

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Факультет економічних наук

Кафедра фінансів

Кваліфікаційна робота

освітній ступінь - бакалавр

на тему: « **АНАЛІЗ СВІТОВИХ ФІНАНСОВИХ КРИЗ, ЇХ НАСЛІДКИ ТА
ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ** »

Виконав: студент 4-го року навчання,
спеціальність 072

«Фінанси, банківська справа та
страхування»

Журухін Ілля Сергійович

Керівник: Дяковський Д.А.

кандидат економічних наук, ст. викладач

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою « _____ »

Секретар ЕК _____ Донкоглова Н.А.

« ____ » _____ 2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА МІТИГАЦІЇ СВІТОВИХ ФІНАНСОВИХ КРИЗ	5
1.1 Визначення та характерні ознаки світової фінансової кризи	5
1.2 Огляд академічної літератури стосовно причин світових фінансових криз	9
РОЗДІЛ 2 Побудова моделі прогнозування світових фінансових криз.	32
2.1 Розробка рівняння та розрахунок моделі настання фінансових криз.....	32
2.2 Розрахунок та оцінка суттєвості моделі прогнозування фінансових криз	38
2.3 Недоліки розрахованої моделі прогнозування фінансових криз та рекомендації до їх подальшого розвитку.....	42
2.4 Оцінка поточного стану фінансового ринку на предмет ймовірності настання фінансової кризи.....	44
РОЗДІЛ 3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ МІТИГАЦІЇ СВІТОВИХ ФІНАНСОВИХ КРИЗ	47
3.1 Розробка загальної стратегії мітигації ризиків настання світової фінансової кризи	47
3.2 Рекомендації для України щодо підвищення стійкості до фінансових криз	50
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

ВСТУП

Світові фінансові кризи є надзвичайно руйнівним явищем, що не лише обвалюють фінансові ринки, а й можуть вводити економіку у стан рецесії, збільшувати безробіття, бюджетний дефіцит, рівень бідності. Взаємопов'язаність фінансів з усіма іншими сферами економіки вимагає більшої уваги до роботи фінансових ринків та вміння належним чином попереджувати кризові явища на ньому.

Проте, незважаючи на руйнівний ефект фінансових криз, вони завжди стають не поясненою несподіванкою для одних учасників ринку, хоча для інших очевидними задовго до настання самої кризи. Зрозуміло, що фінансові ринки мають певні фундаментальні властивості, які призводять до такого результату.

Актуальність теми даної роботи виростає з визнання того факту, що фінансові кризи стаються набагато частіше, ніж можна було б очікувати від класичної теорії фінансів. Таким чином, потреба в поглибленому вивченні світових фінансових криз має не тільки суто практичний характер, а й теоретичні виклики, що полягають у необхідності зміни підходів та побудови нових моделей для прогнозування, а також нових способів усунення й упередження фінансових криз.

Мета дослідження: знайти нові підходи для оцінки фінансових ринків та прогнозування фінансових криз, на які в академічній літературі звертається менше уваги, та на цій основі створити рекомендації, що врахують менш очевидні аспекти настання фінансових криз.

Задачі дослідження:

- 1) Огляд літератури, з фіксацією на концепціях, що рідше застосовуються в даній темі;
- 2) Побудова власної теоретичної моделі прогнозування світових фінансових криз, оцінка її значущості;

- 3) Огляд поточного стану фінансового ринку;
- 4) Надання рекомендацій для упередження світових фінансових криз.

Об'єктом дослідження є світові фінансові кризи. Найважливіші аспекти даного терміна будуть розглянуті в пункті 1.1.

Предметом дослідження було визначено прогнозування й упередження світових фінансових криз.

Інформаційну базу дослідження складають академічні статті, підручники, фінансові часові дані, нормативно-правові акти з регулювання фінансового ринку, судові справи в галузі корпоративного права.

Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості для державних органів, регуляторів імплементувати нову політику для досягнення фінансової стабільності та упередження настання криз, як фінансових, так і загалом економічних.

Наукова новизна даної роботи полягає у використанні методів інших дисциплін для опису динаміки фінансових ринків. Також вона виявляється у складанні моделі прогнозування фінансових криз на особливих припущеннях, які можна доповнювати, ускладнювати й розвивати, а саму модель застосовувати для нових рядів даних.

Ключові слова: фінансові кризи, прогнозування криз, заходи упередження, еконофізика, ірраціональність ринків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА МІТИГАЦІЇ СВІТОВИХ ФІНАНСОВИХ КРИЗ

1.1 Визначення та характерні ознаки світової фінансової кризи

Поняття світової фінансової кризи можна розглядати як вид більш загальних, родових понять криз. Відношення понять, що відносяться до світових фінансових криз, продемонстровано на рисунку 1.1.

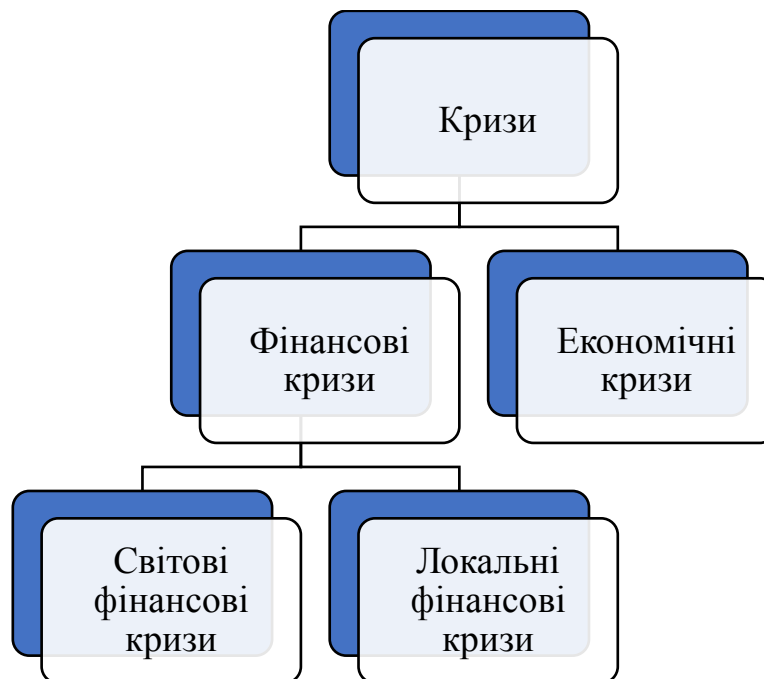


Рисунок 1.1 - Діаграма відношення понять криз.

Спершу встановимо, чим фінансова криза відрізняється від економічної. Перш за все, вони не є несумісними чи протилежними. Так, Велика рецесія 2008-го року позначилась нестабільністю фінансових ринків та наростанням фінансових бульбашок на ринку нерухомості та похідних фінансових інструментів, однак крах фінансових відносин також позначився на макроекономічних показниках: безробіття у США сягнуло 10% у жовтні 2009-го року [1], ВВП упав близько на 3.5% з третього кварталу 2008-го року по другий квартал 2009-го року (з 14899 мільярдів до 14381 мільярда) [2]. Проте інша фінансова криза – Доткомівська бульбашка 2000-х років – не вилилась у рецесію чи інші макроекономічні кризові явища.

Для цілей дослідження світових фінансових криз у цій роботі було вирішено розглядати всі фінансові кризи однаково, незалежно від того, який був їх наслідок для макроекономічного стану. Визначальним для нас є природа кризи, а саме те, що вона зароджується через нестабільність фінансових ринків.

Ця ж різниця позначається на політиці по боротьбі з такими кризами. Економічні кризи незалежно від причини – циклічність чи неочікуваний зовнішній шок – долаються стандартним набором монетарної, фіскальної, інколи цінової політики, що, змінюючи стимули для учасників ринку, впливають на їхню поведінку у потрібному напрямку.

Фінансові кризи викликають інакшу протидію. Рецесії 1930-х, 2008-го років, Азійська фінансова криза викликали реакцію урядів та суспільства з точки зору регуляції фінансових ринків та інститутів. Як заходи подолання криз пропонувались розмежування функцій комерційних та інвестиційних банків (Glass-Steagall Act у США 1933-го року), вимоги до резервного капіталу банків (Базель-III, етап Базельських угод, опублікованих у 2010-му році) [3], обов'язкове проходження стрес-тестів на предмет стійкості під натиском несприятливих зовнішніх подій (Dodd-Frank Act Stress-tests [4] у США та стрес-тести під наглядом Європейського центрального банку та Європейського банківського органу у ЄС [5]).

На відміну від макроекономічних криз, до яких застосовуються монетарна, фіскальна політики, що впливають на макроекономічні показники через маніпуляції існуючими стимулами та очікуваннями на ринку (наприклад, заохочення до збільшення заощаджень через вищу процентну ставку), мітигація фінансових криз відбувається через зміну самих патернів поведінки, що змушує учасників ринку змінити свою поведінку та очікування від фінансових інструментів та інститутів.

Якщо мова заходить про банківське регулювання, то необхідно вказати на одну з основних причин, якими фінансові кризи відрізняються від інших економічних: структурою та інституціями. Банки виконують особливу роль медіатора в угодах, інвестора в економічні проекти та надавача ліквідності. Акумулюючи такий впливовий важіль на різноманітні господарські відносини в економіці, банки стають новою ризиковою точкою, що може запускати кризові явища через свою безпосередню діяльність (цей механізм буде розбиратися у пункті 1.2).

Проте банки є лише найбільш наочним та розповсюдженим прикладом, коли вказують на руйнівний вплив фінансових операцій, що передують кризам та бульбашкам. Інвестиційні фонди, пенсійні фонди, біржі, компанії з управління активами – безліч інституцій на фінансових ринках вступають у взаємосплетені фінансові взаємини.

На відміну від інших транзакцій в економіці, фінансові відносини дозволяють нескінченне ускладнення: будь-що може торгуватися за належного фінансового інструменту, при чому кожен інструмент може сам стати предметом торгу. Ускладнення контрактів та заснованих на них інструментів призводить до складності в ціноутворенні та асиметрії інформації, що викривлюють баланс на ринках, призводять до появи цінових бульбашок та, зрештою, фінансових криз.

Тому, попри те, що ми хочемо вміти передбачити найгірші з можливих сценаріїв (макроекономічна криза разом з падінням фінансових ринків), для цілей визначення криз, з яких будуть братися дані для цього дослідження, буде важлива характеристика причина виникнення, а не результат, адже причина (інституційна основа, тренди, ірраціональна поведінка, раціонально-стадна поведінка) може вказувати на безпосередній механізм виникнення кризи, тоді як при намаганні передбачити майбутні конкретних показників, чи то фінансових, чи то економічних, ймовірність похибки та невизначеність

зростає, і більше нагадує спробу звести під один гребінь кардинально різні процеси в економіці.

Наостанок також варто зачепити питання, чим світові фінансові кризи відрізняються від інших фінансових криз.

Передусім, відзначмо глобалізацію, що стрімко поширюється як різноманітними країнами світу в найдальших куточках, так і в різних сферах господарства. Фінансова глобалізація також є трендом сучасності, з усе вищим доступом населення у країнах Третього світу до фінансових інструментів та інститутів [6, с. 2]. Також, покращується доступ до найбільш базових елементів фінансових відносин – наявність банківського рахунка, можливість отримати фінансування для покриття поточних потреб та мікробізнесу [7] – підвищується рівень фінансової інклюзії.

Зважаючи на це, логічно припустити, що така властивість фінансових криз, як глобальність, є послідовним продовженням фінансових криз, а не якимось окремим явищем. Суттєвої різниці в причинах та механізмі виникнення між світовими та локальними фінансовими кризами не має спостерігатися.

Причиною передачі фінансової турбулентності можуть бути тісні торгові зв'язки або рясна присутність банків однієї країни на кредитному ринку іншої [8]. Проте докладне вивчення зв'язків між країнами та ступеня глобалізації мало дасть для розуміння ймовірності настання кризи. До прикладу, Азійська фінансова криза 1997-го року зачепила, крім держав Південносхідноазійського регіону, також Росію та країни Латинської Америки [9, с. 1] – конкретні зв'язки, що призвели до такого результату, важко встановити і в ретроспективі, не кажучи вже про те, щоб передбачити на майбутнє.

Навантажувати модель прогнозування світових фінансових криз додатковими змінними, що показували б можливість передачі кризових коливань від однієї країни до іншої, означало б надмірно ускладнити її та

відволіктися від головної суті проведення такого дослідження, а саме – відстеження процесів на фінансових ринках, коли формуються бульбашки цін активів і перегрівається ринок.

Тому, виходячи з цього, для дослідження світових фінансових криз, увага буде приділятися вивченню фінансових криз в цілому.

1.2 Огляд академічної літератури стосовно причин світових фінансових криз

Під час розгляду причин світових фінансових криз, необхідно розрізнити причини, приписувані конкретній кризі, від причин, що застосовні до загального роду явищ «світова фінансова криза». На це потрібно окремо зважати з того приводу, що різні фінансові кризи заставали різні епохи, які відзначалися своєю модою на економічні теорії, тому ставали предметом розгляду під специфічним кутом учасників дебатів тих часів. Необхідно абстрагуватися від цих умовностей та зробити спробу вийти на загальний шаблон, що об'єднує пояснення різних криз.

Друга засторога полягає в різному характері фінансових криз у різні часи. У часи Великої депресії 1930-х років не існувало похідних фінансових інструментів, що стануть основними призвідцями Рецесії 2008-го року. Тож потрібно узагальнити складові елементи як самих фінансових криз, так і фінансових та економічних систем, які вони зачепили, аби провести паралелі та знайти відповідні вимірювані показники для подальшої побудови прогнозувальної моделі.

Також важливим будуть доробки представників поведінкової економіки: вони усувають обмеженість теорії ефективних ринків, на якій стоїть традиційна економіка, а саме – припущення про раціональних індивідів, що володіють повною інформацією та на її основі висновують найбільш оптимальне для себе рішення. Поведінкова економіка застосовує досягнення та доробки експериментів із когнітивних наук, передусім психології, для

дослідження обмежень людського розуму та впливу цих обмежень на поведінку економічних акторів на фінансових ринках. Пояснення представників поведінкової економіки допоможе зрозуміти логіку учасників ринків, їхні мотивації та на що вони звертають увагу. Якщо ми вважаємо, що ринкові гравці приймають неоптимальні рішення, треба дати відповідь на питання «Що для них є мірилом оптимального рішення?»

Наостанок, плеяду пояснень ірраціональності ринків підкріплять дослідження, що використовують математичний апарат для моделювання системної динаміки фінансових ринків. Корисним будуть знахідки послідовників напрямку еконофізики – синтезу фінансової науки та статистичної механіки.

Проте, аби розглянути об'єктивно всі точки зору, а також аби урізноманітнити гіпотези, що пояснюють причини виникнення фінансових світових криз (адже одна загальна теорія, яка пояснює всі випадки, приречена на неврахування нових аспектів економіки та фінансів, що стрімко змінюються), спершу буде описано пояснення, які даються представниками традиційних економічних теорій, передусім неокласичної. Спершу буде розглянуто загальний доробок неокласиків; далі буде подано пояснення розглядуваних криз через призму неокласичних теорій, а з них у підсумку будуть вихоплюватися найбільш загальні та суттєві аспекти.

Розглядаючи неокласичні економічні теорії, спершу необхідно зазначити, що є глобальна різниця між старими та новими неокласиками. Сучасні неокласики виходять із припущення про раціональних економічних агентів, які усвідомлюють всю інформацію на ринках та приймають оптимальні рішення, тому ціни на активи у перспективі врівноважені та відображають фундаментальні характеристики активів. Неокласики ж ранніх періодів не оперували поняттям раціонального індивіда, а розглядали фундаментальні показники в економіці, такі як процентна ставка,

співвідношення споживання та заощаджень, рівень продуктивності праці та капіталу тощо, та їхню спільну динаміку [10, с. 2].

Ми в цьому розділі розглядатимемо старих неокласиків, оскільки прагнемо відсторонитись від максималістської тези про раціональність індивідів.

У будь-якому разі, неокласики обох видів поділяли думку про те, що реальний сектор економіки та фінансові ринки відособлені одне від одного, а отже, флуктуації у вартості активів не призводять до фундаментальних змін в економіці.

Спершу згадаймо позицію шведського економіста Кнута Вікселя. В серцевині його теорії лежить розрізнення та динаміка реальної та грошової процентних ставок. Реальна процентна ставка існує без втручання органів монетарної політики та не призводить до змін у цінах на товари [10, с. 3]. До коливань цієї ставки призводять зміни в продуктивності факторів виробництва та зміни уподобань домогосподарств.

Грошова процентна ставка встановлюється центральним банком. Розбіжність між нею та реальною процентною ставкою призводить до незбалансованої поведінки економічних агентів. Наприклад, при встановленій ставці нижчій за реальну, реальний сектор отримуватиме надмірні інвестиції, які не зможе реалізувати в продукцію з підтриманням рівня віддачі на рівні реальної ставки, таким чином, ростиме бульбашка активів. Після надмірного нагрівання ринку паніка призведе до різкого скорочення кредитування та зниження виробництва [11, с. 347].

Пояснення Вікселя пояснює логіку нарощення бульбашок на фінансових ринках, проте акцентує на невідповідності між стимулами, створюваними процентною ставкою фінансових інструментів, та реальними виробничими процесами. Кнут Віксель популяризував ідею про використання процентної ставки центральних банків як інструмента монетарної політики для подолання

флуктуацій бізнес-циклів [11, с. 348]. Таким чином, він описує макроекономічну кризу та її зв'язок з фінансовими показниками, а не фінансову кризу в тому сенсі, як було розглянуто в пункті 1.1.

Представники австрійської школи підхопили напрямок думки Вікселя. Так, Фридрих Гаєк також розглядав вплив грошової маси на інвестиції та виробництво в економіці. Проте, на відміну від Вікселя, він розглянув випадок економіки, яка зростає – при стабільному зростанні виробництва грошова маса може розширюватись, не призводячи до інфляції, проте через переважання інвестицій над збереженнями внаслідок нижчих процентних ставок центрального банку відбувається перегрівання економіки розширенням виробництва, що не даватиме належної віддачі для підтримання рівня продуктивності в економіці [12, с. 37-38].

Для Гаєка проблему становило те, що процентні ставки, нижчі за рівноважні, призводять до підвищеного інвестування у виробництво з підвищенням використання довгострокового капіталу, дозволити інвестувати в який підприємці можуть дозволити собі лише за нижчих витрат на кредитне фінансування [12, с. 38-41]. При поверненні процентних ставок до рівноважних такі інвестиційні проекти втрачають привабливість та демонструють недостатню віддачу на капітал, створюючи рецесійний спад в економіці.

Монетарист Ірвінг Фішер розглядав сукупний нищівний вплив закредитованості в економіці та дефляції цін на товарних ринках. Проте він розглядав їхні взаємовплив та взаємопричинність, не описував логіку інвесторів, підприємців та банкірів та їхні ролі в розгортанні кризи, як і попередні автори. До того ж, його теорія не підтримала подальшого емпіричного підтвердження, адже при Великій рецесії 2008-го року, наприклад, не спостерігалась дефляція [13, с. 180].

Переліченим вище авторам властива загальна інтуїція про те, що економіці притаманна внутрішня циклічність та схильність до розгортання дисбалансів, що призводять до криз. Проте вони не зважали на кумуляційні ефекти, що призводять до систематичного збою ринкових механізмів та системну динаміку фінансових ринків, які складаються з різних структурних елементів, пов'язаних між собою специфічними видами взаємодій; натомість пояснення фінансових крих зводиться до коливань агрегатних макроекономічних показників.

Хоча в розглянутих традиційних роботах неокласиків і не послуговувались сучасною концепцією раціонального індивіда, проте загалом в усіх неокласичних теоріях присутня ідея раціональних ринків, які приходять до рівноваги, а також про їх учасників, які передбачувано реагують на однакові стимули, оскільки прагнуть найбільшого блага для самих себе. Тут стає очевидне походження подібних вихідних положень: раціоналізм [14] філософії доби Просвітництва, та споріднена з ним течія утилітаризму, згідно з яким відповідь на питання «що необхідно робити?» полягає в розрахунку рішення, що максимізує щастя для найбільшої кількості людей.

Припущення про раціональних агентів об'єднує такі з першого погляду неспоріднені течії економічної думки, як меркантилізм та неокласичний лібералізм. У цьому аспекті вони відрізняються суб'єктом, що приймає економічні рішення: меркантилізм виріс із задач максимізації добробуту королівських дворів Західної Європи, а неокласики жили в епоху залученості всього населення у споживчу капіталістичну економіку, де кожен громадянин щоденно приймає економічні рішення.

Наскрізна лінія цієї роботи полягає в тому, що економічні агенти не є раціональними, і їхні помилки не усуваються автоматично з часом, призводячи до збалансування і коригування цін та вартості транзакцій. Когнітивні упередження, нерозуміння ситуації та фундаментальних характеристик активів, залучених у торги, гонитва за підвищеною прибутковістю за

принципом арбітражу (якщо якийсь актив показує небувалий ріст, то ці ж очікування перекочують на інші класи активів; те саме стосується і країн – ріст бульбашки в одній економіці впливає на поведінку інвесторів на глобальних ринках) - усі ці прояви ірраціональності та необачності гравців на фінансових ринках накопичуються протягом часу та демонструють стійкість. Це можна побачити на прикладі фондового ринку: з початком рецесії та скорочення ринкової капіталізації ще спостерігаються точкові «бикові раллі», викликані надією інвесторів, що початкове падіння акцій було короткотерміновим відхиленням від довгострокового тренду росту [15, с. 63].

Інвестори, як і всі люди, наражаються на ризики когнітивних упереджень та впливу інших факторів, психологічних та соціальних, на їхні рішення. Так, продовжуючи логіку попереднього прикладу, управлінець активами не може змиритися з думкою про суттєву рецесію, оскільки це кардинальна зміна ситуації, яка не вписується у його світогляд. Керівник інвестиційного фонду відчуває на собі тиск демонструвати позитивні фінансові результати, тому прогнозує майбутній розвиток ринку як такий, що не сильно відрзнятиметься від його уявлень та уявлень оточуючих – вкладників, конкурентів, інакше не зможе виправдатись перед суспільством та зацікавленими в його результатах особам свою «боягузливу поведінку».

Про гравців на фінансових ринках існують стереотипи як про непохитних професіоналів, що послуговуються виключно логікою та фактами та приймають найвигідніші рішення. Проте досвід Великої рецесії продемонстрував випадки зухвалої недбальства та недальнозорості.

У контексті подолання залежності економічної науки від думки про ефективність ринків можна розглянути напрацювання Джона Мейнарда Кейнса, який спершу продовжував мислення неокласиків, проте згодом перевернув світогляд економічної науки.

У «Загальній теорії зайнятості, процента та грошей» (“The general theory of employment, interest, and money”) він виходив з постулату, протилежного до думок попередньо розглянутих вчених: ринок може не повернутися в рівноважний стан самотужки, а потребує втручання державної політики. Однією з причин цього є нееластичність зарплат до пропозиції на ринку товарів: через регуляторні вимоги та дії профспілок підприємства не мають змоги знизити операційні витрати через пониження заробітніх плат у випадку дефляційного розриву ВВП [16]. Результатом стає збільшення безробіття, що стало характерною рисою Великої депресії. У випадку ж інфляційного розриву спостерігається інфляційна спіраль, коли підвищення рівня цін провокує вимоги підвищення доходів, що своєю чергою збільшує операційні затрати бізнесу, і так по колу.

Відповідно, тут уже бачимо апологію державного втручання в роботу ринку та підтвердження нездатності останнього власними ресурсами врегулювати свою роботу без надмірно високих транзакційних витрат, адже розв’язок вище перелічених проблем лежить у фіскальній політиці – підвищені державні інвестиції та споживання у випадку дефляційного розриву, та підвищення податків для подолання інфляційного розриву.

Надалі будуть розглядатися теорії та гіпотези, що перекреслюють концепцію рівноважних ринків. Почнімо з гіпотези фінансової нестабільності Гаймана Мінського.

Гайман Мінський запропонував триступеневу структуру кредитоспроможності підприємств, що показує, чи не є економіка перекредитованою [15, с. 41-42].

На першому ступені знаходяться захищені фінанси (hedge finance). Це рівень фінансової забезпеченості підприємства, за якого операційний дохід від звичайної діяльності покриває як процентні платежі, так і планове погашення

основного тіла боргу. Це нормальний стан доходів та витрат, що дозволяє компаніям інвестувати, не ставлячи себе під загрозу банкрутства.

Другий ступінь називається спекулятивними фінансами. На цьому рівні підприємства справно сплачують нараховані відсотки, проте не можуть розраховувати на погашення боргу. Відповідно, позикове зобов'язання з джерела фінансування розширення діяльності, модернізації фонду основних засобів та інших необхідних капіталозатратних вкладень – перетворюється в тягар та генератор постійних витрат. Це суттєво позначається на прибутковості підприємства та робить його менш конкурентоздатним. За нормального стану економіки та фінансової системи такі підприємства поступово втрачають свої позиції, банкрутують або проводять суттєву реструктуризацію боргу та операційних процесів. Однак у ході розвитку фінансових інструментів та інститутів, а також росту інвестицій, продуктивності та прибутковості, все більша частка підприємств в економіці мають тенденцію до втрати захищеності своїх фінансів та сповзання до ступеня спекулятивних фінансів. Збільшення частки таких підприємств може прогнозувати кризу.

Третій, останній ступінь – фінанси Понці – носить ім'я італійського шахрая Чарлза Понці, що діяв у США початку 20-го століття та створив фінансову піраміду. Вона базувалась на арбітражній торгівлі купонами, що дозволяли оплачувати поштові відправлення в інших країнах. Понці скуповував дешеві італійські купони та обмінював їх на американські, які мали вищу вартість. Проте цей актив був неліквідним, і Понці не міг конвертувати купони в готівку, тому своїм інвесторам він міг відплачувати лише за рахунок поповнень від новоприбулих вкладників [17]. Ставши прозивним ім'ям, схема Понці позначає такий фінансовий стан економічного агента, за якого він не може ані погашати борг, ані виплачувати нараховані за ним проценти, таким чином, будучи вимушеним брати нові позики, аби відплатити старі.

Розширення третього ступеня закредитованості Понці позначає передкризовий стан, за якого на ринку з'явилася бульбашка активів, нездатна

підтримувати за рахунок прибутку від своєї нормальної діяльності. При цьому варто підкреслити, що це стосується не тільки бізнесу, а й фізичних осіб та урядів. Нинішні занепокоєння у США стосовно зростаючого державного боргу тільки підкреслюють актуальність схеми Гаймана Мінськи для прогнозування кризових станів у міжнародній фінансовій системі.

Сам перебіг кризи Мінськи описував у п'ять етапів (Рис. 1.2).

Перша стадія – фаза зміщення – знаменується поштовхом, що є зовнішнім до фінансових ринків, який призводить до зміни очікувань від майбутніх грошових потоків [18, с. 15]. Цим поштовхом може послуговувати технологічний прорив, зміна геополітичної ситуації (припинення війн, укладення торгових та політичних союзів), зміни в законодавстві та регуляціях тощо.

За другої стадії - фази буму (the boom phase) - фінансова система починає



Рисунок 1.2 - Фази перебігу фінансової кризи згідно з гіпотезою фінансової нестабільності Гаймана Мінського.

Джерело: узагальнено автором на основі [10], [15].

перехід від нестабільної до стабільної. Стійкість, досягнута регуляторними заходами та суворим дотриманням вимог капіталізації та покриття фінансових затрат, позначається на низьких рівнях дефолту, рості прибутків та грошових потоків. Це створює привабливе середовище для інвестицій з нижчими процентними ставками та ростом дохідності та ціни активів [10, с. 17].

Варто застерегти, що за цієї фази не повинно спостерігатися структурних зміщень у структурі капіталу підприємств – відношенні боргу до власного капіталу (Debt-to-equity ratio) [15, с. 58-59]. Причина в тому, що ріст інвестицій виливається в ріст прибутків та вартості активів – майна, пайових цінних паперів – через очікування майбутнього росту, оскільки прогнози

майбутніх грошових потоків закладаються в теперішню вартість активів шляхом дисконтування за ставкою знецінення грошей у часі.

За третього етапу – фази ейфорії - має місце ефект зворотного зв'язку – вливання інвестицій через кредитування збільшує грошову масу, що своєю чергою підвищує ціни на активи та їхню привабливість як потенційне вкладення для наступних інвесторів [10, с. 18].

За четвертого етапу – фази фіксації – торгівля інструментами починає нагадувати ефект «останнього дурня», за якого кожен покупець бажає встигнути перепродати актив наступному аутсайдеру, який має такі ж очікування щодо нього.

Заключний етап – фаза обвалу – виникає через ріст процентних ставок [10, с. 19]. Зміна вартості залучення капіталу пов'язана з тим, що інвестиційні проекти, накопичені на попередній стадії, чисто гіпотетично не можуть виправдати закладених у них сподівань та не реалізуються належним чином. Росте частка непрацюючих кредитів (non-performing loans).

Оглядаючи гіпотезу фінансової нестабільності Мінськи та порівнюючи її з напрацюваннями неокласиків та кейнсіанців, можна виділити декілька переваг першої над останніми:

- 1) вона пов'язує розвиток фінансових криз з показниками підприємств, такими як прибутковість, та цінами фінансових інструментів та інших активів, і описує їхню динаміку з макроекономічними показниками (процентна ставка, рівень інвестицій). Неокласики та кейнсіанці працювали переважно з самими макроекономічними індикаторами, та не звертали увагу на логіку фінансових інститутів та бізнесів, що залучають фінансування та ведуть операційну діяльність;
- 2) в її основі лежить кумулятивний ефект накопичених очікувань економічних агентів, дії яких спричиняють ріст бульбашок та невідповідності поведінки підприємств вимогам фінансової стійкості за

поточної ситуації на ринку, що відрізняє гіпотезу фінансової нестабільності від неокласичних спроб описати повернення економіки до положення рівноваги, а кризові явища – як тимчасові флуктуації.

Гіпотеза Мінськи дає загальний шаблон того, як треба дивитись на фінансові ринки та розвиток фінансових криз, проте не пропонує математичних моделей. Вона розвиває напрацювання неокласиків у новому напрямку, що дає свіжі ідеї, проте за формою мало відрізняється від розумувань попередників.

Потрібно розуміти безпосередню логіку різних груп, що приймають рішення на фінансових ринках, та їхні реакції на різноманітні стимули, які можна дослідити, а на їхній основі – скласти прогнозувальну модель. Наразі перейдімо від фінансових та економічних показників до більш загальних рушіїв поведінки економічних агентів, а саме – психології. Цим питанням займається поведінкова економіка.

Поведінкова економіка переводить раціональну поведінку індивідів з позитивного поля у нормативне – таким чином, визначаючи її не як опис функціонування ринків, а як ідеальний стан. Натомість, емпірично спостережувані дані потребують опису не в термінах раціональної поведінки [19, с. 28]. Відкриття дослідників-біхевіористів направлені на виправлення економічних політик урядів, покращення програм соціального добробуту, адже вивчає, як люди насправді реагують на стимули [19, с. 29].

Однією з найважливіших особливостей людської природи, що аналізуються в контексті фінансових ринків та криз, є стадність (herding). Намагання не виділятися з натовпу, йти в одному напрямку з оточенням, можуть підривати раціональні судження людей. Так, в одному експерименті людей просили вказати, який із двох відрізків довший [20]. Більшість учасників були співучасниками дослідників, яких проінструктували обирати коротший відрізок, їх і опитали першими. Коли черга дійшла до контрольної

групи, яка не змовлялася з організаторами експерименту, та мала вищий шанс обрати очевидно помилковий варіант.

Поширеність стадності пов'язана з тим, що інколи вона має раціональні обґрунтування. Так, нові гравці, що заходять на певний ринок, мають стимул орієнтуватись на рішення та поведінку тих бізнесів, що зайшли на цей ринок перед ними, та надавати перевагу цьому досвіду перед власними уявленнями про ведення бізнесу, оскільки досвід конкурентів визначився реальними обставинами та більш пристосований до можливих проблем, що виникатимуть при пристосуванні до нової галузі [21].

У випадку великих інституційних інвесторів стадність визначатиметься повторенням угод по акціям певних компаній з часовим лагом. Так, Р. Сіас показує, що чисті покупки активів (купівля мінус продажі) інституційними інвесторами в певному кварталі корелюють з показниками по цим же активам у попередньому кварталі [22].

Враховуючи роздрібних інвесторів та загальну динаміку на фінансових ринках, дослідження показують, що поява бульбашок корелює з ростом стадності [23, с. 185-186], а після криз стадність знижується.

Друга велика група когнітивних обмежень людського розуму – це вибір між короткостроковими та довгостроковими стимулами. Цей ефект має два напрямки.

По-перше, люди, в тому числі і професійні інвестори, схильні до гіперболізованого дисконтування (*hyperbolized discounting*), панічно розпродаючи активи у випадку несприятливих новин та невиправдання своїх очікувань по дохідності. До того ж, люди що зазнали стресу від певного невдалого інвестування в минулому, мають нижчу ймовірність повернутись до торгів на фінансових ринках у майбутньому [24], таким чином, короткочасно прийняте рішення має негативний вплив на довгостроковий добробут. Б. Енке, Р. Опреа та Т. Гребер показують [25], що схильність до гіперболізованого

дисконтування не є постійною, внутрішньо властивою величиною, натомість викликається екзогенними обставинами, а саме: складністю пропонованих на ринку фінансових інструментів.

З іншої сторони, люди схильні краще оцінювати короткочасні винагороди, ніж обіцяні в майбутньому. Пол Кругман доводив, що однією з причин Великої рецесії у 2008-му році була ірраціональна преференція інвесторів до швидких прибутків [26]. Враховує різні часові горизонти планування та очікування різних інвесторів також гіпотеза фрактальних ринків. Згідно з нею, ліквідність на фінансових ринках зумовлена, наприклад, тим, як різні групи інвесторів з різними цілями та ваговим сприйняттям цін або коливань по-різному реагують на один і той же сигнал [27, с. 9].

Ба більше, та сама поведінка стосується і політичних акторів, які приймають законодавчі та регуляторні рішення з огляду на актуальну думку в суспільстві, заради підняття рейтингів, без розуміння довготермінових наслідків таких рішень. Так, на становлення бульбашки іпотечних кредитів, що призвела до кризи 2008-го року, повпливали політичне рішення адміністрації президента Джиммі Картера, який провів у Конгресі закон, що розширює програму іпотечного кредитування для ненадійних позичальників з расових меншин [19, с. 31].

Ця сама група когнітивних упереджень пов'язана з неправильним оцінюванням ризиків та настання ймовірності кризових явищ.

Група науковців вивчила вплив різних когнітивних упереджень на інвестиційні рішення ринкових гравців та ймовірність інвестицій у ризикові активи, такі як хедж-фонди. Результати показали, що, в тому числі, інвестори недооцінюють ризиковість та волатильність даних активів [28].

На нейрофізіологічному рівні це пов'язано з конкуренцією різних ділянок головного мозку. Так, префронтальна кора, одна з еволюційно наймолодших частин мозку, займається раціональним обрахунком вигід та

затрат, її вимкнення у піддослідних призводило до неадекватного сприйняття ризику [29]. Справа в тім, що інші ділянки мозку також долучаються до процесу оцінки ризиків, але керуються іншими стимулами. Так, мигдалина відповідає за навчання страху, відчуття тривожності й невпевненості [30, с. 34]. Дослідження показали, що ці функції мигдалини безпосередньо пов'язані з соціальними взаємодіями людей. Так, в одному експерименті піддослідним пропонували зіграти у гру парами: виділялась сума грошей, яку потрібно було розділити між обома учасниками, перший робив пропозицію, а якщо другий не погоджувався, то грошей не отримував ніхто. Показано, що люди з пошкодженою мигдалиною більш схильні до компромісу, аби отримати бодай якусь винагороду [31]. Інше дослідження продемонструвало, що пошкоджена комунікація між префронтальною корою та мигдалиною призводило до підвищеної відрази до програшу (loss aversion) [32].

Таким чином, ірраціональна поведінка притаманна різним категоріям людей, в тому числі професіоналам на фінансових ринках, що пояснюється нашою природою, яка має різні механізми реакції на подразливі зовнішні стимули, які часто затуляють раціональне мислення.

Окремо також варто розглянути літературу, що описує динаміку на фінансових ринках, не апелюючи до когнітивних упереджень та раціоналізації. У цій течії можна виділити головний рух – еконофізику.

Економіка як міждисциплінарний підхід переносить здобутки статистичної механіки на поведінку економічних агентів у фінансових ринках, що нагадує рух молекул у газах та рідинах. Аналогія виростає з того, що елементи, чия поведінка вивчається, незрівнянно менші, ніж середовище, а їхня поведінка визначається положенням у системі та взаємодією з сусідніми елементами. Іншими словами: «ціле – це більше, ніж сума його окремих складників» [33, с. 535, 545-546], тобто системи (в нашому випадку – фінансову систему) потрібно вивчати, враховуючи емерджентні властивості, які виникають від взаємодії складників системи, проте не притаманні самим

цим елементам. Вивчення руху та мотивації кожного окремого елемента не виглядає можливим, саме тому важлива аналогія з фізики, яка дозволяє згрупувати рухи окремих елементів – у динаміку всієї системи загалом. Тут помітний перегук з когнітивним упередженням стадності [34, с. 56], згадуваним в огляді літератури стосовно пояснень поведінкової економіки.

Інша особливість, якою представники еконофізики хочуть відділити себе від традиційних економістів, - це відмова від зведення поведінки фінансових систем до постійного пошуку та досягнення рівноваги. Так, у неокласичній теорії фінансів використовується поняття броунівського руху для пояснення стохастичних процесів, в тому числі – модель Блека-Шоулза [33, с. 539-540], яка була взята з рівняння термодинамічної рівноваги. Проблема полягає в тому, що останнє описує стан замкненої системи, тобто такої, що не перебуває під постійним впливом екзогенних чинників. В той же час, вартість цінних паперів безперервно враховує нові чинники: макроекономічні новини, випуск звітності компаній, успіхи або невдачі конкурентів тощо.

Еконофізики для побудови моделей фінансових систем виходять з наступних апріорних припущень [33, с. 547-548]:

- 1) Ймовірнісний розподіл результатів поведінки систем має вищий рівень ексцесу, ніж нормальний розподіл, що описує концепт «товстих хвостів»;
- 2) Чим вища волатильність, спостережувана в певний момент часу, тим вищою вона зберігатиметься в подальші часові проміжки. Дане припущення заперечує класичну гіпотезу броунівського руху;
- 3) Поведінка системи корелює між собою в різні проміжки часу, таким чином, система має «пам'ять».

Таким чином, еконофізичні моделі позбуваються припущення стаціонарності часових рядів, що дозволяє їм відстежувати прояви довгої пам'яті в поведінці фінансових ринків.

Робота Б. Герцога [34] пропонує теоретичну модель фінансової бульбашки, що засновується на рівнянні, що описує рух рідин. Б. Герцог у своєму дослідженні вводить поняття об'єму торгів q , густини торгів ρ (кількість угод у певному ціновому проміжку) та прибутковості актива в даний момент часу u , та виводить закономірність: $q = \rho * u$. Для визначення стану бульбашки, Б. Герцог встановлює умову, за якої приріст об'єму торгів нижчий за приріст густини торгів $-\frac{\partial q}{\partial \rho} < 0$, що показує стабільність учасників ринку.

Андрій Белінський використовує різноманітні методики, наявні в економіфізиці, для дослідження ринку криптовалют та прогнозування кризових явищ на ньому [35].

Насамперед, існують показники складності, такі як індикатор Лемпеля-Зіва, Колмогорова, ентропії, що в своїй суті визначають найнижчий ступінь пояснювальних моделей, затребуваних для прогнозування поведінки ринку. Чим вищий показник, тим складніше описати поведінку цін активів, і тим вони менш передбачувані.

Базово схожа ідея вже активно використовується в фінансовому моделюванні і називається *principal component analysis* (аналіз головних компонент). Він дозволяє суттєво зменшити розмірність вибірки та спростити знаходження закономірностей, зменшуючи кількість пояснювальних факторів за рахунок утворення нових з уже існуючих.

Також використовується фрактальний аналіз, який відомий експонентою Хурста, що дозволяє встановити, якого тренду притримується динаміка ціни на певний актив (при значенні, що дорівнює 0.5, ринок дотримується випадкового броунівського руху, при значенні менше 0.5 – спостерігається тренд падіння, а за показника вище 0.5 – тренд зростаючий) [36, с. 1].

Математична основа фрактального аналізу полягає у фрактальній геометрії, відкритій Бенуа Мандельбротом. Він вивчав об'єкти, чия поведінка та форма не залежить від обраного масштабу, під яким його розглядувати, та

переніс дану аналогію на фінансові ринки. Так, на його думку, коливання ціни актива подібні між собою на різних часових інтервалах: годинному, денному, місячному [37, с. 609].

Ідейно експонента Хурста відображає поняття історичної пам'яті часових рядів. Порівняймо його з класичною фінансовою теорією: зміна ціни актива в час t не залежить від зміни в час $t - 1$, тобто часові ряди подібні до підкидання монетки. Проте і в останній аналогії можна вказати на очевидно наявну пам'ять, адже результат підкидання залежить від настрою, методики підкидання; довга серія підкидань з однаковим результатом може призвести до емоційного стану, що лише більше посилюватиме розрив, або навпаки, гравець коригуватиме свою поведінку та по-іншому задіюватиме м'язи, схиляючи монетку до приземлення на інший бік. Перший випадок назвемо інерційним, та на фінансових ринках він відповідатиме тривалому тренду, зростаючому чи спадному, тоді як другий випадок – антиінерційним, він виникатиме, наприклад, коли підвищений попит на модний актив завищуватиме ціну, що різко виражатиметься в рості продажів даного активу та, в свою чергу, падінні ціни.

Наступний інструмент, вартий розгляду, - аналіз рекурентності. Він полягає у побудові матриці схожостей динаміки вектора руху ціни актива між різними часовими точками. Матриця заповнюється для кожного i з n спостережень за допомогою бінарної функції, яка визначає наближення вектора руху в даній точці до кожного j з n спостережень [35, с. 76].

Отримана матриця дозволяє спостерігати повторення патернів динаміки цін активів між різними часовими точками, виникнення критичних коливань та їх затухання [38, с. 23]. Таким чином, аналіз рекурентності дозволяє чисельно виразити стагну поведінку, розглянуту в контексті поведінкової економіки.

Методика дослідження незворотності бере свій початок в ідеї, що ринки торгівлі фінансовими активами є відкритими системами, чия внутрішня поведінка не відтворює одні й ті ж шаблони з раз у раз через зміну зовнішнього середовища [35, с. 85].

При використанні цієї методики, часовий ряд досліджується на наявність певних патернів в одному порядку, та у зворотному порядку. Після цього розраховується показник дивергенції, аби виявити, чи подібні між собою патерни для обох напрямків. При високому рівні дивергенції можна робити висновки про незворотність часових рядів.

Особливо надихнулася фізичними методами методика, заснована на принципі невизначеності Гайзенберга. Він полягає у неможливості зведення похибки спостереження до будь-якого затребуваного рівня: зменшуючи похибку заміру довжини - збільшуємо похибку визначення швидкості [35, с. 101].

Даний принцип можна використати і для фінансових ринків, адже кризові явища супроводжуються великою волатильністю та невизначеністю щодо майбутньої поведінки ціни актива.

В. Соловйов та Я. Романенко [38] використали рівняння Гайзенберга та виділили з нього «масу»: $m_i \sim \frac{h}{\Delta x_i * \Delta v_i}$, де m_i – розрахована маса в момент часу i , x_i – ціна актива в момент часу i , v_i – миттєва швидкість (приріст) ціни актива в момент часу i .

Вони порівняли розрахований показник маси актива з динамікою ціни індекса S&P 500 (Рис. 1.3). Графік показав, що зниження показника маси пов'язане з різким падінням фондового ринку.

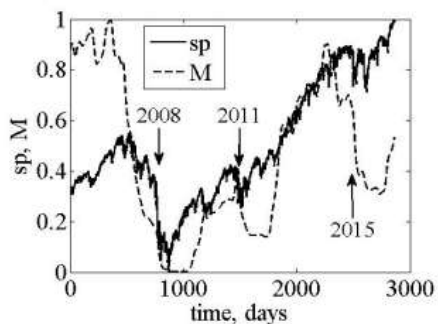


Figure 1

Рисунок 1.3 Зіставлення показника маси часового ряду з динамікою ціни індекса S&P 500.

Джерело: [38, с. 33].

Розглядаючи еконофізичні підходи, можна побачити різноманітність методик, що дозволяють проаналізувати часові ряди цін активів за різними аспектами та ускладнити картину поведінки фінансових ринків, відкинувши обмеження стандартних припущень неокласичної теорії.

Проте, даний напрям потребує подальшої розробки. Необхідна розробка інструментарію, що дозволяє результати, отримані вище розглянутими методиками, перевірити на суттєвість та адекватність побудованої моделі, як це можна зробити зі стандартною лінійною регресією.

Також, загалом автори подібних досліджень лише переносять інструментарій, взятий з теоретичної фізики, для аналізу фінансових ринків. Цей підхід показує нові та інформативні результати, проте може бути допрацьований для кращого врахування специфік саме фінансових ринків.

Підсумовуючи різноманітні підходи, розглянуті вище, варто виділити основні аспекти, що визначають доречність тих чи інших теорій для розгляду кризових явищ на фінансових ринках у сучасних умовах.

Неокласична теорія постулювала внутрішню тенденцію ринків до рівноваги, а кризові явища трактувалися як тимчасові відхилення від довгострокової рівноваги.

Гіпотеза фінансової нестабільності Гаймана Мінського пориває з припущенням про невід'ємну рівноважність ринків та описує розвиток бульбашки, де економічні агенти змінюють поведінку відповідно до сприятливих умов середовища та, таким чином, призводять до фундаментальної зміни цього самого середовища, створюючи перекис інвестицій та кредитування, а також перегрів цін активів.

Поведінкова економіка поставила під сумнів інший постулат неокласиків – раціональність економічних агентів. Представники цієї течії в економіці стверджують, що справа не тільки в тому, що раціональна поведінка окремо взятих агентів призводить до неприйнятних для кожного учасника обміну результатів, а й самі рішення на мікрорівні також інколи пояснюються ірраціональними чинниками, що впливають з нашої біології.

Еконофізика пропонує зробити ще один крок далі від припущень неокласиків, назагал пориваючи з самим поняттям раціональності агентів, не обґрунтовуючи конкретні рішення конкретних людей, що взаємодіють між собою, а вивчаючи систему як зовсім інший об'єкт, що не є лише сукупністю своїх складових, тобто як об'єкт з емерджентними властивостями.

Еконофізика позичує зі статистичної механіки широкий математичний інструментарій, який дозволяє моделювати складні динамічні процеси, вловлювати щоденні та навіть дрібніші зміни в поведінці ринків, абстрагуватись від конкретних мотивацій роздрібних учасників на мікрорівні.

Це вигідно відрізняє еконофізику від досліджень більш класичних економістів та теоретиків фінансів, до яких можна залучити як неокласиків, так і їх критиків, як-от Гаймана Мінського та його послідовників. Останні багато в чому поклалися на дослідження агрегатних показників економіки та ринків (сукупний попит і пропозиція, процентна ставка, інфляція), які охоплюють та узагальнюють багато процесів на ринках та втрачають інформацію про тренди та динаміку розвитку. Еконофізика дозволяє створювати прогностичні моделі, що

будуть чутливими до найменших змін у даних, що часто коливаються на суттєві величини протягом дуже коротких відтинків часу, наприклад, хвилин.

Що стосується стосунків еконофізики та досліджень поведінкової економіки, то серцевинні елементи еконофізичних досліджень загалом підтверджують та розвивають ідеї біхевіористів, до прикладу, стадність. Перевага еконофізики в цьому аспекті полягає в її здатності квантифікувати дані ефекти та описати рівняннями.

Наразі варто повернутися до засторог, викладених на початку даного пункту, а саме необхідності мати теоретичну модель, що:

- 1) узагальнює настання світових фінансових криз, а не припасовується до специфічної кризи;
- 2) є гнучкою до змін зовнішніх умов та специфік фінансових інститутів, інструментів та ринків загалом у різні часи.

З ретроспективи можна оцінити, що традиційні економісти, як неокласики, так і Гайман Мінськи, для пояснення настання фінансових крих послуговувались головними складовими ринків тих часів – процентна ставка, банківські кредити. Їхня роль у розвитку фінансових відносин та провокуванні криз зменшилась у наш час, особливо з популярністю криптовалютних операцій та збережень, тому їхні напрацювання не достатньо пояснюють сучасний стан речей. Натомість варто мислити в більш абстрактних поняттях, як ціни активів загалом – боргових та пайових цінних паперів, нерухомості, криптовалют тощо.

Еконофізика, на противагу цьому, надає інструментарій, що дозволяє брати будь-які доречні змінні та відслідковувати їхні миттєві ефекти на стан сусідніх показників та всієї системи, тобто діє як загальний конструктор, що численні рівняння фізики переносить за аналогією на поведінку фінансових ринків.

Бенуа Мандельброт у своїй книзі “The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward” [40] описує як фінансові ринки та академічне середовище змінювали свої описові моделі поведінки цін активів. Спершу панувала гіпотеза про ефективні фінансові ринки, а рівняння коливання цін опиралися на нормальний розподіл приросту в кожній точці часу. З часом стало зрозуміло, що такі моделі суттєво недооцінюють ймовірність різких падінь та зростань ринку, тому професіонали, що займаються торгівлею фінансовими інструментами, банкіри, оцінщики кредитного ризику стали активніше залучати нові моделі, такі як степеневий розподіл руху цін – з товстими хвостами. Тому, підсумовує Бенуа Мандельброт, еконофізика все активніше залучається як більш адекватна модель опису ринків.

В еконофізичних рівнянь великий потенціал для застосування на фінансових ринках. Подальші дослідження мають пристосовувати методи фізики до інструментів та показників, властиво притаманних фінансовим ринкам та учасникам та враховувати здобутки поведінкової економіки, адже, незважаючи на те, що припущення про раціональних учасників ринку вже не є актуальним, нам все одно необхідно вміти аналізувати людську мотивацію при прийнятті рішень та враховувати психологію й когнітивні упередження як вагомий чинник, динаміку та взаємодію яких зі стимулами зовнішнього середовища дозволять описати еконофізичні рівняння.

Виходячи з вище названих переваг, для побудови моделі, що прогнозувала б настання світових фінансових криз, було вирішено взяти напрацювання еконофізики. У той же час, стоїть задача допрацювати їх, ускладнивши застосовувані методики для перевірки припущень про поведінку власне фінансових ринків, аби не обмежуватися лише підбором статистичних моделей, що описують динаміку фінансових ринків та дозволяють виявити критичні перелами, що ведуть до настання фінансової кризи. Для цього корисними є висновки з теорії Гаймана Мінськи та поведінкової економіки.

РОЗДІЛ 2

Побудова моделі прогнозування світових фінансових криз.

2.1 Розробка рівняння та розрахунок моделі настання фінансових криз

Еконофізична методика розширює можливості відстеження впливу факторів на потрібний показник. При складанні стандартної регресії формулювалась гіпотеза («процентна ставка з лагом у певний період позитивно впливає на рівень інвестицій в економіці», «індекс корупції негативно впливає на рівень прямих іноземних інвестицій в економіку країни», тощо), після чого розраховувались коефіцієнти та показники значимості регресії в залежності від найкращого типу функціональної залежності.

Застосовуючи еконофізичні інструменти, отримуємо можливість враховувати залежність впливу незалежних факторів на залежну змінну, що змінюється з часом, наприклад: $\frac{\partial f}{\partial t} = g(t) * a(x)$, де функція $g(t)$ показує зміну швидкості зміни пояснюваного показника з часом.

Також отримуємо можливість моделювати складніші взаємозв'язки. Так, система диференціальних рівнянь Лотки-Вольтерри описує динаміку кількості популяції двох видів: один із них є хижаком відносно іншого. Ця система відображає наступну логіку: підвищення кількості здобичі призводить до росту кількості хижаків, які починають швидше з'їдати перших, в підсумку зменшуючи обсяг їжі для себе. Система записується наступним чином [41]:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha x - \beta xy, \\ \frac{dy}{dt} = -\gamma y + \delta xy. \end{cases}$$

Формула 2.1 Система рівнянь Лотки-Вольтерри

Ці рівняння описують систему зі зворотнім зв'язком: одна змінна впливає на другу, що в свою чергу відображається на динаміці першої.

Даний ефект потрібно впроваджувати в розрахунок динаміки фінансових ринків, оскільки він збігається з логікою їх функціонування. Інвестори по суті голосують грошима за той чи інший актив, зміщуючи баланс попиту та пропозиції на нього, таким чином змінюючи рівноважну ціну, що, в свою чергу, змінює бажання інвесторів тримати чи купляти даний актив.

Також фінансові ринки відзначаються циклічністю та, відповідно, різним рівнем реакції на одні й ті ж стимули в залежності від поточного становища ринку – бичий чи ведмежий ринок, кумулятивний рівень дохідності інструментів на фондових ринках за певний проміжок часу (дохідність, що суттєво перевищує очікувану чи фундаментальну протягом кількох періодів підвищує ймовірність розвороту тренду в бік падіння), тощо.

Ці моменти будуть враховані при розробці рівняння в даній роботі. За основу береться припущення, що на достатньо довгому історичному проміжку дохідність фондового ринку усереднюється на певному фундаментальному числі, що визначається стійким ростом продуктивності економіки та прибутків основних компаній. У той же час, реальна дохідність може тривалий час, а саме, по кілька років, суттєво відхилятися від середнього показника.

Власне, це не суперечить вихідним положенням стандартної моделі фінансових ринків на основі випадкового броунівського руху, адже і розподіл результатів підкидання монети з майже ідеально рівноможливими варіантами не тримається весь час біля прямої середнього показника, а може суттєво відхилятися [40, с. 32]. Різниця між цим підходом і використаним у даній роботі полягає в тому, що подібні відхилення не вважаються випадковими та малопередбачуваними, а мають описувану закономірність.

Розглянувши історію річних дохідностей американського індексу Nasdaq Composite, простежується циклічність: епізоди надприбутків змінюються падіннями та корекціями (Рис. 2.1).

Враховуючи дану статистику, доречно буде в рівнянні прогнозування фінансових криз врахувати імовірність кризи від того, наскільки сильно поточна кумулятивна дохідність ринку перевищує раціонально очікувану її учасниками.

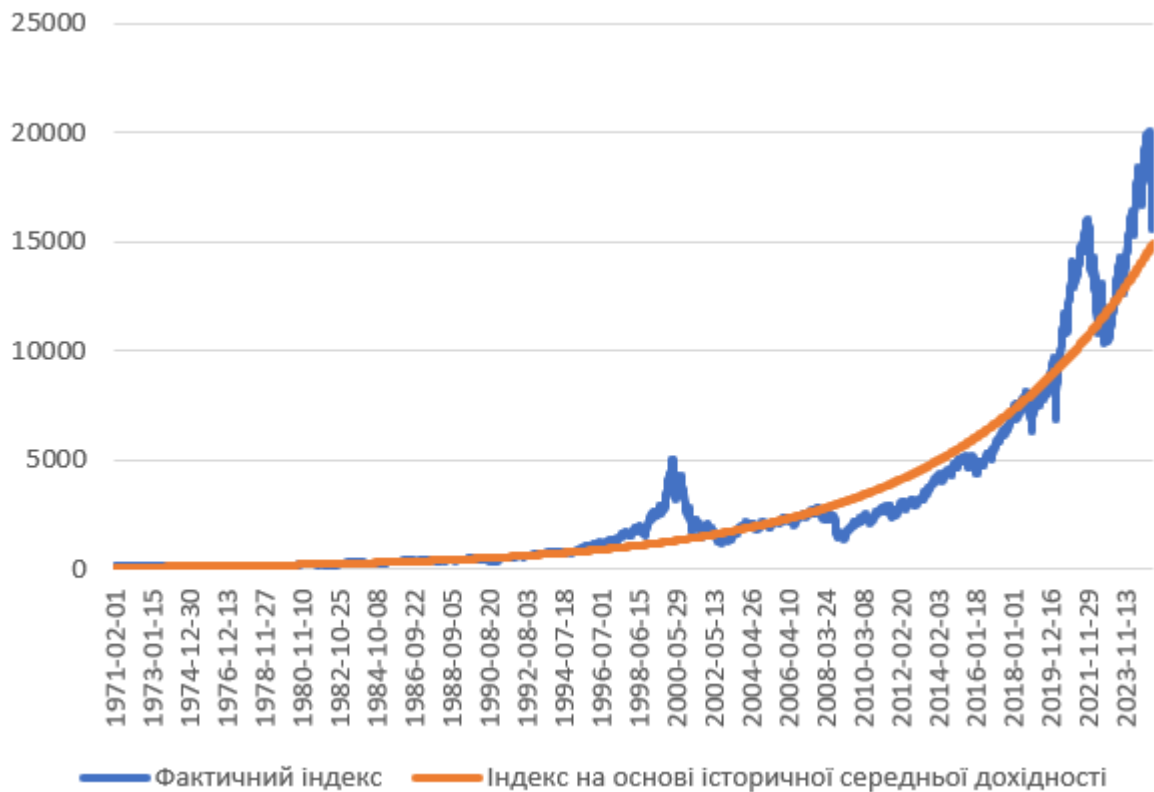


Рисунок 2.1 Порівняння значень індексу Nasdaq Composite на щотижневій основі з 1-ого лютого 1971-го року по 21-ше квітня 2025-го року (синя лінія) з розрахованою експоненційною функцією на основі історичної середньої дохідності.

Джерело: [42].

Для складання рівняння, що враховуватиме динаміку складових елементів фінансових ринків, необхідне ще одне припущення. Спробуймо змодельовати неоднорідність поведінки різних груп інвесторів.

Традиційна теорія не розрізняє між різними типами поведінки інвесторів, ба більше, за теорією портфельного менеджменту Генрі Марковіца, на ефективних фінансових ринках раціональні гравці прийдуть до того, що відношення дохідності та ризику для акції кожної компанії чи державної

облігації збалансуються, внаслідок чого всі триматимуть однакові портфелі. Незважаючи на те, що визнаються різні типи інвестування (обережний, нейтральний, агресивний), які впливають на розподіл часток у портфелі між різними класами фінансових інструментів – облігації, акції, опціони – традиційна теорія прагне вивести агрегований патерн поведінки при формуванні інвестиційного портфеля. Такий підхід не може описати короточасні флуктуації, які можуть призводити до великих вигравів або навпаки – банкрутств.

Протилежна ідея, а саме: важливість підкреслення фундаментально різних шаблонів миттєвої, короточасної реакції на зміни цін активів, поведінку суперників чи свого оточення, економічних та політичних новин - не є новою: вона вже розбиралась у статті Т. Люкса та М. Маркезі “Scaling and criticality in a stochastic multi-agent model of a financial market” [43].

Автори використовували апарат фрактальних фінансів, розроблених Бенуа Мандельбротом, та застосували його для вивчення ефектів наявності гетерогенних патернів поведінки на фінансових ринках. У підсумку вони виявили, що волатильність фундаментальної вартості пайових цінних паперів та волатильність фактичної ринкової ціни структурно відрізняються.

Автори описаного вище дослідження не будували модель для встановлення чисельної залежності флуктуацій цін активів від індикаторів поведінки гетерогенних груп інвесторів, тому спроба побудова такої моделі буде здійснена в даній роботі.

Як вихідне припущення, що суттєво спрощує дійсну картину того, як облаштовані фінансові ринки та задіяні учасники, проте наближає до першого розуміння опису структурної складності ринків, візьмемо, що існують дві різні групи інвесторів:

- 1) перші будують трейдингову стратегію на основі поточних рухів та йдуть у ногу з ринком - при рості ціни більше закупають, ніж продають, при

падінні ж навпаки, більше позбуваються даного актива, дана група відобразить стадну поведінку інвесторів;

2) других у даному контексті можна назвати фундаменталістами – вони відслідковують різницю між поточними ринковими цінами та фундаментальними, які мають спостерігатися в довгостроковому плані та усереднюватись із часом, на відміну від першої групи, вони можуть скуповувати актив, коли він падатиме в ціні – якщо поточна ціна буде нижчою за ту, яку вони вважають фундаментальною.

Модель базуватиметься на трьох основних рівняннях:

1) показника інвесторів, які в даний момент часу t тримають свої кошти в розглядуваному активі – N . Опишемо зміну даної змінної - $N' = D(t) - S(t)$, де $D(t)$ – рівень попиту на даний актив у момент часу t , а $S(t)$ – рівень пропозиції на даний актив у цей же момент часу;

2) сукупної пропозиції S в момент часу t – даний показник моделюватиме поведінку другої, фундаментальної групи інвесторів. Бажання продавати актив залежатиме від того, наскільки поточна ринкова ціна перевищує оцінювану фундаментально обґрунтовану ціну. Так, $S' = a(p - f)(p - f)'$, де a – певна константа, p – поточна ціна, f – фундаментальна ціна. Тут і надалі, пропонується ввести змінну u , яка позначатиме різницю поточної і фундаментальної ціни. Тобто, $S' = auu'$;

3) сукупного попиту D в момент часу t – даний показник моделюватиме поведінку першої, стадної групи інвесторів. Як вихідне припущення, змодельємо залежність попиту від двох інших факторів – поточної динаміки ціни актива (як швидкості, так і прискорення) та зміни кількості інвесторів у даний актив N . Таким чином, $D' = bp' + cp'' + gN'$, де b, c, g – певні константи.

Аби вивести рівняння, що залежатиме тільки від ціни, підставимо рівняння зміни кількості інвесторів N в рівняння попиту. У першому рівнянні

використовується фактор пропозиції, тому необхідно розв'язати рівняння зміни пропозиції, оскільки наразі маємо тільки похідну даного показника: $S = a \int uu'dt$. Помітимо, що $u' = \frac{du}{dt}$, $du = u'dt$. Таким чином, можемо провести заміну: $S = a \int udu = \frac{au^2}{2} + C_1$. Оскільки a – це константа, можемо змінити її визначення та спростити рівняння: $S = au^2 + C_1$.

Тепер, перепишімо рівняння попиту: $D' - gD = bp' + cp'' - agu^2 - gC_1$. Маємо неоднорідне лінійне диференційне рівняння першого порядку. Розв'язавши його методом Бернуллі чи Лагранжа навколо функції $D(t)$, отримуємо: $D = \frac{bp+cp'}{g} - \frac{au^3}{3} - C_1t + ke^g$. Виведемо відношення суми попиту до ціни: $\frac{b}{g} + \frac{cp'}{pg} - \frac{au^3}{3p} - \frac{C_1t}{p} + \frac{ke^g}{p}$. Візьмемо похідну: $b \frac{p''p - (p')^2}{p^2} - a \frac{3u^2u'p - u^3p'}{p^2} - C_1 \left(\frac{1}{p^2} - \frac{2t}{p^3} \right) + \frac{ke^g}{p^2}$. Це і вважатимемо виразом для оцінки настання фінансових криз, а саме як прискорення попиту на актив. Перепишемо виведений вираз у простішому вигляді, відкинувши зайві позначення констант, та відкинувши останній фактор залежності від часу: $P(\text{кризи}) = \frac{1}{p^2} (a[3u^2u'p - u^3p'] + b[p''p - (p')^2] + c)$.

У цій роботі дане рівняння не буде використовуватись для розрахунку лінійної регресії, адже в дослідженні стоїть задача не прогнозувати рух ціни актива протягом тривалого часу. Необхідно визначити, за яких умов відбудеться суттєве падіння фондового ринку. Тому вище виведене рівняння ляже в основу бінарної регресії, де залежною змінною виступатиме ймовірність падіння активу на 5% чи більше.

У якості індексу, дані якого будуть взяті до розрахунку, було обрано індекс американських технологічних компаній NASDAQ Composite. Він відслідковує рух цін акцій більше 2500 компаній, чії цінні папери торгуються на біржі NASDAQ. Даний індекс демонструє особливу цікавість для досліджень нестабільності фінансових ринків з огляду на його вищий

історичний ріст та схильність інвесторів до суттєвої переоцінки справедливої вартості компаній. Останні роки зокрема відзначились суттєвими флуктуаціями компаній, що входять до даного індексу: можна згадати компанію Nvidia, виробника обладнання для обчислювальної техніки. З 29 грудня 2023-го року по 30-те грудня 2024-го року вартість акцій підприємства виросла на 178% - з 49.52 до 137.49 доларів США [44].

Часовий проміжок використаних у розрахунку регресії даних склав більше 54 роки історії існування індексу: з лютого по 1971-го року по квітень 2025-го року.

Для частоти даних було обрано тижневий інтервал, аби пом'якшити потенційний ефект взаємознищуваних коливань, коли вартість індексу скоригувала себе в межах кількох днів.

2.2 Розрахунок та оцінка суттєвості моделі прогнозування фінансових криз

Було проведено оцінку коефіцієнтів та суттєвості моделі прогнозування фінансових криз. Оцінка проводилась через код, написаний мовою R, у середовищі RStudio, та завершений розрахунками в Microsoft Excel.

Модель була оцінена трьома варіаціями: з лагами між незалежними та залежними змінними в 1, 2 та 3 тижні. Для залежної змінної для кожного тижня було визначено стан «1» чи «0» залежно від того, чи відбулось падіння порівняно з попереднім тижнем на 8% чи більше. Усього у вибірці знаходиться 2827 спостережень, з них 27 – були визначені як стан фінансової кризи.

Другий фактор показує майже відсутню суттєвість для розрахунку ймовірності настання фінансової кризи в усіх трьох варіаціях. Перший фактор є суттєвим у першій та другій варіаціях на рівні значущості менше 1%, тоді як в останній – при рівні суттєвості більше 8%. Третій фактор є малосуттєвим, проте перебуває близько до рівня значущості в 10%, який є граничним для багатьох досліджень.

Результати моделі представлені на Рис. 2.2.

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -4.624e+00  2.321e-01 -19.928 < 2e-16 ***
a1           1.535e-03  4.975e-04   3.086  0.00203 **
b1           8.680e-01  4.469e+00   0.194  0.84600
c1          -3.384e+04  2.233e+04  -1.515  0.12967
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -4.612e+00  2.311e-01 -19.958 < 2e-16 ***
a2           1.450e-03  5.147e-04   2.816  0.00486 **
b2           7.787e-01  4.761e+00   0.164  0.87007
c2          -3.410e+04  2.237e+04  -1.525  0.12732
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

Coefficients:
      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -4.572e+00  2.282e-01 -20.040 <2e-16 ***
a3           1.081e-03  6.298e-04   1.717   0.086 .
b3           1.251e+00  3.388e+00   0.369   0.712
c3          -3.549e+04  2.290e+04  -1.550   0.121
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Рисунок 2.2 Розраховані коефіцієнти варіацій моделі з різними лагами та суттєвість коефіцієнтів. Результати розташовані в такому порядку згори вниз: лаг в 1 тиждень; два тижні; три тижні.

Джерело: створено автором на основі власних розрахунків.

Таким чином, є сенс розглядати вплив першого та, з певною пересторогою, третього факторів. Коефіцієнт при першому є додатнім, при третьому – від’ємним.

Стосовно якості самої моделі, то було розраховано коефіцієнт МакФаддена. Він використовується як заміник коефіцієнта детермінації для оцінки відсотка варіації, що пояснюється моделлю, та інколи називається «псевдо- R^2 ». Для розрахованої моделі цей показник 5.1%, що демонструє недостатній рівень пояснюваності варіації даних.

Наостанок, для визначення якості бінарної моделі необхідно розрахувати чутливість, специфічність та точність. Для цього необхідно з'ясувати, як вихідні дані оцінює отримана модель.

Для цієї мети для кожного спостереження було отримано розраховану ймовірність настання світової фінансової кризи, а далі проаналізовано, чи відрізняються вони для двох підмножин: спостережень з кризою, та всіх інших спостережень. Для першої середній рівень ймовірності склав 1.39%, а стандартне відхилення – 1.36%. Для другої підмножини – 0.81% та 1.01% відповідно. Було проведено статистичний t-тест Велча для з'ясування, чи статистично суттєво відрізняються ці дві підмножини. У результаті розрахунків було отримано показник t-статистики 2.02 для кількості ступенів свободи 22.2, що відповідає рівню значущості 5.55%. Можемо підсумувати, що розрахована ймовірність для випадків фінансової кризи суттєво відрізняється від решти вибірки.

Після цього, необхідно розподілити, до якого стану кожне спостереження відносить кожна модель. Це здійснити не так просто, оскільки не можна розбити ймовірність по 50% - вони вийшли занадто малими та великою мірою перекриваються одне з одним.

Тому в кодї R було розраховано густину розподілу обох підмножин ймовірностей, на основі яких для кожного спостереження було визначено його положення для обох розподілів (Рис. 2.3).

```
22 d2=density(pred2)
23 d3=density(pred3)
24 f=list()
25 s=list()
26 for (p in pred) {
27   y1=approx(d2$x, d2$y, xout=p, rule=2)$y
28   y2=approx(d3$x, d3$y, xout=p, rule=2)$y
29   f=rbind(f, y1)
30   s=rbind(s, y2)
31 }
```

Рисунок 2.3 Скріншот коду мовою R, що визначає густину розподілів ймовірностей настання та ненастання фінансової кризи.

Джерело: створено автором.

Таким чином, було отримано дві послідовності для обох станів. Для кожного спостереження застосовувалось правило: модель визначає той стан, чиє значення розподілу для даного спостереження вище. У підсумку з 2827 спостережень опинилось: 11 правильно та 548 помилково визначених станів кризи, а також 2256 правильно та 12 помилково визначених станів некризи.

Після цього стало можливим розрахувати показники якості бінарної моделі прогнозування:

- 1) Чутливість показує, який відсоток подій, які ми намагаємося передбачити, модель власне вміє прогнозувати. У даному випадку це становить $11 / (11 + 12) = 48\%$;
- 2) Специфічність показує, який відсоток протилежних подій модель правильно реєструє правильним чином, тобто не як фінансові кризи. У даному випадку це становить $2256 / (2256 + 548) = 80\%$;
- 3) Точність загалом показує, скільки було правильно визначених станів з усіх спостережень. У даному випадку це становить $(11 + 2256) / 2827 = 80\%$.

Таким чином, найбільшою проблемою моделі є те, що вона правильно прогнозує стан кризи лише приблизно в половину випадків. З цього виходить, що зусилля з покращення моделі мають бути передусім спрямовані на посилення чутливості до кризових станів.

Підсумовуючи результати моделі, зазначимо, що з трьох факторів впливу на ймовірність настання кризи вагомими виявились два: обернений квадрат поточної ціни, та той, що залежить від переоцінки актива відносно його фундаментальної вартості.

2.3 Недоліки розрахованої моделі прогнозування фінансових криз та рекомендації до їх подальшого розвитку

Еконофізичні рівняння показали себе перспективним та цікавим інструментом для подальшого удосконалення та вивчення за їх допомогою фінансових ринків. Надалі будуть перелічені можливі покращення при побудові моделей у майбутньому.

По-перше, очевидно, що вихідне припущення про те, ніби інвестори на дві фундаментальні групи – надміру спрощене. Необхідно розробляти інструментарій, що враховуватиме присутність різноманітних груп, клік, інституцій, що мають різні цілі при інвестуванні в певний тип активів, мають різні можливості (наприклад, великим інституційним гравцям доступні технології високочастотної торгівлі – high frequency trading), по-різному реагують на одні й ті ж стимули та мають різну схильність до ризику. Точність моделі зростатиме зі збільшенням кількості врахованих у ній структурно різних підгруп учасників торгів.

По-друге, потрібно розширювати масштаби досліджень та використовувати вибірки даних. У цій роботі при оцінці моделі були використані датасети фондових індексів, тоді як вони виступають не єдиним показником наростання фінансових бульбашок. На щастя, сама природа еконофізичних рівнянь дозволяє застосовувати їх до будь-яких процесів, в тому числі – різних видів фінансових активів, таких як криптовалюти, нерухомість, опціони на нафто- чи сільськогосподарські продукти, кредитні деривативи, тощо.

По-третє, необхідно робити вихідні припущення рівняння більш нюансними. Наприклад, його частина, що описує поведінку інвесторів-фундаменталістів, покладається на розрахунок фундаментального значення ціни актива, відхтовхуючись від незмінного на всьому досліджуваному історичному часовому відтинку показника дохідності. Проте в різні історичні періоди, тривалість яких може змінюватись від десятиліть до кількох

десятиліть, уявлення інвесторів про невід’ємну фундаментальну дохідність актива, що зберігатиметься на будь-якому тривалому часовому проміжку, змінюється; інвестори можуть у певний момент перекреслити свої попередні очікування від довгострокового росту ціни певної акції чи загалом сегменту ринку. Врахування очікувань учасників ринку краще підходило до вихідних припущень рівняння, що намагаються відобразити саме поведінкові аспекти економічних акторів.

Також можливо ускладнити обробку даних. Так, незалежною змінною у проведеному в даній роботі дослідженні виступала логічна змінна, що отримувала значення істинності при падінні індексу на певну кількість відсотків. Було б корисним провести розрахунки, що задавали б більше критеріїв для визначення настання фінансової кризи в певний час – наприклад, падіння в один день чи тиждень може бути скомпенсовано взлетом у найближчому періоді після нього, тому можна додати умову, що індекс чи будь-який інший показник не повертається до попереднього значення у близькій перспективі. Або може важити тривалість падіння в часі: якщо показник падає кілька періодів поспіль, це може мати більш негативні наслідки для фінансових ринків, та й економіки загалом, очікування підприємств і людей, ніж різке падіння на більший відсоток, оскільки поступовий ріст після піке повертає до нормального стану справ на ринку, тоді як тривале в часі падіння руйнує оптимістичні прогнози на відновлення та змушує враховувати кризову ситуацію в більш довгострокових контрактах та прогнозах учасників ринку.

Додаткового калібрування потребує математичний апарат. Так, є невідповідність між моделлю прогнозування, що виражається в диференційних рівняннях, які завідома потребують неперервності використовуваних функцій, та часовими рядами, узятими як дані для застосування моделі, адже вони складаються з дискретних часових точок. Цю проблему неможливо усунути, проте перспективно буде випробувати модель

прогнозування фінансових криз на більш деталізованих часових рядах. Так, для біткоїна доступні дані з похвилинними значеннями вартості.

До розглянутих вище проблем, окремого розгляду потребує питання критерію, за яким визначається стан фінансової кризи. У моделі, що виводиться в даній роботі, стан кризи визначався як зміна сукупного попиту, позначаючи ідею теорії Мінськи-Кіндлбергера про те, що безпосередньо перед кризою збільшуються інвестиції в актив одночасно з тим, як інсайдери або інші фундаменталісти позбуваються його. Однак, навіть у даній обмеженій моделі можна знайти інші способи визначення кризи – наприклад, як зміна суми коштів, що утримуються інвесторами в даному активі.

Наостанок, як і в будь-якій науці, в еконофізиці має відбутися масштабна систематизація та універсалізація методів та принципів. Наразі маємо розрізнені підходи, що дозволяють отримати широку картину руху цін, проте які не приведені до ладу між собою та не складають єдиної чіткої системи. Ми можемо застосовувати принцип невизначеності Гайзенберга, експоненту Хурста, показники ентропії та складності, проте між ними не прокладено мостів – достоту не з'ясовано, чи можуть вони давати кардинально різні оцінки прогнозованих подій на фінансовому ринку, і якщо так – то з яких причин.

2.4 Оцінка поточного стану фінансового ринку на предмет ймовірності настання фінансової кризи

Прихід Дональда Дж. Трампа на пост Президента Сполучених Штатів Америки спричинив хвилю суттєвих коливань на світових фондових ринках, в тому числі з оновленнями історичних рекордів одноденних та тижневих падінь американських індексів пайових цінних інструментів.

Новини про введення мит на більшість країн, та такі ж різкі директиви з їх скасування викликали великі флуктуації та хвилі відтоку та притоку капіталу на фондовому ринку. Цьому передував черговий період дохідності, що перевищував середній історичний показник: 26% за підсумком 2023-го року та 25% за підсумком 2024-го року [41]. Крім того, можемо проаналізувати

показники відношення ринкової вартості компанії до прибутку (P/E ratio). Так, станом на 31 грудня 2024-го року рівень Price-to-earnings ratio компаній в американському індексі S&P 500 був на два стандартні відхилення вищий за історично середній показник [45].

Зважаючи на це, ринок очікував падіння вартості акцій у близькій перспективі. Попереднє зростання, як і попереднє, було викликане, зокрема, очікуванням перспективи зростання прибутків компаній. Проблема з цим полягає в тому, що, для кожної окремої компанії ці прогнози можуть не справдитись (через зміну геополітичного становища, законодавчого регулювання сфери цієї компанії, технологічних трендів, тощо), а й у тому, що той самий стадний інстинкт інвесторів призводить до виникнення оптимістичних настроїв стосовно широкого кола компаній, що завідома не може виправдатись, адже, попри те, що уявлення про ринок як гру з нульовою сумою суттєво спрощує картину, - перевага однієї компанії виникає як через виграну конкуренцію з конкурентами у власній сфері, так і через збільшення ваги даного сектора сукупно в економіці. З часом, коли ринок усвідомлює накопичений результат як перегрітий стан, все більше гравців починає очікувати корекцію. Дане пояснення може підкріпити наведену інтерпретацію виникнення фінансових криз в огляді літератури.

Застосовуючи дане бачення до поточної ситуації, то стикаємося з неоднозначністю інтерпретації: з одного боку, ми спостерігаємо помітну корекцію ринку, проте виникає вона часто як реакція на політичні новини.

Додатково, під час суттєвих падінь фондових ринків спостерігався притік капіталу від інвесторів, що вважають дане падіння тимчасовим, а поточну ринкову ціну – заниженою. Таким чином, фінансовий ринок США поповнюється ліквідністю та нарощує попит при великих падіннях, відтік капіталу як такий не спостерігається.

З огляду на це, не можна стверджувати, що фінансова бульбашка луснула, і ринок готовий до нового витка стрімкого росту протягом наступних декількох років.

РОЗДІЛ 3

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ МІТИГАЦІЇ СВІТОВИХ ФІНАНСОВИХ КРИЗ

3.1 Розробка загальної стратегії мітигації ризиків настання світової фінансової кризи

Для того, аби зрозуміти, які рекомендації глобально треба імплементувати перед загрозою нових фінансових криз, потрібно коротко оглянути, які обмеження на діяльність на фінансових ринках уже були розроблені до цього. Оскільки фондовий ринок Сполучених Штатів Америки є найбільш привабливим та активним, то увага цього пункту зосередиться на ініціативах у даній країні.

У результаті Великої депресії американський Конгрес прийняв ряд законопроект, серед яких – утворення Комісії з регулювання цінних паперів та фондових ринків (Securities and Exchange Commission – SEC) [46]. Її мета існування полягає в підтримці безпеки, прозорості, чесності фінансових ринків для всіх учасників [47]. На комісію покладено правоохоронну діяльність, внаслідок чого вона ініціює розслідування, зокрема кримінальні, у випадках шахрайства.

Також даний орган долучається до легіслативної діяльності, більш детально роз'яснюючи задум законотворців в актах Конгресу, створюючи чіткі правила щодо ведення бізнесу в цій сфері, розкриття інформації, уникнення конфліктів інтересів тощо.

Приклад SEC демонструє прагнення передусім уникнути злочинних намірів учасників фінансових ринків, тобто безпосередньо злочинів.

Проте, як було продемонстровано в цій роботі, кризові явища, суттєві та довгострокові коливання, через які страждають інвестиції, пенсійні вкладення громадян та плани всіх економічних агентів на роки вперед, - є невід'ємною частиною самої суті існування фондових ринків, адже перекося, переоцінка активів виливаються з самої людської природи. У даній ситуації наслідки

можуть бути абсолютно непередбачуваними для всіх учасників та призводити до результатів, що не збігалися з намірами жодного з них.

Аби передбачати та уникати фінансових криз, потрібно змінювати ракурс мислення з порушення приписних норм та законів – на зміну інформаційного середовища навколо операцій на фондовому ринку, та загалом із фінансовими інструментами.

Цю проблему можна добре побачити на прикладі судової справи *In re Citigroup Inc. Shareholder Derivative Litigation* [48], що вирішувалась у Канцелярному суді штату Делавер. Акціонери банку Citigroup подали до суду на Раду директорів за недотримання принципу добросовісності, що виражалось у здійсненні ризикових операцій з іпотечними деривативами, призвівши до великих втрат у підсумку здуття бульбашки на ринку у Велику рецесію. Суд відмовився пристати на сторону позивачів, вважаючи, що керівництво не порушило своїх обов'язків стосовно власників компанії.

Таким чином, судова влада підтвердила, що порушення закону, ні за статутним правом, ні за американським загальним правом, у даному випадку не відбулось. Проте це послужило малою втіхою до всіх стейкхолдерів, які в результаті даної інвестиційної стратегії втратили статки та фінансові перспективи, а також для всієї економіки, яка зазнала руйнівного удару, від якого мала тривалий час відновлюватись.

Є правда в думці, що криза є наслідком недостатнього законодавчого регулювання: державні органи просто не встигають за інноваціями на фінансових ринках і, відповідно, не можуть вчасно відреагувати створенням правил поведження з новими інструментами, які одночасно зменшать ризики шахрайства або навіть невмілого поведження, а з іншого боку – не створять надто обтяжливих регуляцій, які задушуть перспективну та прибуткову галузь.

Потрібно також розуміти, що створення нормативних актів саме по собі не врятує від настання нових криз. Вони мають звертатися до фундаментальної

особливості фінансових ринків – нестабільності. Нижче наведені рекомендації задля досягнення більш глибокої безпеки ринків:

- 1) Створення умов вищої залученості учасників фінансових ринків до дій, до яких вони безпосередньо або опосередковано залучені. Люди, які вклали свої пенсійні збереження до Великої рецесії, не підозрювали, у яких сумнівних операціях брали участь їхні кошти. Відповідно, потрібно створити механізм більшої прозорості та звітування фінансових інституцій перед власниками, клієнтами та громадськістю, даючи більше інформації про операційну діяльність, інвестиційну стратегію тощо;
- 2) Підвищення вимог до кваліфікації при прийнятті рішень. Дана рекомендація стосується передусім не професіоналів, що займаються найвищими технічними тонкощами, а рядових інвесторів, які часто орієнтуються лише загальним розумінням, не вповні усвідомлюючи всі ризики, на які йдуть, приймаючи рішення щодо купівлі акції якоїсь компанії, придбаючи опціон чи вступаючи в угоду з кредитним плечем. Відповідно, платформи, що надають брокерські послуги, повинні ознайомлювати користувачів з можливими ризиками, створювати певного роду «ценз» при користуванні їхнім продуктом (так, одна з платформ при реєстрації вимагає пройти тестування з фінансів, що перевіряє розуміння інструментів та метрик їх оцінювання);
- 3) Більша увага до звітності компаній та розкриття ризиків. Компанії, що демонструють ріст виручки чи прибутку вище певного порогового значення, аби щодо цінних паперів яких зафіксована підвищена активність, мають окремо інформувати громадськість про те, яким чином вони будуть розвивати бізнес-стратегію, аби підтримати очікування ринку, а також, які фактори можуть завадити цим планам, і як керівництво компанії збирається з ними боротися.

Таким чином, фокус має зберігатися не на підлаштуванні до швидкоплинних та частозмінних умов середовища, а в розумінні та запобіганні

самій ірраціональній поведінці інвесторів, вставляючи палиці в колеса занадто імпульсивній торговій активності.

3.2 Рекомендації для України щодо підвищення стійкості до фінансових криз

Україна, порівняно з Заходом, має набагато менш розвинені фінансові ринки. Це одночасно зменшує ризики ринкових маніпуляцій та шахрайства, проте з іншого боку є аж ніяк не бажаним станом, оскільки відсутність активних ринків капіталу не сприяє економічному росту та підвищенню благополуччя населення.

Відповідно, рекомендації до підвищення стійкості фінансових ринків для України мають бути перспективними, з урахуванням переходу до розвитку відкритих та конкурентних ринків капіталу.

Дана подія супроводжуватиметься численними складнощами. Так, в Україні набагато гірше захищаються права власності; люди, що потерпіли від фінансового шахрайства, ризикують не отримати компенсацій за свої втрати.

Корумпованість державних органів означатиме відсутність поля рівних можливостей для всіх учасників, відповідно, виникатимуть скандали зі спрощеним отриманням певних ліцензій від НКЦПФР, дозволів при первинному розміщенні акцій тощо. Загалом примат права в Україні піддається сумніву, призводячи до того, що на Заході називається *crony capitalism* – кумівським капіталізмом.

У нашому випадку перед початком розширення ринку та збільшення доступу громадян до фінансових операцій, спершу необхідно закласти міцний фундамент незалежної гілки бюрократії, яка займатиметься регулюванням фінансових ринків, економічної політики, тощо.

Незалежний Національний банк показав чудові результати від набрання автономії в 2015-му році, підготувавши українську банківську систему до

найбільшого випробування за всю історію нашої держави в 2022-му році. Це відбулося виключно завдяки існуванню незалежного технократичного органу.

Такі органи мають з'являтися в інших дотичних до фінансів сферах. Адже, як доводить Френсіс Фукуяма у праці “Political Order and Political Decay”, благополуччя та покращення рівня життя досягається передусім тоді, коли розвиток сильної централізованої держави з меритократичним бюрократичним апаратом передує розширенню економічних та політичних свобод [49].

Лише після цього можна приймати більш точкові нормативні регуляції, спрямовані на збільшення прозорості, справедливості, чесності та конкурентності на фінансових ринках. Україна тоді зможе повторити шлях більш розвинених країн Європи та Північної Америки.

ВИСНОВКИ

Світові фінансові кризи є широкою та мультидисциплінарною темою, яка ще потребує докладного вивчення. Враховуючи їхній масштабний негативний ефект на економіку та людські суспільства загалом, досі не було вироблено адекватних заходів превенції таких явищ.

Реальні заходи по боротьбі з деструктивними процесами на фінансових ринках вводяться, як правило, постеріорно. Кожного разу настання кризи виявляється несподіваним явищем, до якого регуляторні органи були неготові. У відповідь, вони розробляють пакет заходів, специфічних до обставин виникнення тієї чи іншої кризи. Натомість, менше уваги приділяється загальним принципам функціонування фінансових ринків та людської поведінки.

Аби покрити цю недостатність, у першому розділі був проведений ґрунтовний огляд наявної літератури. Були співставлені між собою погляди стосовно виникнення фінансових криз традиційних економістів, кейнсіанців, прихильників Гаймана Мінськи, біхевіористів, представників еконофізичного напрямку. Була підкреслена значимість останнього, мультидисциплінарного, підходу, завдяки якому вже зараз розробляється набагато ширший інструментарій для аналізу ринкової динаміки, перекреслюються традиційні припущення неокласичної теорії.

У другому розділі на основі ідей еконофізиків була здійснена спроба побудови моделі динаміки фінансових ринків. Математичне рівняння враховувало припущення про існування різних груп інвесторів на ринку, та описувало ймовірність виникнення бульбашки та падіння фондового ринку як наслідок розбіжностей поведінки цих двох груп. Результати моделі виявились недостатньо значимі, проте все одно показують вплив факторів, які в традиційних моделях не враховуються.

У третьому розділі були запропоновані рекомендації, що звертаються до більш фундаментальних причин виникнення фінансових криз. Головним завданням при упередженні майбутніх світових фінансових криз є розробка надійних інститутів та правил гри, що враховують превалювання стадного інстинкту та ірраціональності учасників ринків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Danziger, S. (2013). Evaluating the effects of the great recession. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 650(1), 6-24.
2. Federal Reserve Bank of St Louis. URL: <https://fred.stlouisfed.org/series/GDP>.
3. Group of Governors and Heads of Supervision announces higher global minimum capital standards. URL: <https://www.bis.org/press/p100912.pdf>.
4. Dodd-Frank Act Stress Tests (DFAST). URL: <https://www.fhfa.gov/supervision/dodd-frank-act-stress-tests#:~:text=Dodd-Frank%20Act%20stress%20testing,of%20severely%20adverse%20economic%20conditions>.
5. REGULATION (EU) No 575/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 June 2013 on prudential requirements for credit institutions and investment firms and amending Regulation (EU) No 648/2012. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/575/oj/eng>.
6. Ledgerwood, J. (1998). *Microfinance handbook: An institutional and financial perspective*. World Bank Publications.
7. World Bank. Financial Inclusion Overview. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview>.
8. Jing, Z., Elhorst, J. P., Jacobs, J. P., & de Haan, J. (2018). The propagation of financial turbulence: interdependence, spillovers, and direct and indirect effects. *Empirical Economics*, 55, 169-192.
9. Walker, W. C. (1998). Contagion: how the Asian Crisis spread.
10. Detzer, D., & Herr, H. (2014). Theories of financial crises: An overview.
11. Boianovsky, M., & Trautwein, H. M. (2001). Wicksell's lecture notes on economic crises (1902/05). *Structural Change and Economic Dynamics*, 12(3), 343-366.
12. Feser, E. (Ed.). (2006). *The Cambridge Companion to Hayek*. Cambridge University Press.
13. Shiller, R. J. (2013). Irving fisher, debt deflation, and crises. *Journal of the History of Economic Thought*, 35(2), 179-183.
14. Schumpeter, J. A. (2006). *History of economic analysis*. Routledge.
15. Kindleberger, C. P., Aliber, R. Z., & Solow, R. M. (2005). *Manias, panics, and crashes: A history of financial crises* (Vol. 7). London: Palgrave Macmillan.
16. Smith, R., & Zoega, G. (2009). Keynes, investment, unemployment and expectations. *International review of applied economics*, 23(4), 427-444.

17. Matulich, S., & Currie, D. M. (2017). Charles Ponzi. In *Handbook of Frauds, Scams, and Swindles* (pp. 57-66). Routledge.
18. Lyons, H. (2013). *An evaluation of the bubble and bust cycle of the Irish property market through application of the Kindleberger-Aliber-Minsky model* (Doctoral dissertation, Dublin Business School).
19. Heukelom, F., & Sent, E. M. (2010). The economics of the crisis and the crisis of economics: Lessons from behavioral economics
20. Asch, S. E. (1956). Studies of independence and conformity: I. A minority of one against a unanimous majority. *Psychological monographs: General and applied*, 70(9), 1.
21. Bikhchandani, S., Hirshleifer, D., & Welch, I. (1992). A theory of fads, fashion, custom, and cultural change as informational cascades. *Journal of political Economy*, 100(5), 992-1026.
22. Sias, R. W. (2004). Institutional herding. *The review of financial studies*, 17(1), 165-206.
23. Spyrou, S. (2013). Herding in financial markets: a review of the literature. *Review of Behavioral Finance*, 5(2), 175-194.
24. Lal, S., Nguyen, T. X. T., Bawalle, A. A., Khan, M. S. R., & Kadoya, Y. (2024). Unraveling investor behavior: The role of hyperbolic discounting in panic selling behavior on the global COVID-19 financial crisis. *Behavioral Sciences*, 14(9), 795.
25. Enke, B., Graeber, T., & Oprea, R. (2023). *Complexity and hyperbolic discounting* (No. w31047). National Bureau of Economic Research.
26. Krugman, P. R. (2009). *The Return of Depression Economics and the Crisis 2008*. New York: W.W. Norton & Company, Inc.
27. Anderson, N., & Noss, J. (2013). The Fractal Market Hypothesis and its implications for the stability of financial markets. *Bank of England Financial Stability Paper*, (23).
28. Islam, K. U., Bhat, S. A., Lone, U. M., Darzi, M. A., & Malik, I. A. (2024). Financial risk propensity and investment decisions: An empirical analysis using behavioural biases. *IIMB Management Review*, 36(3), 213-229.
29. St. Onge, J. R., & Floresco, S. B. (2010). Prefrontal cortical contribution to risk-based decision making. *Cerebral cortex*, 20(8), 1816-1828.
30. Sapolsky, R. M. (2017). *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*.
31. Gospic, K., Mohlin, E., Fransson, P., Petrovic, P., Johannesson, M., & Ingvar, M. (2011). Limbic justice—amygdala involvement in immediate rejection in the ultimatum game. *PLoS biology*, 9(5), e1001054.

32. Xu, P., Van Dam, N. T., van Tol, M. J., Shen, X., Cui, Z., Gu, R., ... & Luo, Y. J. (2020). Amygdala–prefrontal connectivity modulates loss aversion bias in anxious individuals. *Neuroimage*, 218, 116957.
33. Rickles, D. (2011). Econophysics and the complexity of financial markets. In *Philosophy of complex systems* (pp. 531-565). North-Holland.
34. Herzog, B. (2015). An econophysics model of financial bubbles. *Natural Science*, 7, 55-63.
35. Bielinskyi, A. O., & Serdyuk, O. A. (2021). Econophysics of cryptocurrency crashes: a systematic review.
36. Qian, B., & Rasheed, K. (2004, November). Hurst exponent and financial market predictability. In *IASTED conference on Financial Engineering and Applications* (pp. 203-209). Proceedings of the IASTED International Conference. Chicago Cambridge, MA.
37. Evertsz, C. J. (1995). Fractal geometry of financial time series. *Fractals*, 3(03), 609-616.
38. Soloviev, V. N., Serdiuk, O., Semerikov, S. O., & Kiv, A. E. (2020). Recurrence plot-based analysis of financial-economic crashes. In *Proceedings of the Selected Papers of the Special Edition of International Conference on Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2-MLPEED 2020) Odessa, Ukraine, July 13-18, 2020* (No. 2713, pp. 21-40). CEUR Workshop Proceedings.
39. Соловйов, В. М., & Романенко, Я. В. (2017). Economic analog of Heisenberg uncertainly principle and financial crisis.
40. Mandelbrot, B. and Hudson, R., (2004) *The (Mis)Behavior of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*. Basic Books, Cambridge.
41. Anisiu, M. C. (2014). Lotka, Volterra and their model. *Didáctica mathematica*, 32(01).
42. Yahoo Finance. NASDAQ Composite (^IXIC). URL: <https://finance.yahoo.com/quote/%5EIXIC/>.
43. Lux, T., & Marchesi, M. (1999). Scaling and criticality in a stochastic multi-agent model of a financial market. *Nature*, 397(6719), 498-500.
44. Nvidia Corporation (NVDA) Stock Historical Data. Yahoo Finance. URL: <https://finance.yahoo.com/quote/NVDA/history/?period1=1703808000&period2=1735603200>.
45. Current Market Valuation. Price/Earnings Ratio. URL: <https://www.currentmarketvaluation.com/models/price-earnings.php>.
46. Securities Exchange Act of 1934. URL: <https://uslaw.link/citation/us-law/public/73/291>.
47. SEC.gov. Mission. URL: <https://www.sec.gov/about/mission>.

48. In re Citigroup Inc. Shareholder Derivative Litigation. Delaware Court of Chancery. URL ;
<https://courts.delaware.gov/Opinions/Download.aspx?id=118110>.
49. Fukuyama, F. (2014). Political order and political decay: From the industrial revolution to the globalization of democracy. Macmillan.