

М. В. Одрехівський,
д. е. н., професор, професор кафедри менеджменту і міжнародного
підприємництва, Національний університет "Львівська політехніка"
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3165-4384>
Ю. В. Малиновський,
к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту і міжнародного
підприємництва, Національний університет "Львівська політехніка"
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7139-5623>
М. Ю. Буховцев,
аспірант, Національний університет "Львівська політехніка"
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-2321-0928>

DOI: 10.32702/2306-6814.2024.7.74

БІРЖОВА АНАЛІТИКА ЯК СИСТЕМА МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ АНАЛІЗУВАННЯ БІРЖОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

М. Odrekivskyi,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Management and International Business, National University "Lviv Polytechnic"
Y. Malynovskyi,
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Management and International Business, Lviv Polytechnic National University
M. Bukhovtsev,
Postgraduate student, Lviv Polytechnic National

EXCHANGE ANALYTICS AS A SYSTEM OF METHODS AND TOOLS FOR ANALYZING EXCHANGE ACTIVITIES

У даній статті аргументовано актуальність теми, яка відповідає сучасним вимогам. З огляду на важливість інтеграції технологічних інновацій, зокрема штучного інтелекту, теорію нелінійності та складних систем у біржову аналітику, розглядається необхідність адаптації традиційних методів до швидкозмінних умов ринку. Стаття аналізує, як ці технології трансформують підходи до аналізу та управління ризиками, а також розглядає нові можливості, які вони відкривають для фахівців у цій сфері. В статті також обговорюється вплив глобальних економічних тенденцій на біржову аналітику та необхідність постійного оновлення знань і навичок серед фахівців, щоб залишатися на крок попереду в непередбачуваному фінансовому середовищі. Підсумовуючи, стаття закликає до глибшого інтегративного аналізу, який включає в себе розуміння психології ринку, економічної поведінки учасників та впливу технологічних інновацій на фінансові інструменти та ринки. Це сприятиме розвитку більш ефективних стратегій для управління ризиками, прогнозування ринкових трендів та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень.

In this article, the relevance of the topic, which meets contemporary requirements, is substantiated. Considering the importance of integrating technological innovations, particularly artificial intelligence, the theory of nonlinearity, and complex systems into stock market analysis, the necessity of adapting traditional methods to rapidly changing market conditions is examined.

The article analyzes how these technologies transform approaches to analysis and risk management, and explores new opportunities they open for experts in this field. A new vision of stock market analysis is proposed, taking into account modern trends and innovative strategies in this area. This article examines the 2008 crisis from the perspective of Ilya Prigogine's theories, analyzing it through the prism of nonlinearity and chaotic processes. The necessity of moving away from traditional deterministic methods of financial market analysis to more flexible, nonlinear approaches, including the use of artificial intelligence and big data analytics, is proven. This analysis highlights the importance of a deeper understanding of market dynamics and the need to adapt to the rapidly changing conditions of the modern economic environment. Further research is directed towards developing and implementing advanced analytical methods in the context of the latest technological solutions. In addition to the aforementioned points, the article highlights the value of a multidisciplinary approach in the study of stock market processes, focusing on the interaction between economic theories, mathematical modeling, and information technologies. This not only allows for the improvement of existing analytical tools but also for the development of innovative methods that more accurately reflect the realities of the modern financial world. The article also discusses the impact of global economic trends on stock market analysis and the necessity for professionals to continually update their knowledge and skills to stay ahead in an unpredictable financial environment. In conclusion, the article advocates for a deeper integrative analysis that includes understanding market psychology, the economic behavior of participants, and the influence of technological innovations on financial instruments and markets. This will aid in the development of more effective strategies for risk management, market trend forecasting, and making informed investment decisions.

Ключові слова: біржова аналітика, штучний інтелект, машинне навчання, обробка великих даних, фінансові технології, глобалізація фінансових ринків, нелінійність, теорія складних систем, квантові обчислення, фрактальний аналіз, теорія хаосу.

Key words: stock market analysis, artificial intelligence, machine learning, big data processing, financial technologies, globalization of financial markets, nonlinearity, theory of complex systems, quantum computing, fractal analysis, chaos theory.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У контексті стрімкого розвитку фінансових технологій та зростаючої складності глобальних ринків, біржова аналітика перетворюється на складну, багатовимірну систему, що вимагає глибокого та інноваційного підходу в аналізі. Зі стандартних детермінованих методів, які раніше домінували в біржовій аналітиці, ми переходимо до вивчення надскладних, нелінійних моделей, що включають різноманітні змінні та взаємодії.

Ця фундаментальна зміна в біржовій аналітиці вносить нові виклики і для науковців, і для практиків. Наукова спільнота стоїть перед завданням розробки та перевірки нових теоретичних моделей, які могли б адекватно відображати нелінійну природу сучасних фінансових ринків. Особлива увага приділяється теорії нелінійності, яка дозволяє краще розуміти динаміку ринків, що знаходяться під впливом складних взаємозв'язків та непередбачуваних зовнішніх факторів.

У практичній сфері, аналітики та інвестори повинні інтегрувати ці новітні теоретичні підходи у свої методології та стратегії для ефективного аналізу та управління ризиками. Використання передових технологій, таких

як AI, нелінійні підходи в аналізі великих даних відкриває нові можливості для аналітики, дозволяючи обробляти великі обсяги даних, виявляти складні зв'язки та робити більш точні прогнози.

Вирішення цих складних завдань вимагає не тільки глибоких технічних знань, але й нового мислення, здатного адаптуватися до швидко змінюваного та непередбачуваного світу фінансових ринків.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасна біржова аналітика переживає еволюцію, що вимагає від науковців та аналітиків розглядати фінансові ринки через призму складності та динамічної нелінійності. Аналізуючи останні дослідження та публікації, можна виявити, що застосування теорії складних систем, яка знайшла своє втілення у працях Іллі Пригожина та інших видатних науковців, відкриває нові горизонти для розуміння механізмів, що керують сучасними економічними процесами.

Ілля Пригожин, у своїх фундаментальних роботах, таких як "From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences" (Від буття до становлення: Час і складність у фізичних науках) та "The End of Certainty" (Кінець певності), розкриває концепції дисипативних

структур та самоорганізації в нерівноважних системах. Ці ідеї надзвичайно корисні для аналізу фінансових ринків, які характеризуються високим рівнем складності та непередбачуваності. Вони дозволяють вийти за межі традиційного лінійного аналізу, відкриваючи можливості для прогнозування та управління ризиками на основі розуміння внутрішньої динаміки системи.

Також, значний внесок у розвиток цієї області внесла робота Бенуа Мандельброта "The Fractal Geometry of Nature" (Фрактальна геометрія природи), яка висвітлює ідею про те, що складні природні структури можуть бути описані за допомогою фракталів. Це має пряме застосування до фінансових ринків, де цінові рухи часто демонструють фрактальні властивості. Використання фрактального аналізу може значно покращити здатність аналітиків розпізнавати закономірності в даних, які на перший погляд здаються хаотичними.

У контексті сучасних викликів, таких як глобалізація фінансових ринків та розвиток новітніх технологій, особливої актуальності набуває робота "An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance" (Введення в економічну фізику: Кореляції та складність у фінансах). Вона висвітлює, як методи економічної фізики можуть бути застосовані для вивчення фінансових ринків, використовуючи поняття з теорії складних систем для аналізу ринкових феноменів.

Продовжуючи аналіз останніх досліджень і публікацій, особливу увагу слід приділити роботі Едварда Лоренца "The Essence of Chaos" (Сутність хаосу). Лоренц висвітлює, як невеликі зміни в початкових умовах системи можуть призвести до значних і непередбачуваних результатів у майбутньому, що має пряме застосування до фінансових ринків. Розуміння хаотичної природи ринків може допомогти аналітикам краще оцінювати ризики та формувати стратегії інвестування.

Дослідження Kim, J. & Lee, S. у роботі "Applications of Artificial Intelligence in Stock Market Trading" (Застосування штучного інтелекту в торгівлі на фондовому ринку) підкреслює потенціал штучного інтелекту в аналізі та прогнозуванні ринкових тенденцій. Застосування алгоритмів машинного навчання та глибокого навчання дозволяє обробляти великі обсяги даних, виявляти складні патерни та виконувати точні прогнози, що відкриває нові можливості для інвесторів та трейдерів.

У "An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance" (Введення в економічну фізику: Кореляції та складність у фінансах), автори Rosario N. Mantegna and H. Eugene Stanley пропонують міст між фізикою та економікою, демонструючи, як концепції з теорії складних систем можуть застосовуватись для аналізу фінансових ринків. Цей підхід допомагає краще розуміти розподіл активів і кореляції між ними, що є ключовим для управління портфелем та оцінки ризиків.

"Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases" (Судження під невизначеністю: Евристики та упередження) авторів Kahneman, D., & Tversky, A. висвітлює, як психологічні фактори впливають на прийняття рішень в умовах невизначеності. Вивчення поведінкових аспектів може значно покращити розуміння поведінки інвесторів і трейдерів на фінансових ринках, а також допомогти у розробці ефективних стратегій управління ризиками.

У роботі "Financial Market Complexity" (Фінансова ринкова складність) автори Johnson, N.F., Jefferies, P., & Hui, P.M. досліджують складні взаємодії між учасниками ринку та їх вплив на волатильність і кризи. Це дослідження пропонує нові підходи до аналізу фінансових ринків, використовуючи концепції з теорії складних систем для пояснення ринкових явищ.

"Market Liquidity: Theory, Evidence, and Policy" (Теорія ліквідності ринку: Теорія, докази та політика) авторів Foucault, T., Pagano, M., & Roell, A. розглядає ключові аспекти ліквідності ринку, її вплив на ціноутворення та фінансову стабільність. Аналіз ліквідності є критично важливим для розуміння механізмів ринку та розробки ефективних регуляторних політик.

Ці дослідження та публікації підкреслюють важливість міждисциплінарного підходу в біржовій аналітиці, інтеграції новітніх технологічних розробок, а також урахування психологічних аспектів прийняття рішень на фінансових ринках. Розвиток цих напрямків досліджень є ключовим для створення ефективних інструментів аналізу та управління в динамічному та непередбачуваному світі фінансів.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ (ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ)

У цій статті здійснено глибоке занурення у світ сучасної біржової аналітики, в якому розглядаємо її як мультидисциплінарний феномен, що постійно еволюціонує на стику економічних теорій, математичного моделювання, психологічних впливів та елементів квантової фізики. Ми хочемо не просто аналізувати, але й переосмислювати підходи до біржової аналітики у відповідь на швидкоплинні, часто непередбачувані зміни в глобалізованому фінансовому світі.

Ми розглядаємо роль та вплив цифрових технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та великі дані, які відкривають нові можливості для більш точного і глибокого аналізу ринкових тенденцій та ризиків, які до цього залишалися прихованими.

Основна увага приділяється розробці нових методів для точного прогнозування та управління ризиками, що включає в себе інтеграцію нелінійних підходів та теорії складних систем. Цей напрямок досліджень особливо актуальний при вивченні механізмів ринкових змін і криз, де лінійні моделі часто виявляються неефективними.

Також звертаємо увагу на історичну кризу 2008 року як на приклад, що демонструє недоліки традиційних підходів до розуміння глобальної економічної системи. Цей аналіз через призму теорії Іллі Пригожина допомагає глибше зрозуміти фізику кризи, підкреслюючи нелінійність і непередбачуваність складних систем.

Для розуміння цих феноменів, ми розглядаємо застосування новітніх технологічних підходів, таких як квантові обчислення, які відкривають нові горизонти для моделювання надскладних економічних систем. Поєднання цих інноваційних підходів з класичними методами створює новий вимір у біржовій аналітиці, здатний враховувати як лінійні, так і нелінійні аспекти фінансового світу.

Стає доцільним не тільки розширити наші знання в цій галузі, але й створити передумови для розробки все-

осязних моделей, які дозволяють з точністю прогнозувати майбутні тренди та реагувати на потенційні фінансові загрози. Це веде до усвідомлення, що лінійні детерміновані підходи не втратили своєї актуальності, але їх застосування повинно бути уважно відкаліброване залежно від контексту, подібно до співіснування класичної та квантової фізики.

Кінцевою метою цієї статті є створення фундаменту для майбутнього розвитку інноваційних підходів у біржовій аналітиці, які будуть включати в себе як традиційні, так і передові методики. Це дозволить ефективно управляти економічними ризиками і сприяти стабільності в умовах постійно змінюваного і взаємопов'язаного світового економічного ландшафту.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наукове визначення біржової аналітики може бути сформульоване таким чином: це галузь науки, яка вивчає методи та засоби систематичного аналізування фінансових ринків, а також інструменти щодо оцінювання вартості активів та прогнозування ринкових трендів, ідентифікації торгових можливостей та управління ризиками. Вона охоплює аналізування акцій, облігацій, валют, сировини та інших фінансових інструментів, включаючи кількісні (комп'ютеризовані моделі, статистичні аналізи) і якісні (аналіз новин, фундаментальний аналіз) методи. У контексті сучасної біржової аналітики, це визначення розширюється за рахунок використання передових технологій, таких як штучний інтелект та аналіз великих даних, які дозволяють глибше і точніше аналізувати ринкові дані та реагувати на швидкі зміни у глобальній економічній системі.

Біржова аналітика в епоху глобальної інформаційної революції переосмислюється як мультидисциплінарна, передова наукова галузь. Це не просто сукупність фінансових методик, а складний синтез знань, що об'єднує економічні теорії, математичне моделювання, психологічні впливи та навіть елементи квантової фізики. Ця галузь, яка до цих пір продовжує формуватися та розвиватися у науковому світі, вимагає постійного оновлення підходів і методологій для відображення її зростаючої складності та динаміки.

Глобалізація та розвиток цифрових технологій, особливо в областях штучного інтелекту, машинного навчання та обробки великих даних, відкривають нові перспективи для аналітики. Вони дозволяють аналізувати ринкові тенденції з надзвичайною точністю та швидкістю, виявляючи тренди та ризики, що раніше залишалися прихованими.

Таким чином, сучасна біржова аналітика перетворюється на важливий інструмент прогнозування майбутнього, аналізуючи не тільки фінансові дані, а й ширше розуміючи економічні, соціальні, технологічні та психологічні впливи на ринкові процеси. Це розуміння є критично важливим для ефективного управління ризиками та забезпечення стабільності у світі, де непередбачуваність є новою нормою.

Використання нелінійних підходів і теорії складних систем у біржовій аналітиці дозволяє глибше зрозуміти механізми криз. Перехід від простих лінійних моделей до більш комплексних, які враховують взаємодії між

численними економічними агентами і зовнішніми впливами, відкриває можливості для раннього виявлення та мінімізації ризиків. В цьому контексті, роботи Іллі Пригожина і Бенуа Мандельброта [1, 2, 3] прояснюють, як складні системи можуть самоорганізовуватися та формувати нові структури, що має пряме відношення до динаміки фінансових ринків.

Класична економіка, яка раніше описувала процеси в ідеалізованому середовищі, зараз поступається місцем підходу, що визнає надзвичайну складність економічних систем. У наш час, на тлі стрімкого технологічного прогресу та глобалізації, економіка перетворюється на глобальну мережу з безліччю змінних та зв'язків між ними. Ця складність не лише ускладнює дослідження, але й вимагає нового підходу до визначення законів економічної динаміки.

Зростаюча складність економічних систем веде до появи нових властивостей, яких не існує на рівні окремих частин цих систем. Це втілює основний принцип нелінійності, де результат взаємодії елементів системи не є простою сумою їхніх індивідуальних впливів. Нелінійність у математичних моделях економіки відображає цю складність, демонструючи неадекватність детерміністичних підходів для опису сучасної економічної реальності.

У нелінійному мисленні, економіка сприймається як зростаюча "мережа", що складається з взаємопов'язаних нелінійних елементів. На відміну від лінійних функцій, де реакція системи на зміни зовнішніх факторів є пропорційною і передбачуваною, нелінійні системи можуть реагувати на такі зміни несподівано та непропорційно. Це робить традиційні лінійні економічні інструменти обмеженими у своїй спроможності передбачати та аналізувати складні економічні феномени.

Таким чином, сучасна економіка вимагає більш гнучкого та комплексного підходу, що здатен враховувати взаємодію між численними змінними та непередбачуваність їхнього впливу на економічні процеси.

Ньютонівська фізика, яка довгий час домінувала у вченні про фундаментальні закони природи, подібно до класичної економіки, розглядає світ як систему, де майбутнє повністю залежить від минулого. Цей лінійний, детерміністичний підхід припускає можливість точного прогнозування подій на основі вже відомих фактів. Проте, в умовах сучасного світу, такі моделі вже не можуть повною мірою відображати реалії, з якими стикається людство, особливо в контексті глобальних економічних та соціальних процесів.

Лінійність, яка ґрунтується на принципі суперпозиції, є корисною в традиційних, більш ізольованих системах. Проте, у світі, де економічні, соціальні та технологічні системи стають все більш взаємопов'язаними та складними, лінійні моделі часто виявляються недостатньо гнучкими для врахування всіх факторів, що впливають на ринкові процеси.

Тому, в контексті 21 століття, стає важливим визнати обмеження класичних лінійних підходів і розвивати нові, більш гнучкі методології для розуміння і прогнозування економічних процесів. Це означає перехід від зосередженості на ізольованих системах до розуміння складності та взаємозалежності в глобальному контексті. Такий перехід вимагає інтеграції різноманітних

наукових дисциплін та підходів, зокрема, використання теорії складних систем, що дозволяє глибше зрозуміти динаміку глобалізованих економічних процесів.

Концепція дисипативних систем, започаткована Іллею Пригожином [1,3], розкриває нові горизонти у розумінні складних систем, включно з економічними. Ці системи, які характеризуються нелінійною взаємодією та здатністю до самоорганізації, відіграють ключову роль у сучасному світі, де глобалізація та технологічний прогрес змінюють традиційні підходи до економічного аналізу та прогнозування.

Відмінною особливістю дисипативних систем є їх здатність підтримувати стан, що знаходиться далеко від рівноваги, завдяки постійному обміну енергією та інформацією з зовнішнім середовищем. Це дозволяє системам еволюціонувати та адаптуватися до змін, що є критично важливим у непередбачуваному та динамічному світі сучасної економіки.

Дисипативні системи не мають такого недоліку, як ізоляція. Він описує можливість рівноважного стану протягом певного періоду часу в нерівноважному середовищі за умови зовнішньої дисипації енергії. Це нелінійна система зі складною і часто хаотичною структурою, здатна до розвитку. Регулювання збільшення або зменшення ентропії відбувається за рахунок дії флуктуаційного механізму. Це описують Пригожин і Стенгерс [2].

Дослідження Пригожина показали, що складні дисипативні системи, які охоплюють фізичні, хімічні, економічні та соціальні системи, характеризуються відкритістю до обміну енергією, речовиною та інформацією. Ці системи визначаються трьома взаємопов'язаними елементами: структурою, функціями та флуктуаціями. Структура відноситься до системи на макрорівні, функції — це частини або одиниці всередині системи, процеси та взаємозв'язки яких визначають структуру і в свою чергу стабілізуються нею. Флуктуації — це зміни в потоках речовини та енергії на рівні функцій, які можуть бути посилені або зменшені їх взаємодією з потоком речовини та енергії через більшу структуру. Ця триадична взаємодія створює зворотний зв'язок, що призводить до самоорганізації та появи нового порядку в системі. Теорія Пригожина була широко визнана за її здатність пояснити, як дисипативні системи еволюціонують та підтримують порядок через флуктуації.

Механізм дії дисипативних систем доводить, що будь-яка частина світу взаємопов'язана з будь-якою іншою частиною. Це ставить питання про необхідність нового способу мислення системи. Адже якщо все у світі взаємопов'язане, то потрібен новий погляд на економічні процеси.

Пригожин і Стенгерс [2], досліджуючи дисипативні системи, виявили, що такі системи можуть демонструвати структурну стабільність та порядок, який виникає через флуктуації. Це особливо актуально для економічних систем, де локальні зміни та випадкові події можуть призвести до глобальних та непередбачуваних наслідків. В економіці це може означати, що малі, але значущі зміни в одній частині системи можуть мати великий вплив на загальну економічну динаміку.

Такий підхід відкриває нові можливості для прогнозування та управління економічними процесами. Розу-

міння дисипативних систем дозволяє економістам більш ефективно виявляти та аналізувати складні взаємозалежності в глобальній економіці, враховуючи не тільки лінійні, але й нелінійні зв'язки між різними економічними агентами.

Криза 2008 року стала критичним моментом, який виявив фундаментальні недоліки у способі підходу до глобальної економічної системи. Традиційні методи, які були ефективні в умовах ізольованих ринків, виявилися недостатньо гнучкими та адаптивними для врахування взаємозалежності та складності глобалізованих фінансових систем. Криза вибухнула як результат накопичення системних дисбалансів і збоїв, що були ігноровані або недооцінені за допомогою лінійних моделей прогнозування.

Масова емісія та обіг деривативів, заснованих на кредитних зобов'язаннях, виявилися одним з ключових факторів кризи 2008 року. Ці інструменти, особливо іпотечні цінні папери, були створені на основі кредитів, наданих без належної перевірки кредитоспроможності, що призвело до накопичення великої кількості ризикованих активів у системі. Додатково, політика вільної видачі іпотечних кредитів та їх подальша консолідація у складні фінансові продукти створила умови для "мильної бульбашки" на ринку нерухомості. Це призвело до зниження прозорості та неправильної оцінки реальних ризиків.

Аналізуючи цю кризу з наукової точки зору, можна зробити висновок, що вона була результатом каскадного збою у складній системі, де невеликі зміни в одній частині мережі можуть спричинити непропорційні наслідки в іншій. Використання математичних моделей і нелінійних алгоритмів у біржовій аналітиці може допомогти у передбаченні таких кризових явищ, аналізуючи економічні тенденції та ринкові флуктуації з високою точністю.

Аналіз кризи 2008 року через призму теорії Іллі Пригожина про складні системи дає змогу глибше зрозуміти фізику цього процесу. Ця криза виникла не лише через фінансові надмірності, але й через фундаментальне нерозуміння взаємопов'язаності та взаємозалежності різних елементів глобальної економіки. Перепродаж іпотечних кредитів і їх перетворення у складні фінансові інструменти (деривативи) призвели до "мильної бульбашки" на ринку нерухомості та зниження прозорості реальних ризиків цих інвестицій. Це було типовим виразом дисипативної системи, де локальні флуктуації спричинили глобальні зміни.

Пригожин наголошує на тому, що в умовах далеких від рівноваги систем можуть виникати нові форми організації. У випадку фінансової кризи 2008 року, системні дисбаланси, які накопичувалися протягом довгого часу, призвели до раптових і драматичних змін ринкових умов. Це демонструє нелінійність економічних систем, де результати дій можуть бути непропорційно великими порівняно з їхніми причинами.

З точки зору біржової аналітики, це підкреслює необхідність застосування складних, нелінійних моделей для розуміння і прогнозування економічних процесів. Це означає використання новітніх технологічних підходів, таких як штучний інтелект і машинне навчання, для виявлення складних шаблонів поведінки ринку,

які неможливо було б ідентифікувати за допомогою традиційних лінійних методів.

Таким чином, дисипативні системи пропонують нову парадигму у розумінні економічних процесів, відкриваючи шлях для більш глибокого, інтегративного та динамічного підходу в економічній науці. Вони роблять акцент на важливості взаємозалежностей та нелінійності, підкреслюючи необхідність гнучкості та інновацій у підходах до вивчення та управління економічними системами.

Сучасна біржова аналітика зіткнулася з викликом адаптації до нелінійності економічних систем у контексті глобалізації та швидкого технологічного розвитку. Основною перешкодою для повноцінного впровадження нелінійних методів в економіку є обмеженість можливостей існуючих фінансових інструментів, які часто не здатні охопити величезну кількість даних та зв'язків, що визначають динаміку складних економічних систем.

Нелінійна математика, вивчає системи, поведінка яких не пропорційна зовнішнім впливам, підкреслюючи важливість невеликих змін, які можуть призвести до драматичних і непередбачуваних наслідків. Цей підхід є критично важливим у фінансовому світі, де ринкові тренди та кризи часто ініціюються мінімальними подразниками, але призводять до глобальних змін.

Теорія хаосу далі розширює це розуміння, вивчаючи, як комплексні системи ведуть себе в непередбачуваний спосіб, незважаючи на наявність чітких законів, які їх керують. У фінансовому контексті, це допомагає ідентифікувати приховані зв'язки і залежності, які не завжди очевидні, але мають вирішальний вплив на ринкові рухи.

Фрактальний аналіз додає ще один шар розуміння, показуючи, як повторювані візерунки на різних масштабах можуть відображати фундаментальні аспекти ринкових рухів. Фрактали, з їх самоподібною структурою, відкривають можливість дослідження ринкових тенденцій на різних рівнях, від мікро до макро.

Штучний інтелект та аналітика великих даних відіграють ключову роль у переосмисленні біржової аналітики в контексті нелінійності. Ці технології дозволяють обробляти та аналізувати величезні обсяги даних, виявляти складні зв'язки та прогнозувати потенційні зміни на ринках з небаченою раніше точністю. Це, в свою чергу, допомагає у виявленні тенденцій та патернів, які були б недоступні для традиційних лінійних методів аналізу.

Квантові комп'ютери, які пропонують обчислювальні можливості небаченої до цього швидкості та точності, відкривають нові перспективи для біржової аналітики. Вони дозволяють моделювати екстремально складні економічні системи, аналізуючи різноманітні сценарії та великі обсяги даних, що раніше було неможливо. Це надає аналітикам можливість глибше досліджувати гіпотетичні ситуації та розробляти стратегії для ефективного вирішення складних завдань у галузі фінансів.

Комбінуючи ці підходи, біржова аналітика виходить на новий рівень у розумінні та прогнозуванні фінансових ринків. Математичні моделі, створені на основі цих теорій, забезпечують здатність аналізувати складні взаємозв'язки та непередбачувані зміни, що відбуваються

на ринках. Це дозволяє не лише глибше розуміти поточну динаміку ринку, але й більш точно прогнозувати майбутні тренди та потенційні кризи.

В результаті, біржова аналітика перетворюється з традиційного аналізу фінансових даних на комплексний науковий підхід, який інтегрує економічні, математичні та фізичні принципи. Це дозволяє створювати всеосяжні моделі, які враховують як кількісні, так і якісні аспекти фінансового світу, відкриваючи можливості для розширення наших знань та покращення передбачуваності в глобальному економічному контексті.

Таким чином, перехід від лінійних до нелінійних підходів в біржовій аналітиці є не лише необхідністю, але й можливістю для створення більш глибокого, точного та всебічного розуміння динаміки світової економіки. У поєднанні з інноваційними технологіями та новими методологічними підходами, цей перехід може стати ключем до ефективного управління економічними ризиками та стабільності в умовах швидкозмінного світу.

Використання нелінійних математичних моделей та алгоритмів дає змогу аналізувати непередбачувану поведінку ринків, виявляючи тренди та ризики, які часто залишаються непомітними для традиційних лінійних аналітичних методів. Це створює можливість для більш точного прогнозування ринкових змін та вчасного реагування на потенційні фінансові загрози.

Фінансова криза 2008 року відкрила очі на недоліки існуючих регуляторних рамок, особливо в контексті деривативів та іпотечних кредитів. Ця ситуація підкреслила необхідність глибшого розуміння складних фінансових систем і важливість впровадження ефективних інструментів для аналізу та управління ризиками. Таким чином, біржова аналітика перетворюється на ключовий інструмент не лише для розуміння сучасних ринкових процесів, але й для попередження майбутніх фінансових збурень.

У сучасному світі фінансової аналітики та економічних досліджень, важливо визнати, що лінійні детерміновані підходи не втратили своєї актуальності; натомість, вони виконують свою специфічну роль у відповідних контекстах. Аналогія з фізикою, де класичні та квантові теорії співіснують, надаючи цілісне розуміння фізичного світу на різних рівнях, демонструє цю ідею.

Класична фізика, заснована на принципах Ньютона, ефективно описує явища у макроскопічному світі — там, де об'єкти великі, а швидкості набагато менші за швидкість світла. Проте, ця парадигма стає недостатньою на мікроскопічному рівні, де діють закони квантової механіки. Квантова фізика відкриває двері у світ субатомних частинок та їх незвичайних властивостей, які не можуть бути пояснені за допомогою класичної фізики. Ці дві галузі фізики не суперечать одна одній, але взаємодоповнюють, кожна з них застосовується залежно від масштабу та специфіки вивчаємих явищ.

Аналогічно у сфері економічних досліджень, лінійні детерміновані моделі залишаються корисними та ефективними у сценаріях, де динаміка змін є поступовою та прогнозованою. Вони здатні надавати точні короткострокові прогнози та аналізувати стабільні ринкові умови, де зміни слідує чітким, лінійним закономірностям.

Об'єднання лінійних і нелінійних методів у фінансовій аналітиці відкриває нові можливості для глибшого розуміння та ефективного управління в складному економічному середовищі. Таке синтезування підходів забезпечує більш цілісний та гнучкий аналіз, здатний пристосуватися до змінних умов та передбачити майбутні тренди та кризи.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

На основі проведених досліджень можна дійти висновку, що біржова аналітика, як галузь науки, сьогодні відображає фундаментальний зсув у підходах до розуміння економічних систем. Сучасна біржова аналітика, яка колись покладалася в основному на лінійні детерміновані моделі, зараз переживає період інтенсивної трансформації, обумовлений стрімкими змінами в глобальному економічному ландшафті та технологічному прогресі.

Перш за все, це дослідження підкреслює важливість інтеграції різних галузей науки для створення більш точних та комплексних моделей біржової аналітики. Економічні теорії, системна аналітика, математичне моделювання, та елементи квантової фізики об'єднуються для забезпечення глибшого розуміння складних, динамічних ринкових процесів. Це синтетичне бачення дозволяє аналітикам не лише прогнозувати фінансові тенденції, але й розуміти впливи, що формують ці тенденції.

Важливим висновком є також необхідність трансформації від традиційних статичних моделей до адаптивних та гнучких підходів. Нелінійність, складність та непередбачуваність сучасних фінансових систем вимагають нових методів аналізування, здатних реагувати на швидкі зміни та виявляти потенційні ризики. У даному контексті, теорія складних систем та роботи вчених, таких як Ілля Пригожин та Бенуа Мандельброт, вказують на важливість вивчення самоорганізації та нових структур у динаміці фінансових ринків.

Перспективи подальших досліджень у цій галузі тісно пов'язані з розвитком цифрових технологій, особливо штучного інтелекту, машинного навчання та аналітики великих даних. Ці технології відіграють ключову роль у переосмисленні біржової аналітики, дозволяючи аналізувати великі обсяги даних з небаченою раніше точністю та швидкістю. Впровадження квантових обчислень обіцяє ще більші можливості для моделювання складних економічних систем та вивчення гіпотетичних сценаріїв.

Майбутнє біржової аналітики, таким чином, полягає у створенні всеосяжних моделей, що враховують кількісні і якісні аспекти фінансового світу. Це дозволить не тільки глибше розуміти поточну динаміку ринків, але й точно прогнозувати майбутні тренди та потенційні кризи, сприяючи стабільності та передбачуваності в глобальному економічному контексті.

Одночасно із цим, важливо визнати, що лінійні детерміновані підходи все ще мають свою роль у певних контекстах, особливо там, де динаміка змін є поступовою та прогнозованою. Таке об'єднання лінійних та нелінійних методів відкриває нові можливості для комплексного аналізування та ефективного управління в глобалізованому економічному середовищі.

Біржова аналітика має потенціал перетворитися з традиційного аналізування фінансових даних на комплексний науковий підхід, який інтегрує різноманітні підходи та галузі знань. Це відкриває шлях до розширення наших знань та покращення передбачуваності у глобальному економічному контексті, ставлячи науку про біржову аналітику на передній край інновацій та досліджень.

Література:

1. Prigogine I. The End of Certainty. New York: Free Press. 1997. 228 p.
2. Prigogine I. and Stengers I. Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature. New York: Bantam Books. 1984. 349 p.
3. Mandelbrot B. and Hudson R. The Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward. New York: Basic Books. 2004. 352 p.
4. Lorenz Edward N. The Essence of Chaos. Seattle: University of Washington Press. 1995. 227 p.
5. Kim J. and Lee S. Applications of Artificial Intelligence in Stock Market Trading. Nova Science Publishers. 2022. 219 p.
6. Rosario N. Mantegna and Eugene H. Stanley. An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance. Cambridge University Press. 2008. 148 p.
7. Fox M. P., MacLehose R. F. and Lash T. L. Applying Quantitative Bias Analysis to Epidemiologic Data. Springer International Publishing. 2022. 467 p.
8. Johnson N.F., Jefferies P. and Hui P.M. Financial Market Complexity. Oxford: Oxford University Press. 2003. 253 p.
9. Foucault T., Pagano M., and Roell A. Market Liquidity: Theory, Evidence, and Policy. Oxford: Oxford University Press. 2013. 424 p.

References:

1. Prigogine, I. (1997), The End of Certainty, Free Press, New York, USA.
2. Prigogine, I. and Stengers, I. (1984), Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature, Bantam Books, New York, USA.
3. Mandelbrot, B. and Hudson, R. (2004), The Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward, Basic Books, New York, USA.
4. Lorenz, Edward N. (1995), The Essence of Chaos, University of Washington Press, Seattle, USA.
5. Kim, J. and Lee, S. (2022), Applications of Artificial Intelligence in Stock Market Trading, Nova Science Publishers, New York, USA.
6. Rosario, N. Mantegna and Eugene, H. Stanley (2008), An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance, Cambridge University Press.
7. Fox, M. P., MacLehose, R. F. and Lash, T. L. (2022), Applying Quantitative Bias Analysis to Epidemiologic Data, Springer International Publishing, Berlin, Germany.
8. Johnson, N.F., Jefferies, P. and Hui, P.M. (2003), Financial Market Complexity, Oxford University Press, Oxford, UK.
9. Foucault, T., Pagano, M., and Roell, A. (2013), Market Liquidity: Theory, Evidence, and Policy, Oxford University Press, Oxford, UK.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2024 р.