

Андрій Олексійович СУСЛІКОВ

здобувач ступеня доктора філософії, ННЦ «Інститут аграрної економіки»,
ORCID ID: 0000-0002-2126-0691

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ ФОНДОВОГО РИНКУ І РИНКОВОЇ КАПІТАЛІЗАЦІЇ КОРПОРАТИВНИХ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Сусліков А.О. Теоретичні засади аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 1. С. 326 – 333.

Анотація

Аналіз і прогнозування фінансових і фондових ринків є стратегічним завданням управління ефективністю як корпоративної, так і власної діяльності для інвесторів, аналітиків, трейдерів, андеррайтерів, топ-менеджерів агрокомпаній та інших зацікавлених сторін. При цьому методи моделювання динаміки ринкової капіталізації децю відрізняються, залежно від того, яка інституційна група інвесторів їх застосовує, що часто призводить до суперечливих результатів. У цьому контексті постає завдання систематизації й удосконалення теоретичних засад аналізу динаміки ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств. Метою дослідження є узагальнення і систематизація теоретичних засад аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств. Під час дослідження використано такі методи: систематизації, узагальнення, монографічного аналізу, синтезу. Узагальнено зміст теорій випадкових очікувань, ефективного фондового ринку, рефлексивності на фондовому ринку, хаосу й фрактальної геометрії цінових рухів, психологічних настроїв інвесторів, катастроф. Аргументовано й доведено, що всі теорії й методичні підходи до аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств діалектично пов'язані, перебувають у постійному розвитку і покликані в результаті виявити й пояснити закономірності досліджуваних явищ і процесів. Показано, що квантитативний аналіз є методологічною надбудовою до кількісного аналізу і має на меті обґрунтування виявлених законів і закономірностей у динаміці цінових коливань, розвитку фондового ринку, поведінці інвесторів і біржових торговців, ринковій капіталізації корпоративних емітентів. Ці закономірності згодом стають базою для уточнення теоретико-методичних засад аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації підприємств, а також запуску адаптивних алгоритмів навчання й донавчання нейронних мереж і систем штучного інтелекту.

Ключові слова: фондовий ринок, ринкова капіталізація, акція, поведінкові фінанси, теорія фінансів, корпоративне аграрне підприємство.

Andrii SUSLIKOV

PhD Student NSC “Institute of Agrarian Economics”

THEORETICAL FRAMEWORK FOR ANALYZING THE DYNAMICS OF THE STOCK MARKET AND MARKET CAPITALIZATION OF CORPORATE AGRICULTURAL ENTERPRISES

Suslikov A. Theoretical framework for analyzing the dynamics of the stock market and market capitalization of corporate agricultural enterprises. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2022. Volume 7. № 1, pp. 326 – 333.

Abstract

Analyzing and forecasting financial and stock markets is a strategic goal for investors, analysts, traders, underwriters, top managers of agricultural companies, and other stakeholders to manage the efficiency of both corporate and individual activities. At the same time, methods of modeling market capitalization dynamics differ depending on which institutional group of investors use them, which often leads to contradictory results. In this context, the problem arises of systematizing and improving the theoretical framework for analyzing corporate agricultural enterprises' market capitalization dynamics. The study aims to generalize and systematize the theoretical framework for analyzing the dynamics of the stock market and market capitalization of corporate agricultural enterprises. The study used the following methods: systematization, generalization, monographic analysis, and synthesis. The content of the theories of random expectations, efficient stock market, reflexivity in the stock market, chaos and fractal geometry of price movements, psychological moods of investors, and catastrophes have been summarized. It has been argued and

© Андрій Олексійович Сусліков, 2022

proved that all theories and methodological approaches to analyzing stock market dynamics and market capitalization of corporate agricultural enterprises are dialectically related, are in constant development, and are ultimately aimed at identifying and explaining the patterns of the phenomena and processes under study. It has been shown that quantitative analysis is a methodological superstructure to qualitative analysis aimed at substantiating the identified laws and regularities in the dynamics of price quotations, stock market development, the behavior of investors and stock traders, and market capitalization of corporate issuers. These patterns subsequently become the basis for refining the theoretical and methodological foundations for analyzing the dynamics of the stock market and market capitalization of enterprises, as well as for launching adaptive training and retraining algorithms for neural networks and artificial intelligence systems.

Keywords: stock market, market capitalization, equity, behavioural finance, finance theory, corporate agricultural enterprise.

JEL classification: G10; G30

Вступ

Аналіз і прогнозування фінансових і фондових ринків є стратегічним завданням управління ефективністю як корпоративної, так і власної діяльності для інвесторів, аналітиків, трейдерів, андеррайтерів, топ-менеджерів агрокомпаній та інших зацікавлених сторін. При цьому методи моделювання динаміки ринкової капіталізації дещо відрізняються, залежно від того, яка інституційна група інвесторів їх застосовує, що часто призводить до суперечливих результатів. У цьому контексті постає завдання систематизації й удосконалення теоретичних засад аналізу динаміки ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств.

Грунтовне дослідження теоретико-прикладних засад функціонування й аналізу динаміки фондового ринку розпочалось на початку ХХ ст. з виходом праць Ч. Доу і відтоді не припиняється. Істотний внесок у розвиток теорії цієї проблеми зробили Л. Башельє, Ю. Фама, П. Самуельсон, А. Ло, С. Гроссман, Дж. Стігліц, Р. Шиллер, Дж. Акерлоф, Б. Малкіель, Дж. Сорос, Б. Мандельброт, Р. Еліот, Е. Зіман, Е. Пітерс, Д. Сорнет, Ч. Лі та багато інших. Водночас кожен науковець розвивав або продовжував дослідження певної наукової школи, у зв'язку з чим теоретичний базис аналізу динаміки фондового ринку й ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств є розрізненим і потребує систематизації.

Формулювання цілей статті

Метою статті є узагальнення і систематизація теоретичних засад аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження

Аналіз літературних джерел свідчить, що теоретико-методологічний базис аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств формують такі наукові теорії:

- теорія випадкових очікувань;
- теорія ефективного фондового ринку;
- теорія рефлексивності на фондовому ринку;
- теорія хаосу й фрактальна геометрія цінових рухів;
- поведінкова фінансова теорія (психологічних настроїв інвесторів);
- теорія катастроф.

Так, теорія випадкових очікувань – це концепція, згідно з якою зміни цін на фондових і фінансових ринках є хаотичними і не можуть бути передбачені. Ще у 1900 р. французький математик Л. Башельє у своїй роботі «Теорія спекуляцій» застосовував теорію ймовірностей до спекулятивних цін, що стало основою для сучасного розуміння стохастичності в ціноутворенні на ринку капіталів [1].

Розвиток теорії випадкових очікувань припав на 60-і рр. ХХ ст. Зокрема, Ю. Фама проаналізував поведінку цін на акції й довів, що вони мають випадковий характер,

водночас індикативно відображаючи всю інформацію про стан емітента й мультизріз фондового ринку [2]. Таких самих висновків дійшов і П. Самуельсон, навівши математичний доказ того, що правильно передбачені ціни коливаються випадковим чином [3].

Нині можна стверджувати, що основними положеннями теорії випадкових очікувань є такі:

- Коливання цін акцій, які відбулися в минулому, не корелюють з відповідними майбутніми змінами. Тому підйоми й падіння цін на фондовому ринку відбуваються випадково і не залежать від трендів попередніх періодів.

- Ціни акцій відображають усю доступну й наявну інформацію. Оскільки інформація поширюється дуже швидко, немає такої «таємної» інформації, яка б дала змогу певному інвестору систематично отримувати наддоходи за рахунок спекулятивних дій.

- Систематичне передбачення майбутніх змін цін акцій неможливе. Це означає, що, попри всі аналітичні інструменти й методи, інвестори не можуть передбачити зміни цін на фондовому ринку з достатньо високою точністю, аби заробляти на цьому в довгостроковій перспективі.

На практиці багато інвесторів і фінансових менеджерів враховують теорію випадкових очікувань під час ухвалення інвестиційних рішень про диверсифікацію портфеля, зменшення витрат на прогноз ринкових трендів. З другого боку, деякі управлінці активами намагаються використовувати аномалії ринку або психологічні фактори для отримання наддоходу. Ці підходи можуть бути дуже ризикованими і потребують глибокого розуміння фондового ринку й поведінки інвесторів.

Об'єктивним наслідком теорії випадкових очікувань є фактична непередбачуваність динаміки ринкової капіталізації корпоративних підприємств, оскільки вона вповні визначається ринковою ціною їхніх акцій.

Теорія ефективного фондового ринку нині є базовою концепцією у сфері фінансової економіки. Ідея ефективності фондового ринку загалом виникла ще в 1900 р. як наслідок праць Л. Башельє, але сучасні погляди на неї були сформовані в 1960-70-х рр.

Один з авторів теорії Ю. Фама показав, що є три форми ефективності функціонування ринку цінних паперів:

- слабка форма (ціни акцій відображають лише загальнодоступну минулу інформацію, тому технічний аналіз є неефективним у цілях побудови прогностичних моделей інвесторів);

- помірна форма (ціни акцій відображають всю загальнодоступну інформацію, що охоплює історичні дані, публічні фінансові звіти й корпоративні новини);

- сильна форма (ціни акцій відображають усю доступну інформацію про діяльність компанії як публічну, так і приватну).

Попри понад сторічну історію, дискусії щодо змісту й прийнятності цієї теорії не припиняються і зараз. Зокрема, А. Ло стверджує, що фінансові ринки залишаються здебільшого ефективними, адаптуючись до інформаційної асиметрії, але деколи трапляються винятки з правил [4]. Учені С. Гроссман і Дж. Стігліц стверджують, що фондові ринки завжди ефективні з інформаційної точки зору, адже ніхто не має стимулу вкладати значну частину фінансових ресурсів у збір і якісний аналіз інформації, верифікацію даних тощо [5]. Р. Шиллер, всебічно проаналізувавши «повітряні бульбашки» на фінансових ринках і їхні причини, різко критикує теорію ефективного фондового ринку, наголошуючи на ірраціональності інвесторів як основній причині аномалій ринку [6]. Дещо аналогічних висновків дійшов і Б. Малкіель, зазначивши, що прогнозування фондового ринку є майже невиконуваним завданням [7].

У межах теорії ефективного фондового ринку ринкова капіталізація корпоративних підприємств, як і ціна акцій, також є непередбачуваною, а достовірність її прогнозу визначається інформаційною асиметрією, витратами на інформацію, достовірністю даних і кваліфікацією інвесторів, аналітиків і андеррайтерів.

Слід зазначити, що на фондовому ринку оцінки вартості й реальної цінності деривативів постійно змінюються. Водночас, окрім макроекономічних і корпоративних даних, на ціну акцій значно впливають психологічні чинники. Відтак теорія психологічних настроїв інвесторів стверджує, що рішення інвесторів значною мірою формуються на основі індивідуальних емоцій, переконань і настроїв, а не лише на об'єктивній інформації. Прихильники теорії психологічних настроїв стверджують, що інвестори й аналітики часто нехтують психологічними чинниками, вважаючи їх неістотними й стохастичними [8]. Однак саме психологія часто є визначальною під час ухвалення рішень про купівлю-продаж цінних паперів, довіру до певних емітентів, а отже і про фактичну ціну акцій і капіталізацію підприємств на біржах.

Основними принципами теорії психологічних настроїв інвесторів є:

- ірраціональність рішень (інвестори не завжди діють логічно, а їхні рішення можуть бути зумовлені страхом, жадібністю, надмірним оптимізмом або песимізмом);
- ефект масових настроїв (однакові психологічні реакції великої кількості інвесторів можуть спричинити масові рухи на біржі);
- анкерування (інвестори здатні надто зосереджуватися на певній інформації, ігноруючи інші дані про емітента чи стан ринку);
- ефект надмірної впевненості (інвестори здатні переоцінювати свої професійні навички й використовувати інформаційні ресурси).

Наслідками теорії психологічних настроїв певною мірою стали концепції мод та інвестиційних компенсаторів, а також модель «повітряних бульбашок», що сукупно формують парадигму поведінкових фінансів [9]. Згідно з першою моделлю, мода й інерція стають одними з головних чинників ухвалення рішень інвесторами. До того ж самі біржові гравці діляться на дві групи: перші діють винятково нераціонально, керуючись психологічними настроями і рекламою, а другі – переважно раціонально, ґрунтуючись на об'єктивних даних про фінансовий стан емітента, тим самим виступаючи «компенсаторами» волатильності фондового ринку, спричиненої діями перших. Відповідно до моделі «повітряних бульбашок», інвестори й андеррайтери часто витрачають велику кількість зусиль на збір пліток, інсайдів, суспільних думок і настроїв щодо окремої компанії, поступаючись фінансовим аналізом, що формують так звані «повітряні бульбашки» на фондовому ринку, коли вартість окремих підприємств є нераціонально «роздутою», а інших – навпаки заниженою (так звані «крахи»). У підсумку такі дії призводять до спекулятивних або ажіотажних рішень, а також до зростання загальної волатильності фондового ринку.

Продовженням теорій ефективного фондового ринку й психологічних настроїв інвесторів стала теорія рефлексії, розроблена Дж. Соросом [10]. Вона базується на ідеї, що учасники фондового ринку діють на основі своїх уявлень про майбутній стан ринку і розвитку окремих його учасників. Водночас, беручи до уваги факт, що ціна акцій визначається біржовими брокерами, ці уявлення учасників ринку рефлексивно впливають на те, як сформується майбутній тренд котирувань цінних паперів. Очевидно, що через рефлексивні цикли фондовий ринок може рухатися у непередбачуваних напрямках, базуючись на переважній ролі суб'єктивних оцінок інвесторів і часто нехтуючи об'єктивними чинниками розвитку компаній.

Теорія хаосу, яка первісно була розроблена для дослідження природних феноменів, згодом знайшла застосування у фінансовому аналізі фондових ринків. Ця теорія зосереджена на вивченні нелінійних динамічних систем, у яких незначні зміни можуть призвести до непередбачуваних результатів.

У якості основних принципів застосування теорії хаосу на фондовому ринку можна виокремити такі [11, 12, 13]:

- детермінованість хаосу (якщо система є детермінованою і не містить випадковості, вона все одно може бути непередбачуваною);

– залежність від передумов (так званий «ефект метелика», коли незначні зміни вихідних умов діяльності можуть призвести до істотних відмінностей у кінцевих результатах);

– нелінійність взаємозв'язку чинників ціноутворення.

З погляду ринкової капіталізації підприємств, теорія хаосу допомагає аналітикам розуміти, чому ринкові реакції можуть бути непропорційно великими, порівняно з зовнішніми подіями, а також формує потужний нелінійний математичний інструментарій прогнозування курсових трендів.

Певною мірою причинно-наслідково пов'язаним з теорією хаосу є фрактальний аналіз фондового ринку теорія хвиль Еліотта. Метою фрактального аналізу є дослідження цінових рухів акцій, які мають властивості самоподібності й повторення на різних часових інтервалах.

На думку основоположника фрактальної геометрії Б. Мандельброта, основними принципами фрактального аналізу на фондовому ринку є [14]:

– самоподібність (патерни цінових рухів на фондовому ринку можуть бути однаковими на денних, тижневих або місячних графіках; іншими словами, найменший короткостроковий патерн-тренд містить усю інформацію про динаміку котирувань у довгостроковому періоді за незмінності фундаментальних умов);

– неперервність (фрактали можуть розглядатися у будь-якому масштабі, водночас зберігаючи свою основну самоподібну форму);

– нелінійність (ринкові феномени, описані за допомогою фракталів, є абсолютно нелінійними й можуть бути спричинені взаємодією нескінченної множини чинників).

Застосування фрактальної геометрії дає змогу інвесторам і фінансовим аналітикам краще розуміти природу фінансових ризиків, врахувати непередбачувані «чорні лебеді» – рідкісні події, що мають істотний вплив на фондовий ринок, курси акцій і ринкову капіталізацію компаній.

Теорія хвиль Р. Еліота становить собою метод аналізу графіків цін на фондовому ринку, що базується на розпізнаванні повторюваних патернів або «хвиль» [15]. Так, згідно з Еліотом, рухи на фондовому ринку відображають масову психологію. Учений вважав, що коливання настроїв інвесторів від оптимізму до песимізму й у зворотному напрямі відбуваються у відносно передбачуваних інтервалах. Такі хвильові патерни можуть виявлятися на різних таймфреймах, від хвилин до десятиліть. Менші патерни складаються в довші хвилі і так далі. Хвильова динаміка ринку формується двома типами хвиль: мотивувальними й корегувальними. Мотивувальні хвилі спрямовані у напрямі основного тренду й складаються з п'яти підхвиль. Непарні підхвилі є «рухливими» або трендовими, тоді як парні хвилі – корегувальними. Своєю чергою, корегувальні підхвилі йдуть у протилежному напрямі з основним трендом і складаються з трьох хвиль, непарні з яких є трендово-корективними, а парні – поправковою для коригувальних.

Слід зазначити, що хвильова теорія Еліота нині не вважається більшістю вчених обґрунтованою з погляду фінансового аналізу. Її критики стверджують, що вона є більше спробою накладання історичного патерну на теперішні флуктуації фондового ринку для виявлення трендів і пояснення їх причинно-наслідкових зв'язків, ніж концепцією поведінки інвесторів і ціноутворення на ринку капіталів. Водночас практичне застосування теорії Еліота разом із вейвлет-аналізом дає змогу більш якісно описувати природу хвиль і мікрохвиль у періодичних компонентах часових рядів курсів акцій чи даних щодо ринкової капіталізації їх емітентів.

Окреме місце в аналізі динаміки фондового ринку займає теорія катастроф – розділ математики, що базується на теоріях сталості систем і біфуркацій і досліджує раптові й дискретні зміни у них. Застосування теорії катастроф на фондовому ринку було обґрунтовано Е. Зіманом у 1974 р. [16]. При цьому, як зазначив В. Арнольд, під

катастрофами слід розуміти різкі зміни, що виникають у вигляді раптової відповіді системи на плавні зміни екзогенних умов [17, с. 2]. У контексті фондового ринку катастрофою є раптовий і значний обвал цін акцій, що може бути спричинено економічними новинами, геополітичними подіями, корпоративними повідомленнями тощо.

На відміну від катастроф, біфуркації означають будь-які якісні трансформації, спричинені зміною вихідних параметрів [17, с. 2]. Зміни в ринковій системі класифікуються за допомогою топологічних метрик, таких як кількість стабільних і нестабільних точкових рівноваг.

Отже, теорія катастроф дає змогу аналізувати раптові коливання цін акцій й інших фінансових інструментів, вивчає різкі зміни в поведінці фондового ринку й емітентів, які не можуть бути описані за допомогою звичайних диференціальних рівнянь, встановлюючи параметри точок біфуркацій і відповідних метрик.

Відповідно до типів і амплітуди ринкових змін, можна виокремити такі види катастроф на фондовому ринку, що прямо впливають на ринкову капіталізацію корпоративних підприємств:

- Відкладена катастрофа – незначні зміни інвестиційної політики або короткострокове зниження довіри інвесторів до емітента, що приводить у підсумку до істотного зниження рівня ринкової капіталізації або навіть провалу на всьому фондовому ринку (якщо емітент є лідером галузі та/або його акції входять до біржових індексів);

- Катастрофа вилому – фондовий ринок перебуває у незрівноваженому стані, а тому може статися раптовий різкий обвал котирувань, коли нестабільність досягне критичного рівня. Наприклад, оприлюднена інформація про погіршення фінансового стану емітента акцій на фоні геополітичних подій або погіршення суверенних кредитних рейтингів може призвести до масового продажу акцій компаній як окремої галузі чи країни, так і на всьому фондовому ринку.

- Катастрофа хвилі – стабільність фондового ринку порушена під впливом екзогенних чинників, таких як військові конфлікти, економічні й фінансові кризи або природні катастрофи. Тоді загальні інвестиційні очікування й настрої різко знижуються, ризики зростають, що негативно впливає на курси акцій і результати біржових торгів.

До причин і чинників катастроф на фондовому ринку належать такі:

- економічні чинники (рецесія, інфляція, безробіття, високі відсоткові ставки тощо);

- геополітичні події (війни, конфлікти, терористичні акти, природні й техногенні катастрофи, недовіра до уряду країни тощо);

- корпоративні новини (неочікувані втрати, зміни в складі топ-менеджменту компаній, високі ризики банкрутства емітента тощо);

- психологічні чинники (паніка, ірраціональна поведінка інвесторів, масові продажі, плітки про стратегічні плани або реальний фінансовий стан емітентів тощо);

- технічні чинники (збої в біржових торгових системах, програмні помилки, хакерські атаки тощо).

Таким чином, за допомогою теорії катастроф аналітики, андеррайтери й інвестори отримують обґрунтовані дані, чому фондові ринки можуть раптово обвалюватися або стрімко зростати. Хоча інструментарій теорії катастроф не може забезпечити точного прогнозу моменту настання кризи на ринку цінних паперів, він водночас з високою достовірністю вказує на момент виникнення потенційної нестабільності, беручи до уваги рідкісні, але значущі ринкові події, такі як крахи.

Для виявлення тенденцій на фондовому ринку, а також причинно-наслідкових і кореляційних зв'язків між чинниками, що впливають на курси акцій і ринкову капіталізацію компаній, застосовують фундаментальний і технічний аналіз.

Важливу роль у сучасному фінансовому менеджменті й прийнятті рішень на фондовому ринку відіграє квантитативний аналіз [18]. Він використовує математичні і ста-

тистичні методи для оцінювання й прогнозування різних аспектів ринкової рівноваги, включаючи ціни акцій, динаміку попиту й пропозиції, повернення активів, ризику тощо.

У сучасній парадигмі квантитативного аналізу фондового ринку виокремлюють кількісний аналіз і теоретико-якісний аналіз.

Кількісний квантитативний аналіз ґрунтується на числових методах аналізу великих масивів даних. Зокрема, він включає статистичний аналіз, аналіз часових рядів, економіко-математичні методи оптимізації інвестиційних портфелів, моделювання цін акцій і біржових індексів, кількісні методи оцінювання ризиків тощо [18]. Його метою є впровадження штучного інтелекту й методів алгоритмічної торгівлі на ринку цінних паперів, адаптивне управління всіма видами ризиків, а також структуризація фінансових інструментів.

Теоретико-якісний квантитативний аналіз є методологічною надбудовою до кількісного аналізу і має на меті обґрунтування виявлених законів і закономірностей у динаміці цінних котирувань, розвитку фондового ринку, поведінці інвесторів і біржових торговців, ринковій капіталізації корпоративних емітентів. Ці закономірності згодом стають базою для уточнення теоретико-методичних засад аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації підприємств, а також запуску адаптивних алгоритмів навчання і донавчання нейронних мереж і систем штучного інтелекту.

Висновки та перспективи подальших розвідок

У результаті проведеного дослідження узагальнено зміст теорій випадкових очікувань, ефективного фондового ринку, рефлексивності на фондовому ринку, хаосу й фрактальної геометрії цінних рухів, психологічних настроїв інвесторів, катастроф. Підтверджено, що всі теорії й методичні підходи до аналізу динаміки фондового ринку і ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств діалектично пов'язані, перебувають у постійному розвитку і покликані в результаті виявити й пояснити закономірності досліджуваних явищ і процесів.

Перспективами подальших розвідок є обґрунтування методичних засад аналізу динаміки і прогнозування ринкової капіталізації корпоративних аграрних підприємств у парадигмі квантитативного аналізу поведінкових фінансів і розвитку систем штучного інтелекту.

Список літератури

1. Bachelier L. Théorie de la speculation. *Annales scientifiques de l'É.N.S.* 1900. Vol. 17. pp. 21-86. DOI: <https://doi.org/10.24033/asens.476>.
2. Fama E.F. The Behavior of Stock-Market Prices. *The Journal of Business.* 1965. Vol. 38. No. 1. pp. 34-105.
3. Samuelson P.A. Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly. *Industrial Management Review.* 1965. Vol. 6. No. 2. pp. 41-49.
4. Lo A.W. Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought. Princeton: Princeton University Press, 2019. 489 p.
5. Grossman S.J., Stiglitz J.E. On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic Review.* 1980. Vol. 70. No. 3. pp. 393-408.
6. Shiller R.J. Irrational Exuberance. Princeton: Princeton University Press, 2016. 358 p.
7. Malkiel B.G. A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing. New York: W.W. Norton&Company, 2020. 473 p.
8. Akerlof G.A., Shiller R.J. Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and why it Matters for Global Capitalism. Princeton: Princeton University Press, 2009. 230 p.
9. Venezia I. Behavioral Finance: The Coming of Age. Singapore: World Scientific, 2019. 478 p.
10. Soros G. The Alchemy of Finance. Hoboken: Wiley, 2003. 391 p.
11. Peters E.E. Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility. New York: John Wiley&Sons, 1996. 274 p.

12. Sornette D. *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*. Princeton: Princeton University Press, 2017. 421 p.
13. Черняк О.І., Захарченко П.В., Клебанова Т.С. Теорія хаосу в економіці. Бердянськ: Видавець Ткачук О.В., 2014. 244 с.
14. Mandelbrot B.B., Hudson R.L. *The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*. London: Profile, 2008. 326 p.
15. Elliott R.N. *The Wave Principle*. Texas: Snowball Publishing, 2012. 73 p.
16. Zeeman E.C. On the Unstable Behaviour of Stock Exchanges. *Journal of Mathematical Economics*. 1974. Vol. 1. Issue 1. pp. 39-49. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4068\(74\)90034-2](https://doi.org/10.1016/0304-4068(74)90034-2).
17. Arnold V.I. *Catastrophe Theory*. Berlin: Springer-Verlag, 1986. 108 p.
18. Lee Ch.F. *Advances in Quantitative Analysis of Finance and Accounting*. Hackensack: World Scientific, 2008. 253 p.

References

1. Bachelier, L. (1900). «Théorie de la speculation». *Annales scientifiques de l'É.N.S.* Vol. 17. pp. 21-86. DOI: <https://doi.org/10.24033/asens.476>.
2. Fama, E.F. (1965). «The Behavior of Stock-Market Prices». *The Journal of Business*. 1965. Vol. 38. No. 1. pp. 34-105.
3. Samuelson, P.A. (1965). «Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly». *Industrial Management Review*. Vol. 6. No. 2. pp. 41-49.
4. Lo, A.W. (2019). *Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought*. [Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought]. Princeton University Press. Princeton. USA.
5. Grossman, S.J., Stiglitz, J.E. (1980). «On the Impossibility of Informationally Efficient Markets». *The American Economic Review*. Vol. 70. No. 3. pp. 393-408.
6. Shiller, R.J. (2016). *Irrational Exuberance*. [Irrational Exuberance]. Princeton University Press. Princeton. USA.
7. Malkiel, B.G. (2020). *A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing*. [A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing]. W.W. Norton&Company. New York. USA.
8. Akerlof, G.A., Shiller, R.J. (2009). *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and why it Matters for Global Capitalism*. [Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why it Matters for Global Capitalism]. Princeton University Press. Princeton. USA.
9. Venezia, I. (2019). *Behavioral Finance: The Coming of Age*. [Behavioral Finance: The Coming of Age]. World Scientific. Singapore. Asia.
10. Soros, G. (2003). *The Alchemy of Finance*. [The Alchemy of Finance]. Wiley. Hoboken. USA.
11. Peters, E.E. (1996). *Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility*. [Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility]. John Wiley&Sons. New York. USA.
12. Sornette, D. (2017). *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*. [Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems]. Princeton University Press. Princeton. USA.
13. Cherniak, O.I., Zakharchenko, P.V., Klebanova, T.S. (2014). *Teoriia khaosu v ekonomitsi*. [The theory of chaos in the economy]. Vydavets' Tkachuk O.V. Berdians'k. Ukraine.
14. Mandelbrot, B.B., Hudson, R.L. (2008). *The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*. [The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward]. Profile. London. Great Britain.
15. Elliott, R.N. (2012). *The Wave Principle*. [The Wave Principle]. Snowball Publishing. Texas. USA.
16. Zeeman, E.C. (1974). «On the Unstable Behaviour of Stock Exchanges». *Journal of Mathematical Economics*. Vol. 1. Issue 1. pp. 39-49. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4068\(74\)90034-2](https://doi.org/10.1016/0304-4068(74)90034-2).
17. Arnold, V.I. (1986). *Catastrophe Theory*. [Catastrophe Theory]. Springer-Verlag. Berlin. Germany.
18. Lee, Ch.F. (2008). *Advances in Quantitative Analysis of Finance and Accounting*. [Advances in Quantitative Analysis of Finance and Accounting]. World Scientific. Hackensack. USA.

Стаття надійшла до редакції 23.12.2021 р.