквідність). На основі отриманих показників здійснюється фундаментальний та технічний аналізи, які передбачають виконання процедури прогнозування із використанням двошарового перцептрона [10]. На виході отримуємо прогнозний результат за яким можна зробити висновок про доцільність купувати, продавати дані активи, чи поки з ними нічого не робити (рис. 1).



Рисунок 1 – Структурна схема інформаційної технології реалізації інвестицій

Узагальнену структурну схему інформаційної системи для реалізації інвестицій наведено на рис.

2.

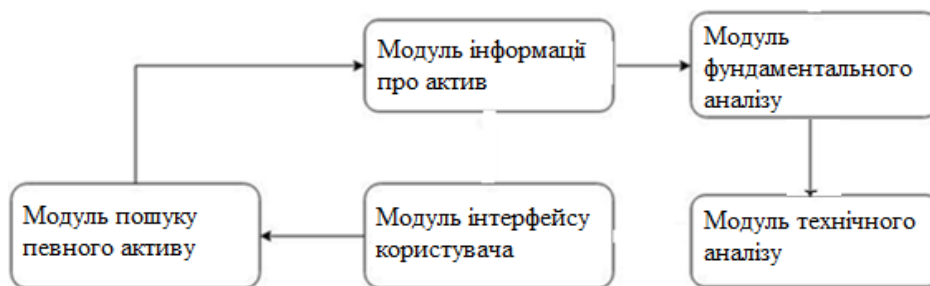


Рисунок 2 – Загальна структура інформаційної системи реалізації інвестицій

Стисло визначення призначення модулів системи.

Модуль інтерфейсу користувача відповідає за відображення графічного інтерфейсу користувача та виконує роль оболонки програми.

Модуль інформації про актив відповідає за надання стислої інформації про компанію та вартість її активу на даний момент часу.

Модуль пошуку певного активу відповідає за можливість пошуку активу за ключовими словами або аббревіатурами.

Модуль фундаментального аналізу відповідає за аналіз фінансових ринків на основі вивчення фінансово-економічної інформації, що впливає на динаміку активу.

Модуль технічного аналізу відповідає за прогнозування зміни ціни активу у майбутньому на основі аналізу зміни ціни за певний минулий період.

### Висновки

Обґрунтовано підхід щодо аналізу вкладення інвестицій в акції, який передбачає покращення точності прогнозування за рахунок використати двошарового перцептрон.

Наведено структурну схему інформаційної технології реалізації інвестицій, що передбачає чотири основні етапи.

Наведено загальну структурну схему інформаційної системи реалізації інвестицій, що передбачає виконання фундаментального та технічного аналізу на фондовому ринку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Міцель А. А., Єфремова Є. А. Прогнозування динаміки ціни фондового ринку. Томський політех. ун-т. – 2006. № 8. С. 197 – 201.
2. Міжнародний фондовий ринок: навч. посіб. – практикум [для студентів екон. спец. ВНЗ] / О. Є. Кузьмін, Н. О. Шпак, О. Ю. Григор'єв та ін.; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 336 с.
3. Ринок цінних паперів і фондова біржа: навч. посіб. для самост. вивч. дисципліни студентами спец. «Фінанси і кредит» / С. В. Черкасова; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. – Львів, 2015. – 167 с.
4. Мозговий О. М., Бурмака М. О. Державне регулювання ринку цінних паперів в Україні. – Ринок цінних паперів України, №1, 1997, С. 34 – 40.
5. Ціноутворення в умовах формування ринкових відносин в АПК / Під ред. П. Т. Саблука, О. М. Шпічака. – К.: Віпол, 1997. – 500 с.
6. Про безготівкові розрахунки у господарському обороті України. Інструкція № 7 Національного банку України. // Галицькі контракти, 1996, № 41.
7. Льюїс Знджел, Брендан Бойд. Як купувати цінні папери – Самара: Самар. Будинок друку, 1993. – 380 с.
8. Як збільшити ринок // Цінні папери України 40/2002. – С. 28 – 35.
9. Правова система України: теорія та практика // Тези доповідей та наукових повідомлень науково-практичної конференції. Київ, 7 – 8 жовтня 2002 р. – К., 1993. – С. 53 – 54.
10. Гафаров Ф. М. Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие / Ф. М. Гафаров, А. Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.

**Баландюк Владислав Васильович** – студент групи ІКН-20м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: kaiper1337@gmail.com.

**Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Balandyuk Vladislav V.** – Department Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kaiper1337@gmail.com

**Arseniyk Igor R.** – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.