

УДК 351.82+351.863]:336

КП

№ державної реєстрації 0117U003936

Інв. №

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет (СумДУ)

40007, м. Суми, вул. Р.-Корсакова, 2, тел. (0542) 66-51-10, факс (0542) 33-40-49

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

д-р. фіз.-мат. наук, професор

\_\_\_\_\_ А.М. Черноус

(підпис)

(дата)

М.П.

**ЗВІТ**

**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ  
ЯК ІНФОРМАЦІЙНИЙ БАЗИС ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ  
(проміжний)**

Начальник НДЧ,  
канд. фіз.-мат. наук, с.н.с.

Д.І. Курбатов

Керівник НДР  
д-р. екон. наук, г. н. с.

О. Л. Пластун

2018

Рукопис закінчено 22 грудня 2018 р.

Результати цієї роботи розглянуті науковою радою СумДУ, протокол від 27.11.2018 р. № 5

## СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР			
Головний	науковий		
співробітник, д-р.	екон. наук,	_____	О. Л. Пластун
професор		(22.12.2018)	(розділи 1, 2, 3, вступ)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук,	_____	В. М. Кремень
доцент		(22.12.2018)	(підрозділ 4.2, 4.3)
Старший	науковий		
співробітник д-р.	екон. наук,	_____	І. О. Макаренко
доцент		(22.12.2018)	(розділ 1, підрозділ 3.2 висновки)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук	_____	Ю. В. Єльнікова
		(22.12.2018)	(розділ 3)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук	_____	А. А. Шелюк
		(22.12.2018)	(розділ 2)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук,	_____	А. Ю. Семеног
доцент		(22.12.2018)	(підрозділ 2.2)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук,	_____	Т. В. Щербина
доцент		(22.12.2018)	(розділ 3)
Старший	науковий		
співробітник, канд.	екон. наук,	_____	О. М. Замора
доцент		(22.12.2018)	(підрозділ 1.1, розділ 2)
Фахівець			
		_____	Д. В. Погорілий
		(22.12.2018)	(підрозділ 3.2)
Фахівець			
		_____	А. С. Артеменко
		(22.12.2018)	(підрозділ 4.1)
Відповідальний виконавець,			
фахівець		_____	Г. П. Філатова
		(22.12.2018)	(підрозділ 4.1)
Виконавець за договором			
підряду		_____	Т. О. Бочкарьова
		(22.12.2018)	(підрозділи 4.2, 4.3)
Виконавець за договором			
підряду		_____	В. Ю. Барвінок
		(22.12.2018)	(підрозділ 3.1)
Виконавець за договором			
підряду		_____	Т. В. Волковець
		(22.12.2018)	(підрозділ 2.2)
Виконавець за договором			
підряду		_____	А. О. Дрофа
		(22.12.2018)	(підрозділ 2.1)
Виконавець за договором			
підряду		_____	Т. В. Ключник
		(22.12.2018)	(підрозділ 1.2)
Виконавець за договором			
підряду		_____	А. В. Хомутенко
		(22.12.2018)	(підрозділ 1.1)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 139 с., 4 ч., 30 табл., 37 рис., 46 формул., 179 джерел.

**ФІНАНСОВІ РИНКИ, ФІНАНСОВА БЕЗПЕКА, ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ, КОНЦЕНТРАЦІЯ, ПЕРСИСТЕНТНІСТЬ, ФОРС-МАЖОРИ, НАДРЕАКЦІЇ.**

Об'єктом роботи виступають економічні відносини, що виникають між учасниками фінансових ринків з приводу генерації та поширення інформації, а також її використання у процесі прийняття рішень забезпечення фінансової стійкості та безпеки держави.

Предметом роботи виступають теоретико-методологічні положення та методичний інструментарій моделювання та прогнозування поведінки фінансових ринків як інформаційний базис забезпечення фінансової стійкості та безпеки держави.

У процесі виконання роботи використовувалися наступні методи дослідження та прогнозування цін на фінансових ринках: аналіз, синтез та наукова абстракція, модифікований метод динамічного R/S аналізу, метод експертних оцінок, регресійний аналіз з фіктивними змінними, непараметричні тести Крускала-Волліса, logit- та probit-моделі, метод головних компонент, алгоритм Фаррара – Глобера.

У ході виконання другого етапу реалізації проекту було розроблено методологію динамічного R/S аналізу та проведено емпіричне дослідження поведінки персистентності фінансових ринків, науково-методичні засади оцінки його концентрації, ідентифікації цінових бульбашок та цінових аномалій на основі підходу надреакцій, науково-методичний підхід до оцінювання впливу форс-мажорних обставин на фінансову безпеку країни, запропоновані конкретні стратегії дій учасників фінансових ринків, спрямовані на одержання надприбутків від операцій з фінансовими активами. розроблено лінійну, логіт- і пробіт-моделі прогнозування фінансового стану фінансових посередників та науково-методичний підхід до оцінювання системного ризику фінансового сектору.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ ПЕРСИСТЕНТНОСТІ ТА ДОВГОСТРОКОВОЇ ПАМ'ЯТІ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ В УМОВАХ КРИЗИ, У ПЕРЕДКРИЗОВИЙ ТА ПОСТКРИЗОВИЙ ПЕРІОД .....	8
1.1 Теоретичні основи аналізу персистентності фінансових ринків .....	8
1.2 Дослідження персистентності фінансових ринків методом R/S-аналізу у різні періоди кризових явищ .....	19
2 ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІНОВИХ БУЛЬБАШОК ТА АНТИБУЛЬБАШОК У ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІНАНСОВОЇ КУЛЬТУРИ НАСЕЛЕННЯ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ПРОЕКТІВ.....	31
2.1 Біржові бульбашки: сутність, ключові характеристики, особливості виявлення .....	31
2.2 Особливості ідентифікації цінкових бульбашок та антибульбашок .....	38
3 ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ФОРС-МАЖОРНИХ ОБСТАВИН НА РІВЕНЬ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ ТА АНАЛІЗ КОНЦЕНТРАЦІЇ РИНКУ З МЕТОЮ ГЕНЕРАЦІЇ СИГНАЛІВ ЩОДО ЙОГО СТАНУ .....	47
3.1 Особливості впливу форс-мажорних обставин на фінансову безпеку країни .....	47
3.2 Науково-методичні засади оцінки концентрації ринку .....	60
4 РОЗРОБКА ПАТТЕРНІВ ТА СТРАТЕГІЙ ДІЙ УЧАСНИКІВ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО АНОМАЛІЇ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ, ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА СТІЙКІСТЬ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРА.....	81
4.1 Науково-методичні засади ідентифікації цінкових аномалій фінансових ринків на основі вивчення надреакцій .....	81
4.2 Удосконалення стратегій дій фінансових посередників на основі прогнозування їх фінансового стану .....	92

4.3 Розробка науково-методичного підходу до підвищення стійкості фінансового сектору України на основі оцінювання його системного ризику ....	107
ВИСНОВКИ.....	118
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	120
ДОДАТКИ.....	136

## ВСТУП

Однією з ключових проблем дослідження фінансового ринку України є фрагментарність вивчення його ролі у забезпеченні стійкості фінансового сектора, а відтак фінансової безпеки держави на національному та наднаціональному рівнях. Актуальність такого погляду на значення фінансового ринку у системі управління фінансовою безпекою держави посилюється й його унікальним значенням як механізму акумуляції та алокації фінансових ресурсів як основи забезпечення конкурентоспроможності національної економіки та подолання рецесійних явищ. Поряд з цим, важливим теоретико-прикладним завданням є використання інформації з фінансових ринків у вигляді результатів їх моделювання та прогнозування з метою забезпечення фінансової стійкості країни, що в свою чергу має стати надійним базисом її фінансової безпеки.

Ключова ідея проекту полягає у використанні даних з фінансових ринків (динаміка цін на фінансові активи, волатильність фінансових ринків, результати прогнозування цін на фінансових ринках), що володіють рядом унікальних властивостей (швидкість, якість, містить в собі багато інших інформаційних вимірів тощо), в якості інформаційного базису забезпечення фінансової стійкості та безпеки держави.

Мета роботи полягає у розробці методологічних підходів та науково-методичного інструментарію моделювання та прогнозування поведінки фінансових ринків, які дозволять сформувати інформаційне поле для науково обґрунтованого управління фінансовою безпекою держави через трансмісійні канали підвищення стійкості її фінансового сектора. Поставлена мета обумовлює вирішення таких завдань протягом другого етапу реалізації проекту:

- розробити методологію динамічного R/S аналізу;
- емпірично дослідити поведінку персистентності фінансових ринків в умовах кризи, у передкризовий та посткризовий період
- ідентифікувати типові ознаки цінових бульбашок на фінансовому ринку;

- розвинути науково-методичний підхід до прогнозування цінових бульбашок у фінансовому секторі;
- запропонувати науково-методичний підхід до оцінювання впливу форс-мажорних обставин на рівень фінансової безпеки країни;
- дослідити концентрацію фондового ринку України як основну причину його дерградації;
- розробити підхід до оцінювання цінових аномалій на фінансовому ринку на основі підходу надреакцій;
- удосконалити стратегії дій фінансових посередників на основі прогнозування їх фінансового стану;
- розробити науково-методичний підхід до підвищення стійкості фінансового сектору України на основі оцінювання його системного ризику.

Для їх досягнення системно використовувались не лише загальнонаукові методи пізнання (синтез, аналіз, наукова абстракція), але й ряд специфічних з огляду на сформульовані завдання методів. Серед них: модифікований метод динамічного R/S аналізу для вивчення явища персистентності фінансових ринків; метод експертних оцінок для ідентифікації цінових бульбашок; статистичні методи перевірки гіпотез для обґрунтування впливу форс-мажорних подій на рівень фінансової безпеки та вивчення надреакцій на фінансовому ринку; традиційні підходи вивчення ринкової концентрації (Індекси Хіршмана та Лернера, концентрації та ентропії, коефіцієнт Джині та крива Лоренца тощо); нові підходи до дослідження конкуренції на фінансовому ринку (регресійний аналіз з фіктивними змінними, непараметричні тести Крускала-Волліса); logit- та probit-моделі, алгоритм Фаррара – Глобера для прогнозування фінансового стану фінансових посередників, метод головних компонент для визначення рівня системного ризику фінансового сектора.

# 1 АНАЛІЗ ПЕРСИСТЕНТНОСТІ ТА ДОВГОСТРОКОВОЇ ПАМ'ЯТІ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ В УМОВАХ КРИЗИ, У ПЕРЕДКРИЗОВИЙ ТА ПОСТКРИЗОВИЙ ПЕРІОД

## 1.1 Теоретичні основи аналізу персистентності фінансових ринків

Останні пів століття гіпотеза ефективного ринку виступала як основа для аналізу поведінки фінансових ринків та як методологічна база для розробки інструментарію прогнозування. Підтвердженням цього є значна кількість моделей оцінки фінансових інструментів та їх портфелів, створених на базі цієї гіпотези. Наприклад, на основі вказаної гіпотези були розроблені такі моделі, як CAPM, Модель ціноутворення опціонів Блека–Шоулза та ін.

Враховуючи існуюче накопичення критичного рівня системного ризику, що має місце на фінансових ринках під впливом світової фінансової кризи, а також недооцінку учасниками ринку моральних ризиків та асиметрію інформації, з'являються підстави для сумнівів щодо концепцій, теорій та гіпотез, що виступають базою дослідження поведінки фінансових ринків загалом, і щодо гіпотези ефективності ринку зокрема.

Підставами для сумнівів є явища, під час дії яких, гіпотеза ефективного ринку не виконується, наприклад, це такі ринкові аномалії як «біржові бульбашки», календарні ефекти, парадокс надлишкової волатильності, підвищена результативність ряду торгових стратегій, автокореляція приросту цін у різні періоди часу тощо.

Також гіпотеза ефективного ринку не підтвердилась під час фінансової кризи 2007-2009 рр., адже в результаті кризи найбільші обсяги втрат понесли учасники фінансових ринків розвинених країн, більше того, саме такі ринки були рушієм для розвитку кризи.

Приклади, які спостерігалися раніше: зниження протягом одного дня індексу Доу-Джонса у 1997 році; потрійне зниження індексу у липні 2002 року; зниження індексу на 29,2% 19 жовтня 1987 [144]. Також підтвердженням необхідності перегляду домінуючої позиції гіпотези ефективного ринку (ГЕР)



виступає розвиток альтернативних концепцій, таких як, гіпотеза адаптивних ринків, теорія поведінкових фінансів, гіпотеза фрактального ринку та ін.

Д. Канеман, А. Тверскі, Р. Шиллер у своїх працях наводять докази того, що поведінка суб'єктів фінансового ринку може бути нераціональною, адже на неї впливають суб'єктивні психологічні чинники. Ці доводи дозволяють спростувати ряд положень ГЕР [63].

Ло. Е. в альтернативній гіпотезі адаптивних ринків доводить доцільність аналізу фінансових ринків з позиції теорії еволюції та законів природи [74]. Б. Мандельброт у популярній серед науковців гіпотезі фрактального ринку запропонував значно складніше трактування поведінки фінансового ринку, ніж наводиться у ГЕР [76]. Автор базової концепції цієї гіпотези стверджує, що функціонування фінансового ринку ґрунтується на фрактальних випадкових процесах, які можна прогнозувати лише за допомогою нелінійних функцій [76].

Отже, проведений аналіз теорій функціонування фінансових ринків дає змогу зробити висновок про перехід від лінійних теорій ринку до нелінійних (рис. 1.1) та свідчить про необхідність перегляду основоположних гіпотез його функціонування, тому що використання неправильної гіпотези може призвести до неадекватності методик оцінювання поведінки його учасників.

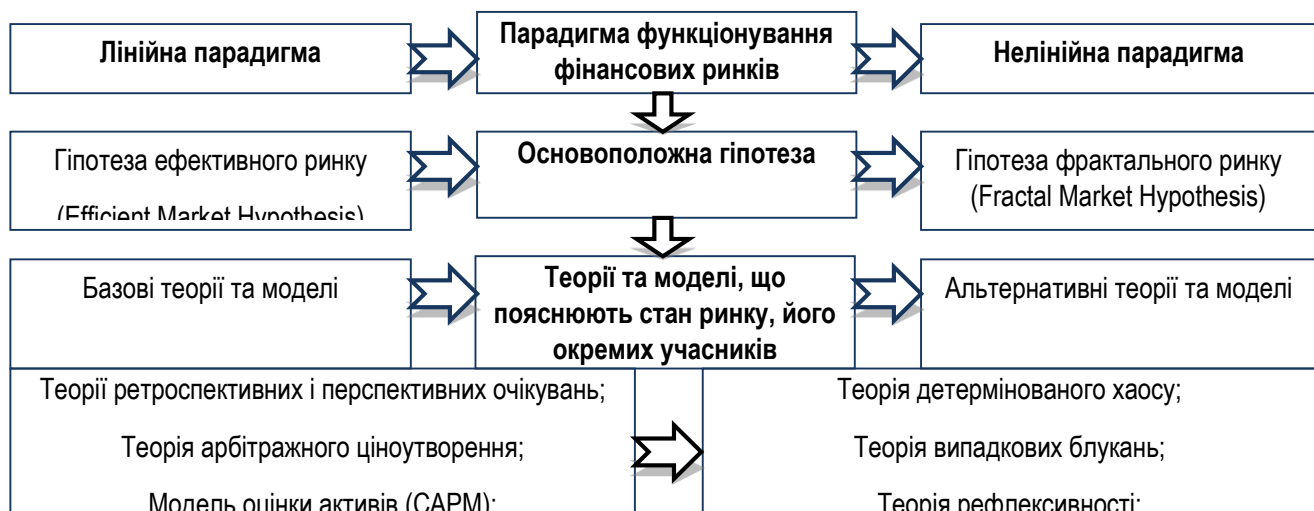


Рисунок 1.1 – Зміна теоретичних концепцій, що складають підґрунтя функціонування фінансових ринків

Також аналіз теорій дозволив зробити висновок про недоцільність їх протиставлення, оскільки дані концепції по своїй суті є альтернативними поглядами на функціонування фінансового ринку та характеризують його стан.

З метою детальніше охарактеризувати гіпотезу фрактального ринку наводимо її ключові постулати (рис. 1.2).

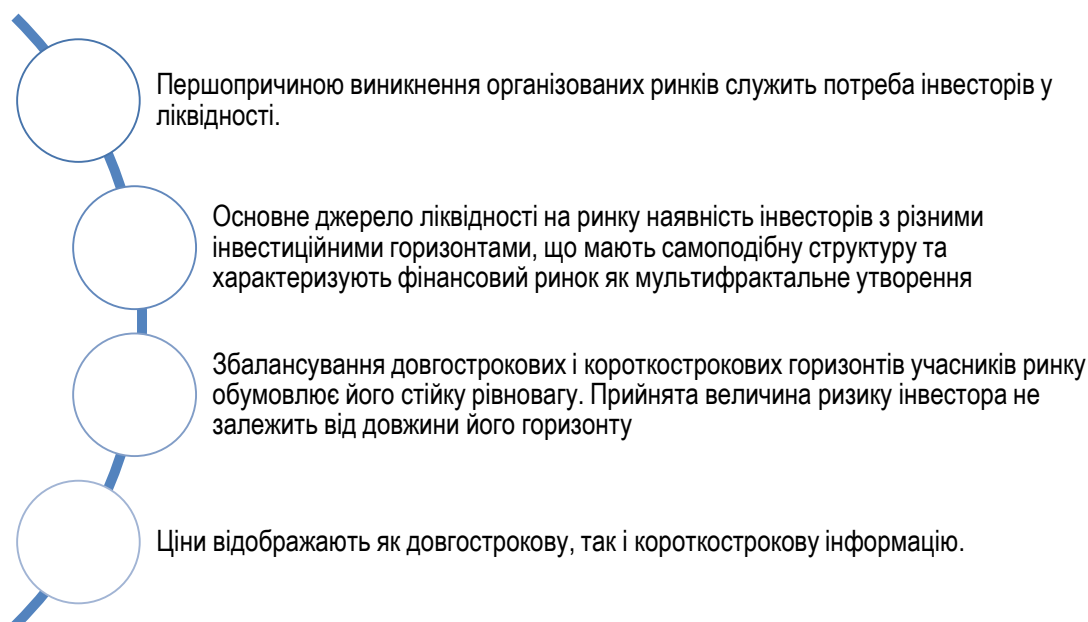


Рисунок 1.2 – Основні положення гіпотези фрактального ринку

Фрактальна гіпотеза ринку оперує потужним математичним апаратом для оцінки часових рядів на фінансових ринках та показниками щодо інтерпретації результатів. Ключовий показник даної теорії – це персистентність ринку, тобто здатність стану існувати довше, ніж процес, що був першопричиною цього стану. Зазначений показник свідчить про наявність довгострокової пам'яті у фінансових ринків. Цей факт пояснює гіпотеза фрактального ринку, котра доводить, що ціни на фінансові інструменти не підпорядковуються нормальному закону розподілу, а навпаки, на фінансових ринках спостерігається як додатна кореляція цін – персистентні ряди (часто), так і від'ємна кореляція – антиперсистентні ряди (рідко).

Теоретичною базою дослідження персистентності фінансових ринків є праці, в яких знайшли подальший розвиток дослідження Мандельброта, таких вчених, як Greene та Fielitz, Booth, Kaen та Koveos, Helms, Piters, Fung та Lo,

Cheung, Lai, Crato. В роботах Greene та Fielitz (1977), доведено довгострокову залежність цін акцій на Нью-йоркській фондовій біржі [45]. Booth, Kaen, Koveos (1982) підтвердили, що деякі фінансові дані володіють довгостроковою пам'яттю [17]. Helms та ін. (1984) довели, що ціни на ф'ючерсні контракти також мають довгострокову пам'ять [51]. PETERS популяризував ідеї гіпотези фрактального ринку у своїх працях (1991, 1994) [86].

Удосконалення методології оцінки рівня персистентності відбулося у працях Lo (1991), саме він обґрунтував необхідність врахування короткострокової пам'яті ринку [74]. Fung та Lo (1993) [42], Cheung та Lai (1993) [22], Crato (1994) [26] також засвідчили у своїх працях відсутність довгострокової пам'яті на основних фінансових ринках.

Задля глибшого розуміння сутності фрактальної гіпотези ринку, наводимо результати порівняння даної гіпотези та гіпотези ефективного ринку (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика гіпотез функціонування ринку

Критерії порівняння	ГЕР	ФГР
Раціональність учасників ринку	Інвестори завжди діють раціонально, намагаючись максимізувати свій дохід	Інвестори, обираючи стратегії в межах короткострокових чи довгострокових горизонтів діють не завжди раціонально
Досконалість конкуренції на ринку	Жоден з учасників ринку не може суттєво вплинути на формування ціни, яка завжди дорівнює внутрішній дохідності активів та є рівноважною	Ціни відображають інформацію, важливу лише для конкретного інвестиційного горизонту. Рівноважні ціни формуються у результаті поєднання короткострокової технічної торгівлі і довгострокової фундаментальної оцінки
Випадковість формування цін	Ціни підпорядковуються нормальному розподілу, що ілюструє броунівський рух	На ринках спостерігається як додатна кореляція цін (тренд) – персистентні ряди (набагато частіше), так і від'ємна кореляція – антиперсистентні ряди (досить рідко)
Однорідність інвестиційних очікувань учасників ринку	Інвестори діють виходячи з однакових оцінок ризику і дохідності активів на ринку	На ринку діють інвестори з різними інвестиційними горизонтами, збалансування яких дозволяє стабілізувати ринок

## Продовження таблиці 1.1

Критерії порівняння	ГЕР	ФГР
Припущення щодо формування цін	Ціна інструменту є результатом колективної раціональної оцінки та відображає усю існуючу фундаментальну інформацію	Ціна відображає «внутрішню вартість» інструмента і відображає інформацію, яка стосується лише обраного інвестиційного горизонту і може підлягати як фундаментальному, так і технічному аналізу
Моделі оцінки вартості різних фінансових інструментів	Створено ряд моделей оцінки вартості фінансових інструментів: акцій, облігацій, деривативів, що тривалий час вважалися аксіоматичними у фінансовій теорії	Потреба у специфічних моделях оцінки інструментів, що враховують фрактальну природу фінансового ринку та стратегії учасників ринку в межах типових інвестиційних горизонтів.
Роль інституційних учасників фінансового ринку	Зважаючи на досконалість конкуренції на ринку, відображення існуючої інформації у цінах, «переграти» ринок і отримати дохідність вищу за середню жоден з учасників ринку не може	Рівень дохідності визначається обраними стратегіями в межах того чи іншого інвестиційного горизонту, можливість його отримання існує

Отже, концепція раціональності інвесторів спростовується працями у сфері психології, що вказують на емоційніше сприйняття програшу, порівняно з виграшем, через яке інвестори прагнуть більшою мірою не допустити збитки, аніж максимізувати прибуток. Також не підтверджується гіпотеза досконалості конкуренції на фінансових ринках, оскільки ефективний ринок США є монополізованим, про що свідчить панівне становище чотирьох банків з Уолл-Стріт.

Щодо однорідності очікувань на фінансових ринках гіпотеза фрактальності актуалізується через самоподібну фрактальну структуру ринків: інвестори з короткостроковими та довгостроковими горизонтами. Саме через співвідношення цих горизонтів визначаються особливості поведінки фінансових ринків. Наприклад, якщо на ринку переважають учасники з короткостроковим горизонтом, то він є менш прогнозованим. І навпаки, якщо на ринку панують учасники з довгостроковим горизонтом, то він є більш прогнозованим.

Гіпотеза фрактальності ринку передбачає можливість використання індикаторів та технічного аналізу для аналізу ціни на ринкові інструменти, у той час як гіпотеза ефективності ринку відкидає цю можливість.

Також необхідно зазначити, що моделі оцінки інструментів фінансового ринку, розроблені на базі постулатів гіпотези ефективності ринку, при переході до гіпотези фрактальності ринку потребують перегляду. Наприклад, створено аналог формули Блека-Шоулза для європейських опціонів для випадку, коли за умови фрактального часового ряду у певний час характерне виконання гіпотези ефективності ринку, для змішаної моделі фрактального броунівського руху дана модель може виконуватись [145]. Дія таких моделей, як формула Блека-Шоулза для визначення вартості опціонів, портфельна теорія Г. Марковіца, модель САРМ В. Шарпа та ін., підтверджує необхідність зміни методів оцінки та прогнозування фінансових ринків відповідно до стану ринку та рівня його ефективності, адже не зважаючи на те, що результати зазначених моделей були адекватними у період стабільності на ринках з високою ефективністю, вони виявилися неадекватними у період фінансової кризи 2007-2009 рр. Їх використання вважають однією з причин значної пропозиції токсичних активів з боку провідних фінансових установ [143].

До переліку показників, що підтверджують факт існування наявності персистентності належать такі: фрактальна розмірність, показник Херста, індекс фрактальної розмірності та індекс варіації фрактального об'єкта (таблиця 1.2).

Для ефективного прогнозування на фінансових ринках є необхідність визначення рівня його передбачуваності. Оцінити рівень передбачуваності фінансового ринку можливо відповідно до фрактальної гіпотези ринку за допомогою показника фрактальної розмірності. На думку І. Цветкова фрактальна розмірність – це ступінь заповнення площі або простору об'єктом дослідження [175].

Альтернативою показнику фрактальної розмірності є експонента Херста (H) [10]. Взаємозв'язок між рівнем фрактальної розмірності та експонентою Херста можна відобразити такою формулою:

$$D = 2 - H$$

$$(1.1)$$

Також для оцінки рівня передбачуваності фінансового ринку використовується індекс варіації, що є адаптованою під незначну кількість даних модифікацією показника Херста.

Таблиця 1.2 – Характеристика показників, що можуть бути використані для оцінки персистентності ринку

Показник	Джерело	Граничні межі та інтерпретація	Особливості розрахунку
Фрактальна розмірність	Мандельброт, Хаусдорф	– 1 – 1,5 – односпрямована тенденція руху елементів ряду – 1,5 – випадковий характер руху 1,5 – 2 – різнонаправлені тенденції руху елементів ряду	– дозволяє визначити волатильність і тренди окремого ринку; – показує наскільки наближений графік до одновимірного простору, лінії, або двохвимірного, площини
Індекс фрактальної розмірності	Б. Вільямс, О. Сохацька, Роговська-Іщук	– 1 – 1,5 – крайня лінійність ряду – 1,5 – випадковий характер руху – 1,5 – 2 – крайня волатильність ряду	
Показник Херста	Херст	0 – 0,5 – антиперсистентний ряд = 0,5 – випадковий характер руху 0,5 – 1 – персистентний ряд	– свідчить про наявність персистентності як властивості ряду; – має просту інтерпретацію та стійкі інтервальні значення
Індекс варіації фрактального об'єкта	Дубовиков М. М., Старченко Н.В.	= 0,5 – ряд характеризується як випадковий (броунівський рух); > 0,5 – рух цін носить стійкий характер; < 0,5 – нестійкі ціни;	– потребує мінімальної кількості даних; – є показником стійкості значень ряду по відношенню до випадкових зовнішніх впливів. – дозволяє розкрити характер поведінки різних часових рядів

Отже, проаналізовані показники певною мірою свідчать про наявність випадкових процесів в часових рядах, які характеризують фінансові ринки, тому їх можна використати з метою оцінки ефективності функціонування ринків.

Вважаємо, що універсальним та найбільш комплексним за охопленням часових рядів показником є показник персистентності ряду (показник Херста).

Таких висновків дійшли наступні вчені: Barunik, Jozef, Kristoufek, Ladislav, 2010 [12], Hja Su, LinYang (2003) [53], Corazza, Malliaris (2002) [24], Lento, Camillo (2009) [73].

Існують наступні методи розрахунку показника Херста:

- метод дисперсії різниць;
- метод періодограм;
- метод дискретної варіації;
- метод Уїтла;
- метод максимальної правдоподібності;
- метод квазі-максимальної правдоподібності;
- метод, заснований на швидкості зростання логарифмічних доходностей;
- метод R/S аналізу;
- метод SDA;
- метод DFA.

Враховуючи, що серед науковців немає єдиного підходу щодо застосування одного конкретного методу з урахуванням мети дослідження, вважаємо за необхідне класифікувати роботи, присвячені ФГР та аналізу довгострокової пам'яті ринку. Результати аналізу науково-методичних підходів до розрахунку експоненти Херста, тестування яких проводилось на згенерованих за певним алгоритмом даних відображені в таблиці 1.3. Зважаючи на змішаність результатів аналізу штучно генерованих рядів даних, відмітимо, що загалом перевага належить DFA методу (Weron, R. (2002), Grech and Mazur, (2005)). Безпосередній аналіз фінансових даних на персистентність проводився за різними типами фінансових ринків, такими як фондові ринки (Greene, Fielitz (1977), Lo (1991), Cheung, Lai (1995), Jacobsen (1995), Opong та ін. (1999), McKenzie, (2001), Costa, Vasconcelos (2003), Los (2006), Onali, Goddard (2009)); товарні ринки (Cheung, Lai (1993); Barkoulas, Labys, Onochie (1997), Crato, Ray (1999), Alvarez-Ramirez та ін. (2002), Serletis, Rosenberg (2007)); FOREX (Mulligan (2000), Kim, Yoon (2004), Da Silva та ін. (2007)).

Таблиця 1.3 – Аналіз науково-методичних підходів до розрахунку експоненти Херста (на прикладі штучно згенерованих даних)

Автор	Методологія*	Результати
Taqqu et al., (1995) [100]	R/S, DFA	R/S переоцінює значення експоненти Херста, а DFA – недооцінює.
Weron, R. (2002) [104]	R/S, DFA	DFA переважає R/S
Kantelhardt et al., (2002) [64]	MF -DFA	Оцінки за методом MF -DFA є кращими за результати, отримані класичним R/S – аналізом
Couillard and Davison, (2005) [25]	R/S analysis	Не було виявлено довгострокової пам'яті. Таким чином броунівський характер поведінки руху цін на біржові активи не може бути спростований.
Grech and Mazur, (2005) [44]	DFA, DMA	DFA переважає DMA
V.Teверovsky, M. Taqqu, W.Willinger (1999) [102]	R/S	Було викрито цілий ряд недоліків в методології удосконаленого R/S – аналізу, запропонованого Ло Е.
Lo (1991) [74]	R/S (modified)	Використовуючи модифікований варіант R/S – аналізу довів присутність на ринку короткострокової пам'яті, яку часто плутають з довгостроковою. В цілому ж результати свідчать скоріше на користь ГЕР.

Примітка. rescaled range analysis (R/S), generalized Hurst exponent approach (GHE), detrended moving average (DMA), detrended fluctuation analysis (DFA), multifractal generalization (MF-DFA)

У таблиці 1.4 наведені результати досліджень у розрізі окремих типів фінансових ринків, а також зазначені використані методи.

Таблиця 1.4 – Методологія розрахунку показника Херста у дослідженнях фінансових даних

Автор	Методи аналізу	Об'єкт аналізу (період часу)	Результати
Barunik, Jozef & Kristoufek, Ladislav, (2010) [12]	R/S, GHE, DMA, DFA, MF-DFA	Індекс S&P 500 (1983-2009)	R/S аналіз поряд з узагальненим підходом до розрахунку показника Херста стійкий до важких хвостів досліджуваного процесу. Методи MF-DFA та DMA не підходять до даних з важкими хвостами і малим обсягом вибірки. Доведено, що метод GHE є досить корисним, так як має кращі властивості.
Hja Su, LinYang (2003) [53]	R/S	Фондові біржі Шанхаю та Шенженю (1991-2001)	Зміни індексів та акції в попередній період мали позитивний вплив у короткостроковому періоді і не мали впливу довгостроковий період. Показник Херста для тижневого індексу Шанхайської біржі становив близько 0,60 і для біржі Шенжень від 0,65 до 0,75 відповідно.



## Продовження таблиці 1.4

Автор	Методи аналізу	Об'єкт аналізу (період часу)	Результати
Greene and Fielitz (1977) [45]	R/S	Цінні папери, що знаходяться в лістингу на Нью-Йоркській фондовій біржі	Стверджується, що існують істотні докази наявності довгострокової залежності.
Peters, 1991 [86] Peters, 1994 [87]	R/S	Щомісячний дохід на індекс S&P 500 з січня 1950 по Липень 1988	Було оцінено, що показник Херста становить 0,778 для місячного доходу на індекс S&P 500 з січня 1950 до липня 1988 Пітерс (1994) впроваджує фрактальну гіпотезу ринку
Corazza and Malliaris (2002) [24]	R/S	FOREX (1972-1994)	Валютні ринки демонструють показник Херста, що статистично відрізняється від 0,5. Показник Херста не є фіксованим і динамічно змінюється увесь час.
Glenn (2007) [43]	R/S	NASDAQ	Показник Херста зі значенням в 0,59 був отриманий для одноденних доходностей в системі NASDAQ. Показник Херста зростає монотонно до значення в 0,87 для 250-денних (річних) доходностей.
Lento, Camillo (2009) [73]	R/S	DJIA (1998-2008)	Тест свідчить про те, що показник Херста спроможний ідентифікувати довгострокові залежності та анти залежності.
Onali, Enrico and Goddard, John (2010) [84]	R/S	Mibtel (Італія) та PX-Glob (Чехія).	Знайдено докази довгострокових залежностей в логарифмованих рядах доходностей
Serletis and Rosenberg (2009) [94]	R/S	Індекси фондового ринку США	Не було знайдено довгострокових залежностей для фондового ринку США
Batten, Elli, and Fetherston (2003) [13]	R/S	Щоденні дані за індексом Nikkei (1980 -2000)	Нульова гіпотеза про відсутність довгострокової залежності приймається для всієї вибірки і кожного суб-періоду з використанням модифікованого нормованого розмаху замість класичного нормованого накопиченого розмаху.
Berg, Lennart and Lyhagen, Johan (1996) [16]	R/S	Щомісячні дані прибутковості на шведських акцій (1919-1995), щотижневі та щоденні дані (1980-1995)	Сумнівні докази існування залежностей у довгостроковій перспективі. Використовуючи три різних тестів, які є стійкими у короткостроковій перспективі, виявлено, що модифікований R / S аналіз і тест-GARCH ARFIMA тести не дають змоги підтвердити довгострокову пам'ять прибутковостей шведських акцій.

## Продовження таблиці 1.4

Автор	Методи аналізу	Об'єкт аналізу (період часу)	Результати
Lo (1991) [74]	R/S (модифікований)	Фондовий ринок США (1872-1986)	Довгострокові залежності не знайдені
Ding et al. (1993) [33]	R/S	S&P 500	Знайдено значні докази довгострокової пам'яті у квадратах доходностей
Jacobsen, Ben (1995) [57]	R/S	Індекси п'яти європейських країн, США та Японії	Відхилено гіпотез щодо існування довгострокової пам'яті в цих рядах
Barkoulas, Labys, and Onochie (1997) [10]	R/S	Ф'ючерси	Знайдено стійку довгострокову пам'ять пам'ять у значної групи ф'ючерсів
Nuno Crato, Bonnie Ray (1999) [27]	R/S	Товарні цінності (1977-1997)	Не виявлено жодних доказів персистентної поведінки доходностей ф'ючерсів. Знайдено переконливі докази довгострокової пам'яті для волатильності доходностей ф'ючерсів.

Отже, найбільш поширеним об'єктом аналізу є фондовий ринок, а найпопулярнішим інструментом аналізу є провідний фондовий індекс країни, що аналізується. Змішані результати аналізу емпіричних даних пояснюються різними варіантами методів розрахунку, а також різними часовими періодами і об'єктами аналізу.

Таким чином, можна виокремити дослідників, що дійшли висновків про статистичну значимість довгострокової пам'яті ринку (Greene and Fielitz (1977), Peters (1991, 1994), Hja Su, LinYang (2003), Lento (2009), Onali, Goddard (2010)); та дослідників, що дійшли висновків про відсутність довгострокової пам'яті (Lo (1991), Jacobsen (1995), Berg, Lyhagen (1996), Crato, Ray (1999), Batten та ін. (2003), Serletis, Rosenberg (2009)).

Отже, за результатами узагальнення праць у напрямі виділення різних типів фінансових ринків розрахунок коефіцієнта Херста на базі R/S аналізу є найбільш поширеною методологією аналізу емпіричних даних. Також варто зазначити, що у багатьох дослідженнях автори приходять до висновку, що коефіцієнт Херста змінюється протягом часу (Corazza, Malliaris (2002), Glenn (2007) та інші).

Показник Херста також використовується з метою ранжування ринків за рівнем ефективності (Cajueiro, Tabak (2004, 2005)). Простежується залежність між величиною експоненти Херста та рівнем ринкової ефективності, тобто чим більшою є експонента, тим нижчий буде рівень ефективності. У роботах Grech, Mazur (2004) та Grech, Pamula (2008) досліджений зв'язок між ринковими крахами та персистентністю ринків.

Узагальнюючи все вищенаведене, зазначимо, що фрактальна гіпотеза ринку є сучасною альтернативою класичному підходу до трактування поведінки фінансового ринку. Дана гіпотеза передбачає наявність у ринку довгострокової пам'яті, та свідчить про можливість прогнозування фінансових ринків. Також фрактальна гіпотеза передбачає використання для моделювання поведінки фінансових ринків їх персистентність. Ключовим індикатором для оцінювання персистентності є показник Херста, котрий вказує на прогнозованість конкретного типу фінансового ринку. Найпріоритетнішим методом для розрахунку індикатора Херста є R/S аналіз.

## **1.2 Дослідження персистентності фінансових ринків методом R/S-аналізу у різні періоди кризових явищ**

Ідентифікація поточного стану у процесі дослідження і прогнозування фінансових ринків має вагомий роль, для визначення того, що відбувається в даний момент – випадкові коливання чи прояв персистентності. В свою чергу високий рівень персистентності сигналізує про наявність автокореляції в коливаннях цін на фінансові активи та обумовлює вибір інструментарію для прогнозування.

Незважаючи на велику кількість наукових робіт, присвячених прогнозуванню на фінансових ринках на основі оцінки персистентності ринку, існує ряд питань, які необхідно дослідити, розвинути та уточнити. Наприклад, проблема аналізу поведінки персистентності фінансових ринків в умовах кризи. Зазначене питання потребує доказу чи спростування гіпотези про мінливість фінансових ринків.

З метою спростування або доведення зазначеної гіпотези необхідним є проведення аналізу персистентності різних типів фінансових ринків на базі методу R/S аналізу. Переваги даного методу над іншими наведені вище.

Алгоритм R/S-аналізу має наступний вигляд:

1. Перетворення часового ряду довжини  $M$  у часовий ряд довжини  $N = M - 1$  з наступних логарифмічних відношень:

$$N_i = \log\left(\frac{M_{i+1}}{M_i}\right), i = 1, 2, 3, \dots, (M - 1) \quad (1.2)$$

2. Поділ цього періоду часу на  $A$  суміжних підперіодів довжиною  $n$ , таким чином, що  $A_n = N$ . Кожен підперіод позначений за  $I_a$ , з урахуванням того, що  $a = 1, 2, 3, \dots, A$ . Кожен елемент у  $I_a$  позначений  $N_k$ , при цьому  $k = 1, 2, 3, \dots, N$ .

Для кожного  $I_a$  довжини  $n$  середнє значення визначається як:

$$e_a = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n N_{k,a}, k = 1, 2, 3, \dots, N, a = 1, 2, 3, \dots, A \quad (1.3)$$

3. Визначення часового ряду накопичених відхилень  $X_{k,a}$  від середнього значення для кожного підперіоду  $I_a$ , за формулою:

$$X_{k,a} = \sum_{i=1}^k (N_{i,a} - e_a) \quad (1.4)$$

Діапазон визначається як максимальне значення за вирахуванням мінімального значення  $X_{k,a}$  в межах кожного підперіоду та  $I_a$ :

$$R_{I_a} = \max(X_{k,a}) - \min(X_{k,a}), 1 \leq k \leq n \quad (1.5)$$

5. Розрахунок стандартного відхилення, для кожного з півперіоду  $I_a$  за формулою:

$$S_{I_a} = \left( \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (N_{k,a} - e_a)^2 \right)^{0.5} \quad (1.6)$$

6. Нормалізація кожного діапазону  $R_{I_a}$  шляхом ділення на відповідний  $S_{I_a}$ . Повторно нормований розмах протягом кожного  $I_a$  підперіоду дорівнює  $R_{I_a}/S_{I_a}$ . На другому кроці ми отримали суміжні підперіоди довжини  $n$ . Таким чином, середнє значення R/S для довжини  $n$  визначається за формулою:

$$(R/S)_n = (1/A) \sum_{i=1}^A (R_{I_a}/S_{I_a}) \quad (1.7)$$

7. Збільшення довжини  $n$  до наступного вищого значення  $(M - 1) / n$ , довжина повинна мати цілочислове значення. При цьому використовуються значення  $n$ , що включають початкові і кінцеві точки часового ряду, кроки 1–6 повторюються до  $n = (M - 1) / 2$ .

8. Застосування рівняння  $\log(R/S) = \log(c) + H \log(n)$ , виконуючи регресію методом найменших квадратів на  $\log(n)$ , як незалежної змінної, і  $\log(R/S)$ , як залежно змінної. Відрізок, що відсікається на координатній осі, є оцінкою  $\log(c)$  константою. Нахил лінії рівняння регресії є оцінкою показника Херста  $H$ . [124].

Значення індикатора Херста може бути в інтервалі  $[0;1]$ , його розрахункові значення знаходяться в наступних межах (таблиця 1.5).

Таблиця 1.5 – Характеристика інтервальних значень показника Херста

Інтервал	Гіпотеза	Розподіл	«Пам'ять» ряду	Тип процесу	Торгові стратегії
$0 \leq H < 0,5$	ряд є фрактальним, виконується гіпотеза фрактальності ринку	«важкі хвости» розподілу	антиперсистентність ряду, з від'ємною кореляцією зміни вартості інструментів	рожевий шум з частотою зміною напрямку руху цін	торгівля на ринку є більш ризиковою для індивідуального учасника
$H = 0,5$	справджується гіпотеза ефективності ринку	рух цін на активи є прикладом випадкового броунівського руху (вінерівський процес), часовий ряд розподілений за нормальним законом,	відсутність кореляції зміни вартості активів (пам'яті ряду)	білий шум незалежного випадкового процесу	«переграти» ринку з використанням тієї чи іншої торгової стратегії неможливо
$0,5 < H \leq 1$	ряд є фрактальним, виконується гіпотеза фрактальності ринку	«важкі хвости» розподілу	персистентність ряду, з додатною кореляцією зміни вартості активів	чорний шум	котирування ринку на підпорядковані тренду, схильність до виникнення трендів і криз,

Також важливо перевірити отримані результати, розрахувавши експоненту Херста для випадково перемішаних даних, що були проаналізовані. Теоретично, перемішані дані повинні формувати випадковий ряд, для якого коефіцієнт Херста буде дорівнювати 0,5.

Щоб перевірити гіпотезу нами були застосовані найбільш розповсюджені методи згладжування:

- методом ковзних середніх;
- за допомогою методу Ірвіна [149].

Для перевірки адекватності використаної методології нами було згенеровано кілька масивів даних наступними методами:

- генерація випадкових даних;
- генерація персистентного ряду;
- генерація антиперсистентного ряду;
- генерація змішаних даних.

У таблиці 6 наведені сутність методів генерації та їх послідовність.

Таблиця 1. 6 – Запропоновані методики генерації штучних даних для перевірки розрахунку показника Херста

Назва	Сутність	Послідовність
генерація випадкових величин	Створення свого ряду віртуального аналогу ряду з відсутністю кореляції між змінами в значеннях ряду	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генеруємо випадкову величину (<math>p_i</math>) в діапазоні від 0 до 1</li> <li>2. Розраховується величина зміни штучного індексу (<math>\Delta</math>).  <math display="block">\begin{cases} p_i &gt; 0.5, &amp; \Delta_i = 100 \times p_i \\ p_i \leq 0.5, &amp; \Delta_i = -100 \times (1 - p_i) \end{cases}</math> </li> <li>3. Обираємо базову константу (в нашому випадку це було 10000), до якої додаємо отриману величину зміни індексу (<math>\Delta</math>). До отриманого значення додається наступна величина зміни індексу і т.д.  <math display="block">\begin{cases} y_1 = 10000 + \Delta_1 \\ y_i = y_{i-1} + \Delta_i \end{cases} \quad i \in [1, n]</math> </li> </ol>
генерація персистентного ряду	Створення віртуального ряду, кореляція зміни значень якого є додатною	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задаємо довільну лінійну зростаючу функцію виду <math>y = a \times x + b</math>;</li> <li>2. Змінюючи по мірі зростання порядкового номеру елементу в ряді величину <math>x</math> отримуємо трендовий ряд.</li> </ol>
генерація антиперсистентного ряду	Створення віртуального ряду, кореляція зміни значень якого є від'ємною	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генеруємо випадкову величину в діапазоні від 0 до 1</li> <li>2. Обираємо базову константу (в нашому випадку це було 10), до якої по черзі додаємо, а потім віднімаємо згенеровану випадкову величину (<math>p_i</math>). В результаті чого отримуємо величину часового ряду (<math>y_i</math>)</li> <li>3. для непарних <math>i</math>  <math display="block">y_i = 10 + p_i \quad i \in [1, n]</math> </li> <li>4. для парних <math>i</math> <math>y_i = 10 - p_i \quad i \in [1, n]</math></li> </ol>

## Продовження таблиці 1.6

Назва	Сутність	Послідовність
генерація змішаного ряду		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генеруємо випадкову величину (<math>p_i</math>) в діапазоні від 0 до 1 в інтервалі <math>i \in [1, n]</math> (стовпчик 1).</li> <li>2. Додаємо стовбець 2 з даними (<math>y_i</math>), що необхідно перемішати.</li> <li>3. Додаємо «Автофільтр» (функція Excel) до отриманих діапазонів.</li> <li>4. СОРтуємо за зростанням (спаданням) стовбець з випадково згенерованими величинами. В результаті стовбець 2 містить перемішані дані базового ряду (<math>y_i</math>).</li> </ol>

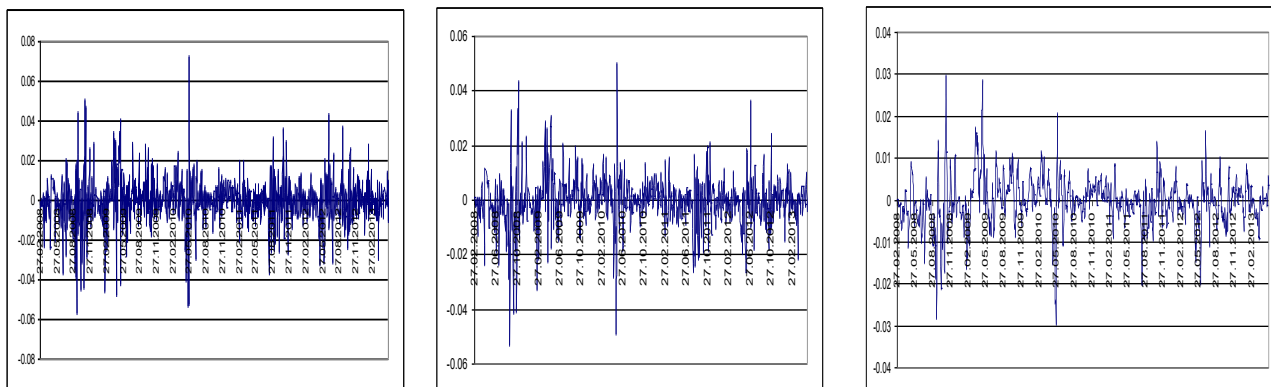
Зазначені методи генерації були застосовані для значень індексу Доу-Джонса, результати відображені у таблиці 1.7. Отже, емпіричні значення показника Херста відповідають теоретичним значенням.

Таблиця 1.7 – Результати розрахунку експоненти Херста для різних типів даних

	Випадкові	Персистентні	Антиперсистентні
Значення показника	0.51	0.99	0.08
Значення показника для перемішаних даних	0.53	0.5	0.54

Оскільки обрана методологія розрахунку показника Херста є адекватною, можна провести перевірку, використовуючи методи фільтрації. Для аналізу було використано дані українського індексу – UX за 2008-2013 рр. (1300 значень). Контрольна група – щоденні ціни закриття і ряд випадково згенерованих величин. Критерій адекватності отриманих даних – значення показника Херста для перемішаних даних.

Результати візуальної перевірки за методом простої ковзної середньої зображені на рисунку 1.3. Таким чином, з рисунку видно, що поведінка цінового ряду не змінюється в результаті фільтрації, а рівень «шуму» зменшується. За фрактальною теорією, візуально фрактальна розмірність зменшується.



Нефільтровані дані UX

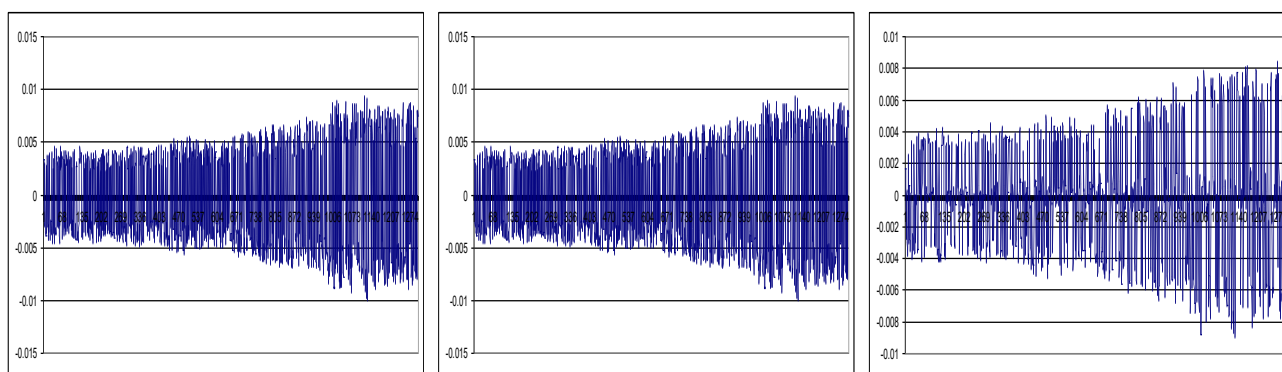
Фільтровані за допомогою  
SMA 2

Фільтровані за допомогою  
SMA 5

Рисунок 1.3 – Візуальна інтерпретація нефільтрованого та фільтрованих рядів даних SMA

Джерело: розробка автора

Для підтвердження факту, що характеристики цінового ряду збережені і має місце тільки нейтралізація «шумів», нами було проаналізовано фільтрацію випадково згенерованих величин (фрактальна розмірність випадково генерованого ряду не має змінюватись під впливом фільтрації). Проте, з рисунку 1.4 видно, що випадковий ряд зменшує фрактальну розмірність в результаті фільтрації.



Випадкові дані

Випадкові дані, фільтровані  
за допомогою SMA 2

Випадкові дані, фільтровані  
за допомогою SMA 5

Рисунок 1.4 – Візуальна інтерпретація нефільтрованого та фільтрованих рядів випадкових даних SMA

Джерело: розробка автора



З метою підтвердження результатів візуального аналізу числовими характеристиками, нами були розраховані значення показника Херста для усіх варіантів фільтрації (табл. 1.8).

Таблиця 1.8 – Значення показника Херста для кожного варіанту фільтрації даних

Дані	Нефільтровані	Метод фільтрації				
		SMA (2)	SMA (5)	WMA (2)	WMA (5)	Метод Ірвіна
Індекс UХ	0.67	0.69	0.73	0.69	0.73	0.70
Перемішані дані UХ	0.54	0.53	0.54	0.52	0.53	0.49
Випадкові дані	0.51	0.56	0.63	0.55	0.61	0.52
Перемішані випадкові дані	0.53	0.52	0.51	0.51	0.51	0.54

Таким чином, фільтрація даних є причиною штучного завищення значень показника Херста, адже при збільшенні періоду усереднення збільшується його значення. Отже, гіпотезу про доцільність фільтрації даних вважаємо відкинутою. Надалі будуть використовуватися оригінальні ряди даних та класичний варіант R/S аналізу.

Щоб визначити характер поведінки персистентності основних фінансових ринків під час кризи, треба ідентифікувати ключові параметри. Для цього не обхідно здійснити вибір даних для аналізу (фінансових активів і часових рядів) та часового проміжку дослідження, інтервалу графіку обраного індикатора; провести інтерпретацію результатів за 2002–2007 рр. і під час останньої фінансової кризи.

Для застосування наведеної методики було обрано фінансові ринки розвинених країн (США, Японії, Великобританії, ЄС) та країн, що розвиваються (Китай, Індія, Бразилія, Росія, Україна).

З метою аналізу фондових ринків був обраний ключовий фондовий індекс; валютних ринків – коливання офіційного курсу валюти країни до долару США; товарних ринків – динаміка цін на золото та нафту. Для обґрунтування поведінки фінансових ринків на різних етапах їх розвитку були обрані такі періоди: докризовий (дані до 2007 року), кризовий (2007-2009 роки) та посткризовий (після 2009 року). Важливим є те, що для України має місце лаг в один рік зі знаком

плюс порівняно з наведеною періодизацією. Для дослідження був обраний інтервал графіків індексних коливань – один день, оскільки, у цінових коливань меншої розмірності – менша частота, за якої втрачається аналітичність даних.

Практична інтерпретація результатів описаної методології відображена на рисунку 1.5. Як видно з рисунку, сформувалися дві групи: розвинені країни з ефективними ринками і показником Херста близьким до 0,5, та країни, що розвиваються з неефективними ринками та показником Херста більше 0,5, що свідчить про наявність у ринків довгострокової пам'яті.

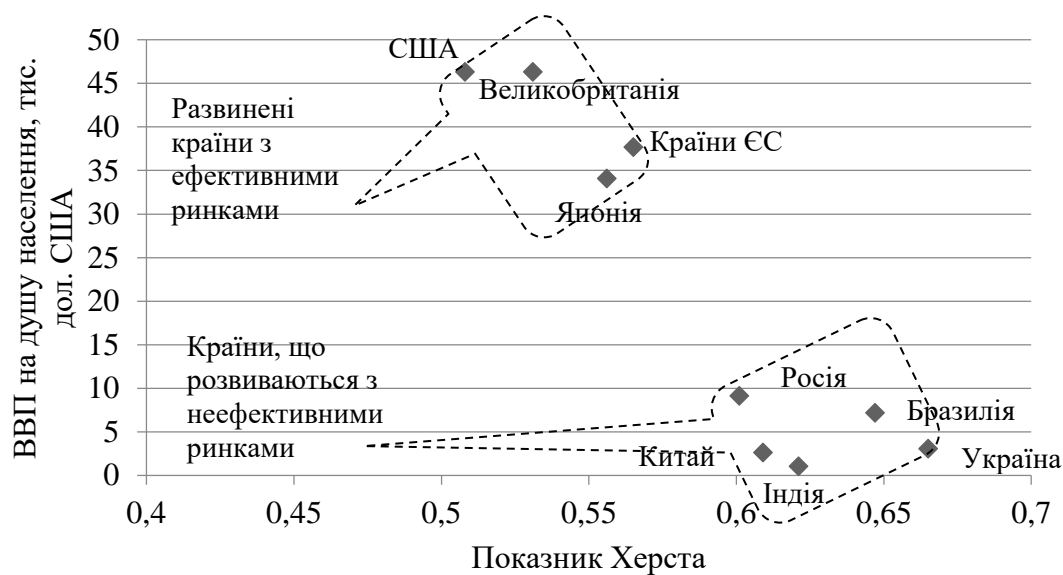


Рисунок 1.5 – Співвідношення показника Херста по фондовому ринку з ВВП на душу населення розвинених країн і країн, що розвиваються

Джерело: розробка автора

Аналізуючи валютні ринки обраних груп країн ми дійшли подібних висновків, що гуртуються на значеннях показника Херста, на цих ринках простежується наявність персистентності. Результати аналізу поведінки персистентності фінансових ринків під час світової фінансової кризи відображені на рисунку 1.6.

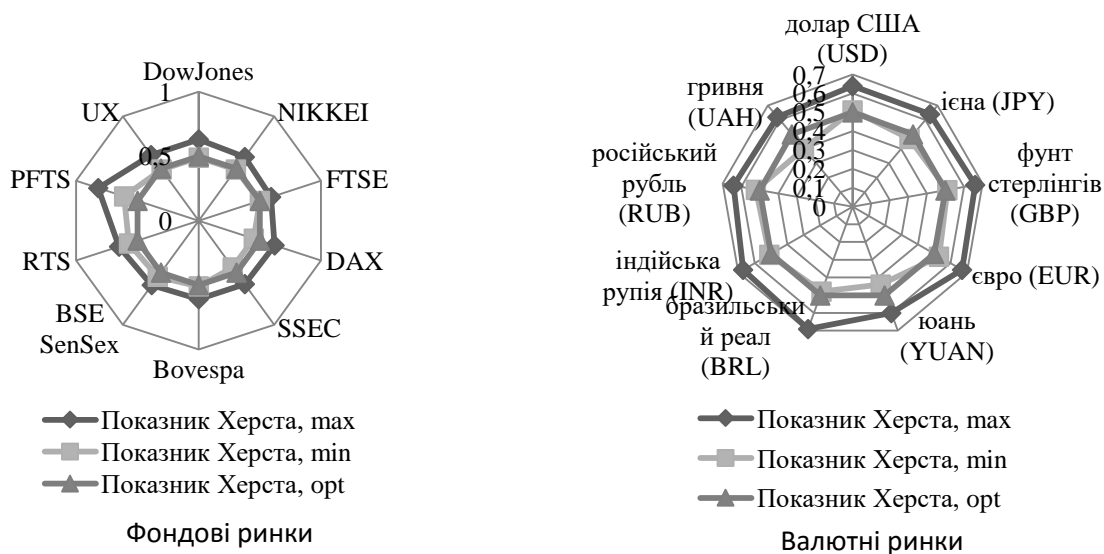


Рисунок 1.6 – Показник Херста на фондових і валютних ринках розвинених країн і країн, що розвиваються, в період кризи

Джерело: розробка автора

Отже, для країн, що розвиваються, та для розвинених країн в період світової фінансової кризи гіпотеза ефективних ринків не виконується. В свою чергу, коливання значень показника Херста на фондових і валютних ринках дають можливість зробити висновок про наявність у часових рядах властивостей персистентності та антиперсистентності. Тобто для ринків у період кризи гіпотеза фрактальних ринків виконувалася.

Результати розрахунку показника Херста узгоджуються з фактичними даними. Наприклад, для фондового ринку України в кризовий період було зафіксоване максимальне значення показника Херста – 0,82, а падіння фондового ринку склало 80 % попереднього періоду. Для інших ринків, що розвиваються, показник Херста склав: Бразилія – 56,2 %, Індія – 64,6 %, Китай – 70,9 %, Росія – 71,2 % [148]. На валютному ринку, найбільшого падіння зазнав обмінний курсу бразильського реала (зниження склало 20 п.п. в 2008 р. порівняно з 2007 р.) [171]. Показник Херста для бразильського реала за розрахунками складає 0,69.

Зважаючи на найбільші значення експоненти Херста та найбільшу амплітуду коливань для фондового ринку України під час кризи, вважаємо за необхідне провести аналіз персистентності для згаданої країни.

Основою для аналізу стали фондові індекси України UХ (за період 2008-2013 рр.) та ПФТС (за період 2001-2013 рр.). Результати обчислень відображені в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Результати аналізу персистентності фондового ринку України за 2001-2013 рр.

	ПФТС	UХ
Значення показника Херста	0,665	0,667
Значення показника Херста для перемішаних даних	0,530	0,540

Отже, за результатами аналізу можемо зробити висновок, що фондовий ринок України має ознаки персистентності. Критерій перевірки показника на штучно згенерованих випадкових даних виконується.

Далі нами була аналізована поведінка персистентності фондового ринку України у період світової фінансової кризи за допомогою розрахунку моментних показників Херста. Спочатку було обрано період часу протягом якого розраховувалась контрольна моментна точка значення показника Херста (2008-2013 рр.) та був обраний ряд в 300 точок. Інформаційною базою для розрахунку виступив ряд даних за індексом ПФТС.

Перша точка (показник Херста станом на 01.01.2007 р.) характеризує значення показника Херста, розрахованого на основі даних за період з 01.06.2005 р по 01.01.2007 р. Кожна наступна точка розраховувалась шляхом зміщення даних на  $n$ -періодів вперед ( $n = 20$  днів). Всього було розраховано 50 контрольних точок, на основі яких побудовано графік динаміки зміни показника Херста (рис. 1.7).

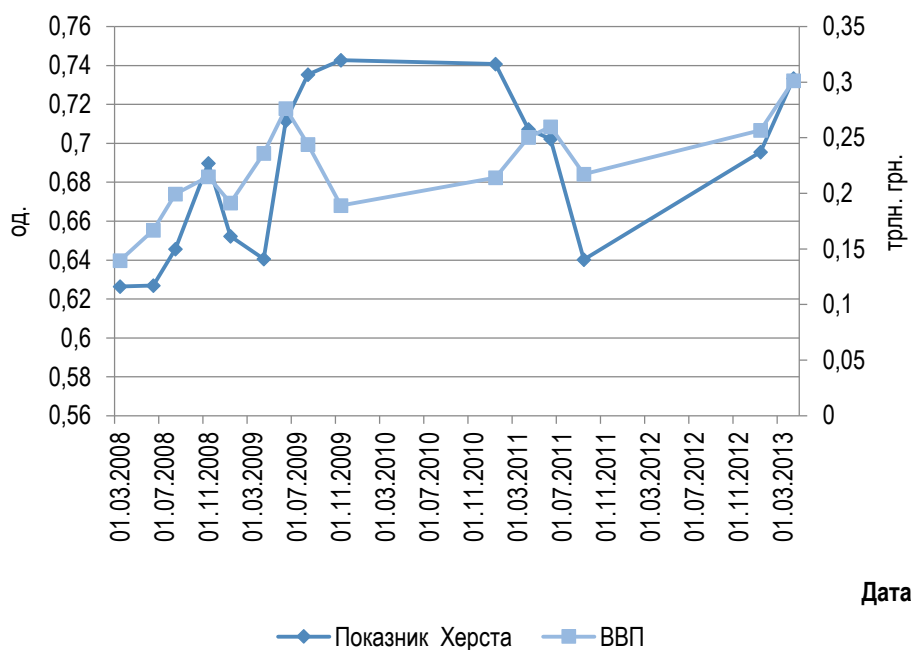


Рисунок 1.7 – Динаміка показника Херста та ВВП в Україні у 2007-2013 рр.

Порівнявши розраховані значення показника Херста та значення ВВП за весь період, можна простежити протилежну тенденцію: при стійкому зниженні ВВП у період кризи, наявне перевищення контрольного значення показника Херста (0,5). Значення цього показника коливаються у проміжку 0,64-0,74. Тобто наявна персистентність фінансового ринку України.

Трактування значень показника Херста, також дає змогу підтвердити виконання фрактальної гіпотези для обраного фінансового ринку. Отримані результати дослідження можуть бути корисними для учасників ринку з позиції формування торгових стратегій. Також показник Херста може використовуватися як інструмент прогнозування очікувань інвесторів. Зростання індексу та показника Херста свідчить про нарощування неефективності ринку, а зниження індексу і показника – про підвищення ефективності ринку. Залежність між показниками Херста та ВВП може бути використана при побудові систем раннього виявлення та попередження криз на фондовому ринку.

Отже, особливої актуальності на фінансових ринках набуває гіпотеза фрактального ринку в умовах поглиблення наслідків кризових явищ. Цінність даної гіпотези полягає в тому, що вона оперує новими категоріями і використовує

персистентність для моделювання поведінки ринків. Ключовий індикатор для оцінювання персистентності – показник Херста, розрахований методом R/S аналізу. Вважаємо за доцільне застосовувати фрактальну гіпотезу ринку для моделювання поведінки фондового ринку України, а також показник Херста – для прогнозування напрямку його розвитку.

## **2 ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІНОВИХ БУЛЬБАШОК ТА АНТИБУЛЬБАШОК У ФІНАНСОВОМУ СЕКТОРІ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ФІНАНСОВОЇ КУЛЬТУРИ НАСЕЛЕННЯ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНІХ ПРОЕКТІВ**

### **2.1 Біржові бульбашки: сутність, ключові характеристики, особливості виявлення**

Глобалізація значно прискорює процеси, що відбуваються в економічній системі, як на національному, так і на світовому рівнях. Зростають масштаби діяльності, а, відповідно, і витрати від помилок. Досить часто появи кризових явищ передують так звані «біржові бульбашки» (ще їх називають ціновими, ринковими, спекулятивними, фінансовими) – різке зростання цін на певні активи, яке закінчується біржовим колапсом, що виступає у якості тригера для подальшого розгортання кризових явищ.

На нашу думку, для початку, необхідно проаналізувати існуючий досвід з метою виділення певних характерних рис, алгоритму розвитку, ймовірних наслідків з метою їх прогнозування, недопущення появи у майбутньому чи принаймні мінімізації наслідків від їх утворення.

Дослідженнями біржових бульбашок займались переважно західні науковці. Найбільший вклад в теоретичну розробку та осмислення за даною тематикою внесли Blanchard O., Watson M., Diba B., Grossman H., Flood R., Hodrick R., Obstfeld M., Garber P. Фундаментальну працю з дослідження біржових бульбашок було опубліковано Сорнетте Д.

Біржова бульбашка – це суттєве відхилення ринкової вартості активу від його внутрішньої вартості. Внутрішня вартість – це вартість активу, розрахована за умови, що ми знаємо які доходи він принесе нам у майбутньому, а також який ризик існує за даним активом [158].

Візуальна інтерпретація біржових бульбашок на рис. 2.1 і рис.2.2 свідчить про те, що вони є типовими структурами.

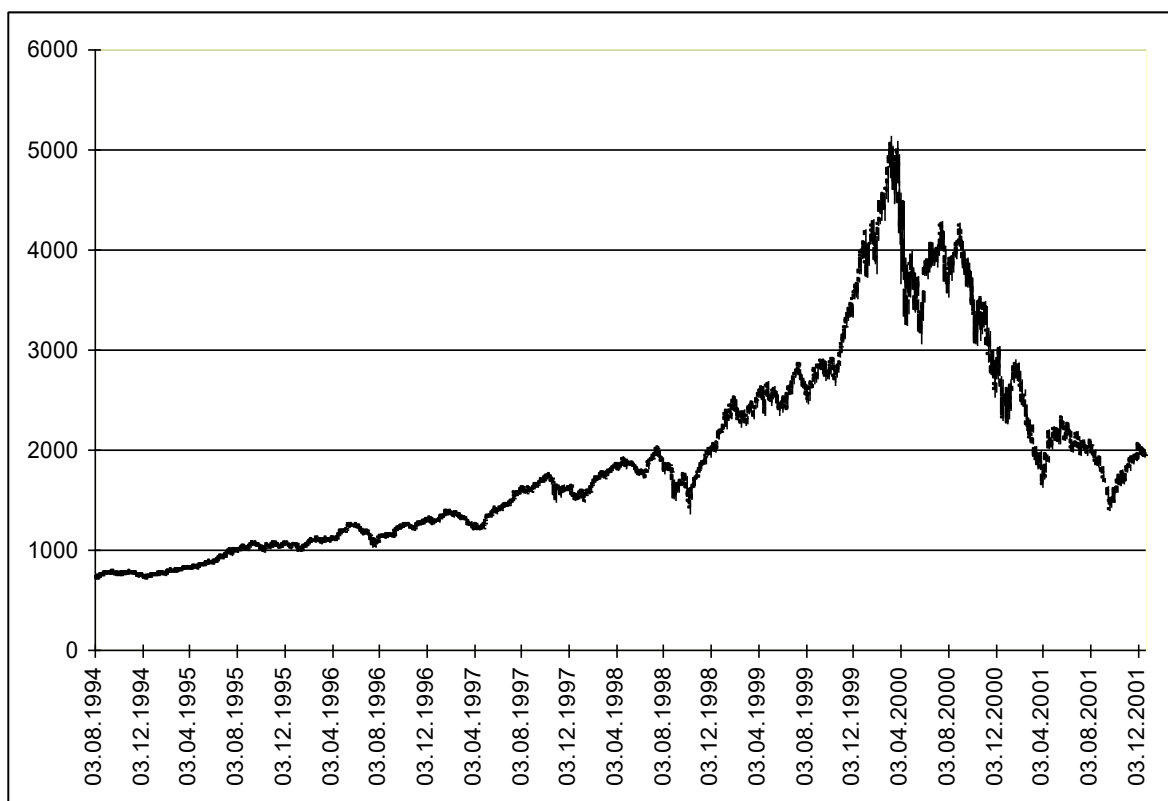


Рисунок 2. 1 – Бульбашка дот-комів 1995-2001 (на прикладі індексу NASDAQ)  
Джерело: розробка автора

На рисунках наведені дві різні бульбашки, втім очевидно, що характер їх розвитку та наслідки доволі подібні.



Рисунок 2.2 – Нафтова бульбашка 2007-2008 років  
Джерело: розробка автора



Біржова бульбашка супроводжується ажіотажним попитом на певний актив в результаті чого ринкова ціна може в декілька разів перевищувати його реальну вартість [173].

Ринок, який стрімко роздувається на основі спекуляцій і безпідставного зростання цін, економісти називають «bubble», тобто бульбашка [170].

Щодо причин виникнення біржових бульбашок, варто відмітити, що єдиної точки зору з цього приводу у науковців не існує. Найбільш поширеними гіпотезами є:

1. Бульбашки як елемент циклічного розвитку економіки. Накопичений надлишковий капітал (що характерно для низхідної фази економічного циклу) замість сфери виробництва починає спрямовуватись у фінансовий сектор для короткострокових спекулятивних операцій. Підвищена концентрація фінансових ресурсів зумовлює перегрів ринку, ціни починають підвищуватися і відбувається надування бульбашки. З часом попит падає і бульбашка лопається [140].

2. Теорія великого дурня або піраміди – відповідно до даної теорії, оптимістично налаштовані спекулянти в період ажіотажу скуповують переоцінені активи в надії перепродати їх іншим більш жадібним спекулянтам (ще більшим «дурням»). Схема працює, до тих пір поки знаходяться «більші дурні». Як тільки запас «дурнів» вичерпано – спекулятивна піраміда розвалюється [179].

3. Надмірне використання фінансових інструментів [141]. Зокрема, обсяг ф'ючерсів на нафту перевищує її фізичний обсяг у сотні разів.

4. Бульбашки як результат ліберальної грошово-кредитної політики [122].

5. Взаємодія національної і світової фінансової системи. Притік іноземного капіталу у певну сферу утворює ажіотажний попит на актив, утім, з часом іноземний капітал залишає країни в пошуках більш перспективних джерел, залишаючи після себе бульбашку, яка приречена на схлопування [141].

6. Laddering – метод створення штучного ажіотажного попиту на нові акції. Використовується інвестиційними компаніями під час проведення IPO [167].

7. Людська психологія – згідно з гіпотезою Фрейфелда Д., бульбашки є типовим проявом людської психології і їх створення закладене у природі людей [141]. Дану гіпотезу підтримує і Р. Шиллер, який зауважує, що саме ірраціональна поведінка людей обумовлює появу біржових бульбашок.[109].

На нашу думку, причиною виникнення бульбашок є певна сукупність факторів, що збіглись у часі. Проаналізувавши характерні риси найбільших в історії людства цінових бульбашок, можна виокремити певний їх набір, що, з урахуванням еволюції, є типовим індикатором присутності бульбашки: ілюзія надприбутків; інформаційна асиметрія; різке зростання цін; доступність кредитних ресурсів – на сучасному етапі – одна з необхідних умов виникнення біржової бульбашки; використання нових фінансових інструментів; фіксація інтересів інвесторів на певному активі; ноу-хау як каталізатор виникнення бульбашки; невідповідність ринкових цін реальній вартості активу; як правило появі бульбашки передує певний період економічного процвітання; економічна рецесія як типовий наслідок схлопування біржової бульбашки; різке падіння цін в кінці – є неодмінною характеристикою кожної біржової бульбашки, так би мовити логічне її завершення [117, 121, 122, 126, 127, 138, 155, 158, 164, 167, 170, 173, 179].

Серед факторів, котрі сприяють виникненню та збільшенню масштабів сучасних біржових бульбашок можна виокремити:

- залучення до біржових торгів широкої верстви непрофесіоналів;
- дії рейтингових агентств – присвоюючи завищені рейтинги агентства стимулюють спекулятивну хвилю;
- активний піар – реклама, коментарі аналітиків, чутки – всі ці фактори є незмінними супутниками виникнення бульбашок;
- м'яка грошово-кредитна політика [117, 121, 122, 126, 127, 138, 155, 158, 164, 167, 170, 173, 179].
- лібералізація норм регулювання (зниження стандартів, вимог) тощо.

На нашу думку, первинними та обов'язковими супутниками будь-якої біржової бульбашки, перш за все, є – різке зростання ціни на актив, а, по-друге, збільшення волатильності цін на актив. Волатильність є кількісною

характеристикою рівня зростання інтересу до активу. Зростання волатильності є прямим наслідком підвищення спекулятивної активності.

З метою практичного підтвердження висунутої нами гіпотези про необхідність оцінки волатильності, проаналізуємо її поведінку під час виникнення та схлопування нафтової бульбашки у 2007-2008 рр.

Під волатильністю будемо розуміти обсяг коливань цін на актив протягом торгової сесії (математично це різниця між максимальною та мінімальною ціною за певний період часу – день, тиждень, місяць і т.д.). В якості періоду для розрахунку волатильності використаємо день – тобто одну торгову сесію (добову). Динаміка волатильності за ф'ючерсами на нафту протягом 1999-2010 рр в середньому за рік, виражена в пунктах (абсолютна волатильність) наведена на рис. 2.3.

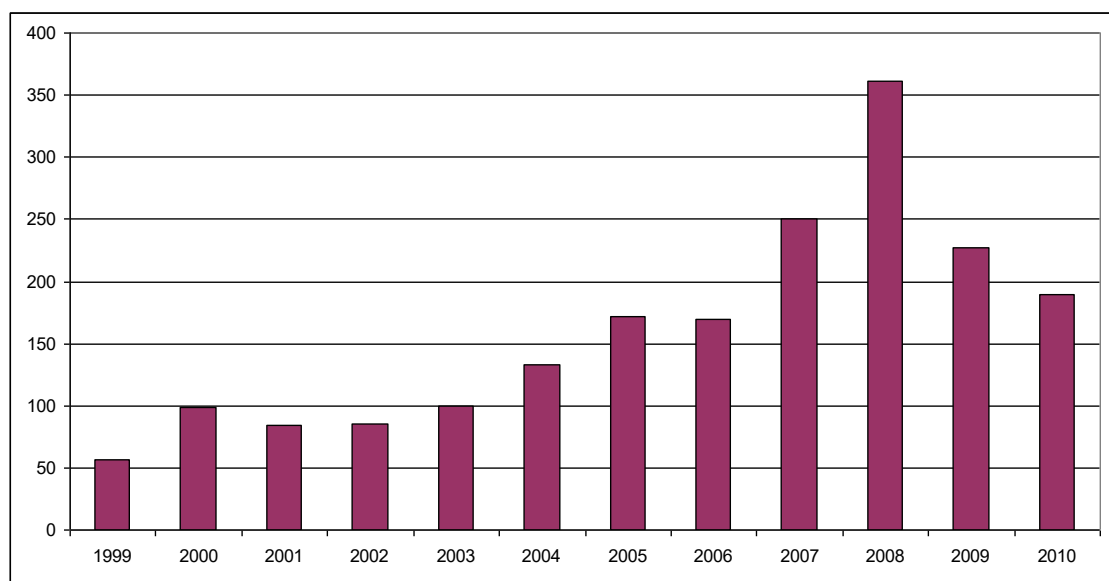


Рисунок 2.3 – Динаміка волатильності за ф'ючерсами на нафту протягом 1999-2010 рр. (в середньому за рік, пункти)

Джерело: розробка автора за [113,169]

Таким чином, формування і схлопування бульбашки супроводжується «вибухом» волатильності. Процес надування бульбашки супроводжується зростанням волатильності за інструментом.

З ціллю більш детального аналізу поведінки волатильності під час найбільш критичних з позиції розвитку бульбашки подій нами було

проаналізовано динаміку волатильності за ф'ючерсами на нафту за 2007-2010 рр з помісячною розбивкою, що виражена у відсотках (відносна волатильність) (див. рис. 2.4).

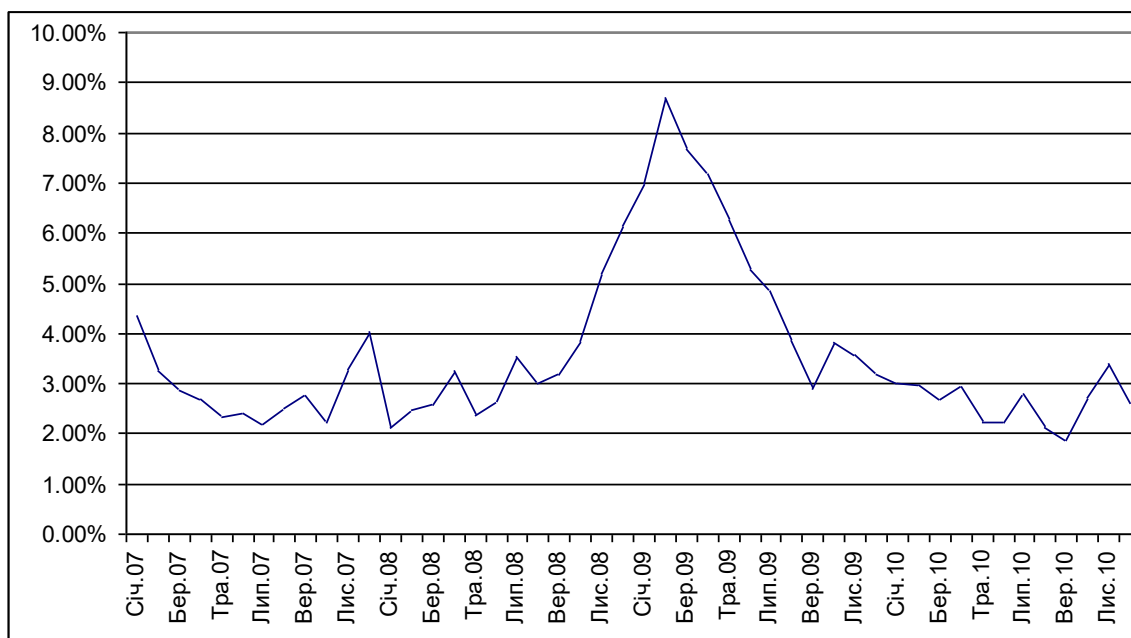


Рисунок 2.4 – Динаміка волатильності за ф'ючерсами на нафту протягом 2007-2010 рр. (в середньому за місяць, %)

Джерело: розробка автора за [113,169]

При переході у пікову стадію трапляється вибух волатильності, коли її значення зростають. Вибухове зростання волатильності на фоні підвищення цін свідчить про настання критичної фази бульбашки, коли треба виходити з довгих позицій та готуватись відкривати позиції короткі з метою заробітку на схлопуванні бульбашки. Падіння ціни, що супроводжується зростанням волатильності свідчить про схлопування бульбашки і, відповідно, сповіщає про необхідність відкриття коротких позицій по інструменту.

Базуючись на історичному досвіді, використовуючи ключові характеристики та фактори, що сприяють появі і розгортанню бульбашки, можемо визначити основні етапи типової біржової бульбашки [127,164,172,164]. Графічна інтерпретація основних етапів типової біржової бульбашки наведена на рис. 2.5.

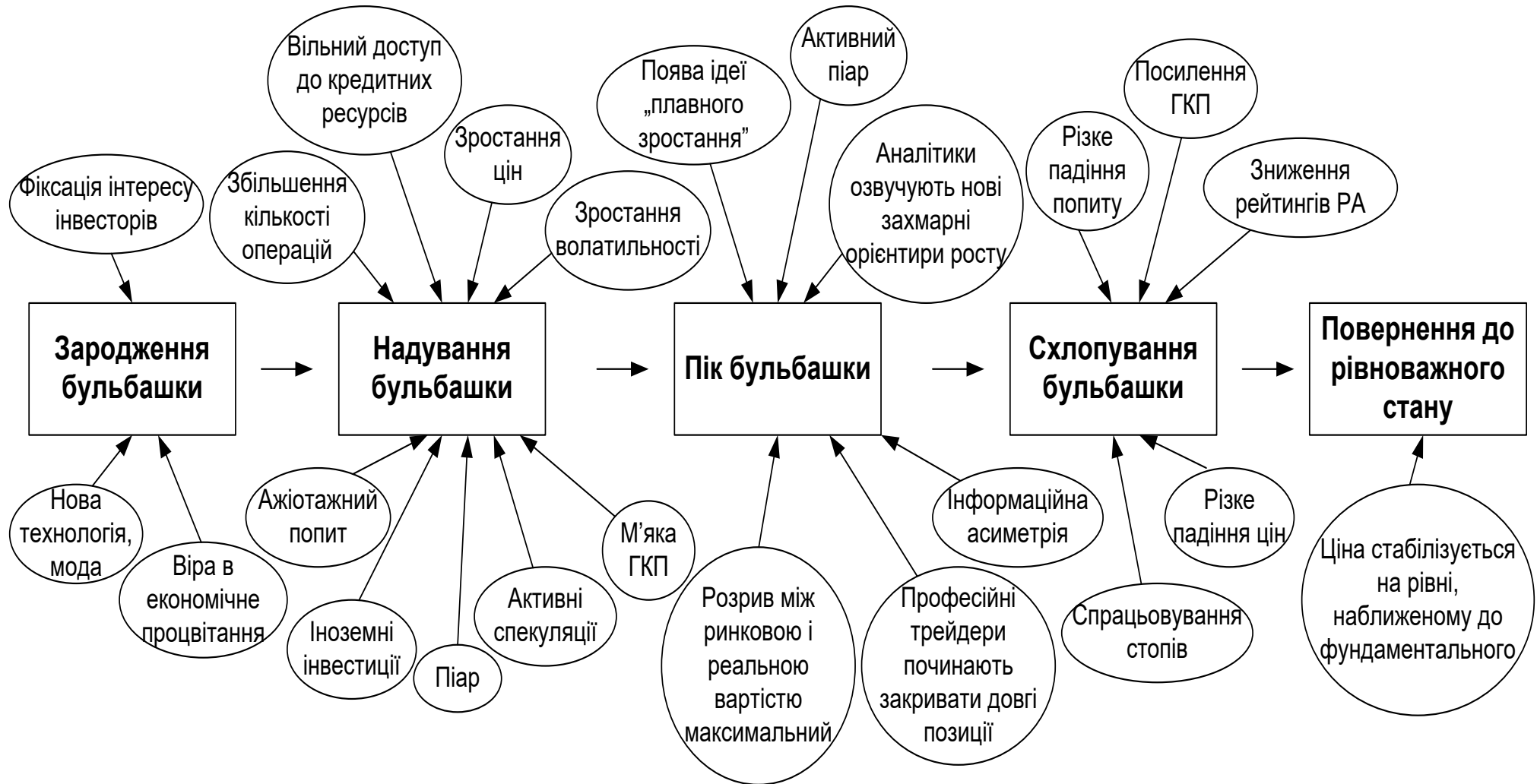


Рисунок 2.5 – Основні етапи типової біржової бульбашки

Джерело: розробка автора

З метою систематизації переваг і недоліків біржових бульбашок, нами було проведено їх аналіз, результати якого представлено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Недоліки і переваги біржових бульбашок [122,138,146,170,]

Недоліки	Переваги
<ul style="list-style-type: none"> <li>- призводять до неоптимального розподілу і витрат ресурсів;</li> <li>- їх наслідком, як правило, є економічна криза та тривалий спад в економіці;</li> <li>- значні втрати як серед інвестиційних компаній і приватних інвесторів так і звичайних громадян;</li> <li>- зі зростанням глобалізації наслідки схлопування національної бульбашки можуть спричинити негативні наслідки по всьому світі;</li> <li>- під час бульбашки учасники ринків втрачають обережність і витрачають більше, ніж можуть собі реально дозволити внаслідок ілюзії, що їх багатство буде постійно зростати;</li> <li>- різке зниження витрат і довіри до інвестиційних інструментів після схлопування бульбашки;</li> <li>- масові банкрутства;</li> <li>- зниження ділової активності;</li> <li>- зростання безробіття;</li> <li>- стимулювання інфляції на споживчому ринку;</li> <li>- зниження рівня заощаджень;</li> <li>- інші.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- деякі бульбашки залишають після себе певну інфраструктуру (телеграфні лінії, залізні дороги тощо);</li> <li>- поява нових галузей економіки;</li> <li>- розвиток нових технологій;</li> <li>- удосконалюються правила біржової торгівлі;</li> <li>- розвивається державне регулювання;</li> <li>- країна, що постраждала від бульбашки отримує свого роду вакцину від подібного роду явищ, принаймні на певний час;</li> <li>- бульбашки можуть використовуватись державою для розв'язання своїх проблем (як це було у випадку кампаній Міссісіпі та Південних морі, коли кошти від продажу їх акцій спрямовувались на погашення державних боргів);</li> <li>- можуть виступати в якості механізму штучного відбору відсіюючи з ринків непрофесіоналів;</li> <li>- інші.</li> </ul>

В цілому біржові бульбашки є феноменом негативним, оскільки призводять до втрат коштів, масових розорень та часто макроекономічних депресій. Хоча деякі вчені відзначають й позитивні моменти від існування та схлопування бульбашок.

## 2.2 Особливості ідентифікації цінних бульбашок та антибульбашок

Слід відмітити, що на сьогодні не існує єдиної методології щодо аналізу та прогнозуванню біржових бульбашок. В цілому виділяють два підходи до моделювання бульбашок:

1. Фундаментальний аналіз – визначається справедлива вартість активу, досліджуються фактори, що впливають на ціну активу, на базі чого робляться прогнози щодо значень ціни та її динаміки. При виявленні вагомих відхилень між поточною ринковою ціною та її фундаментальним значенням робиться висновок щодо появи бульбашки.

2. Технічний аналіз – використовуючи методи математичного, економетричного та статистичного аналізу, прогнозується майбутнє значення ціни [121, 141].

Пропонуємо альтернативний підхід до виявлення бульбашки та оцінки ймовірності її виникнення на певному ринку активів, що полягає у перевірці відповідності підозрілого активу (ринку активу) певному набору критеріїв. Залежно від кількості співпадань поточного стану ринку типовим ознакам бульбашки можна робити висновок (з певною ймовірністю) про присутність бульбашки на даному ринку активів.

Нами було розроблено анкету, яка містить 15 типових ознак присутності біржової бульбашки на ринку. Пропонований нами підхід є методом експертних оцінок, тому, з метою підвищення якості отриманих результатів, бажано її заповнення декількома експертами. Отримані таким чином результати усереднюються і підсумковий результат можна вважати таким, що відповідає дійсності.

Питання підібрані таким чином, що кожна позитивна відповідь означає присутності певної ознаки бульбашки (Так -1, Ні - 0). Чим більше позитивних відповідей, тим більше типових ознак бульбашки одночасно присутні на ринку активу, а, отже, ймовірність присутності бульбашки підвищується.

Аналізуючи результати анкети, можна визначити ймовірність наявності бульбашки за певним активом. Ймовірність розраховується досить просто (формула 2.1)

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} \quad (2.1)$$

де  $p$  – ймовірність виникнення бульбашки;

$a_i$  - кількість балів, набраних при відповіді на  $i$ -те запитання анкети;

$n$  - кількість питань в анкеті (максимальна кількість набраних балів).

По аналогії з трактуванням коефіцієнту кореляції визначимо декілька ступенів вірогідності присутності бульбашки (табл. 2.2)

Таблиця 2.2 – Ступені вірогідності присутності на ринку біржової бульбашки

Імовірність присутності бульбашки	Характеристика імовірності
>0.9	Дуже висока
0.7-0.9	Висока
0.5-0.7	Середня
<0.5	Низька

Використовуючи методичні розробки, запропоновані вище, спробуємо на конкретному прикладі оцінити імовірність виникнення біржової бульбашки та стадію, на якій вона наразі перебуває. В якості підозрілого активу оберемо золото та поточні ціни на нього.

Для початку перевіримо наявність двох ключових факторів – цінового вибуху та вибуху волатильності. Графік ціни наведено на рис. 2.6.



Рисунок 2.6 – Динаміка цін на золото протягом 2005-2012 рр.

Джерело: розроблено автором за [1, 19]



Як бачимо, протягом останніх 5 років ціна на золота зросла майже в 5 разів, що є первинною ознакою появи бульбашки.

Відповідно до даних 1999-2005 рр. типовим розміром коливань цін на золото є 500 пунктів, в той же час протягом періоду 2006-2011 рр. волатильність збільшилась в декілька разів і на сьогодні в 3-4 рази перевищує свої типові значення. Що непрямо свідчить про підвищення спекулятивної активності на даному ринку.

Таким чином, перевірка ключових характеристик – ціни і волатильності показала, що існують ознаки біржової бульбашки на ринку золота.

Для того, щоб оцінити ступінь вірогідності присутності бульбашки на ринку золота, проаналізуємо інформацію з цього ринку відповідно до розробленої нами методології. Результати аналізу наведено в табл. 2.3

Таблиця 2.3 – Анкета для оцінки імовірності наявності цінової бульбашки на ринку золота

№	Присутність фактора	Результат
1	За останній період часу ціни на актив різко вирости	1
2	Спостерігається значний притік іноземного капіталу	1
3	Облікову ставку центрального банку було понижено	1
4	Доступність кредитних коштів	0
5	Оптимістичні коментарі аналітиків	1
6	Активна реклама інвестицій в актив	1
7	Поточний стан економіки декларується як нова економічна ера	0
8	Було лібералізовані законодавчі норми, що регулюють операції з активом	0
9	Значний обсяг спекулятивних операцій з активом	1
10	Підвищилась волатильність за активом	1
11	Ціна активу значно перевищує реальну цінність	1
12	Активно використовуються похідні фінансові інструменти по активу	1
13	Існує вільний доступ до спекуляцій з активом у всіх бажаючих	1
14	Протягом аналізованого періоду часу спостерігалось економічне зростання	0
15	Актив є обмеженим	1
	Сума балів	11
	Максимум балів	15

Як показав проведений аналіз, імовірність присутності на ринку золота бульбашки досить висока і складає 73%. Втім відмітимо, що вона перебуває на нижчій границі інтервалу. Це пов'язане з тим, що на сьогодні відсутній ряд

факторів, що є типовими супутниками бульбашки – попередній економічний бум, останнім часом не відбувалось заходів по лібералізації фінансових ринків та операцій з золотом, доступ до кредитних коштів значно ускладнений. В той же час аналіз свідчить, що ціни завищені, волатильність за інструментом висока, а також присутні ряд додаткових факторів-ознак.

Що стосується фази біржової бульбашки, то судячи зі значень місячної волатильності (рис. 2.7) пік бульбашки за аналізований період не було досягнуто.

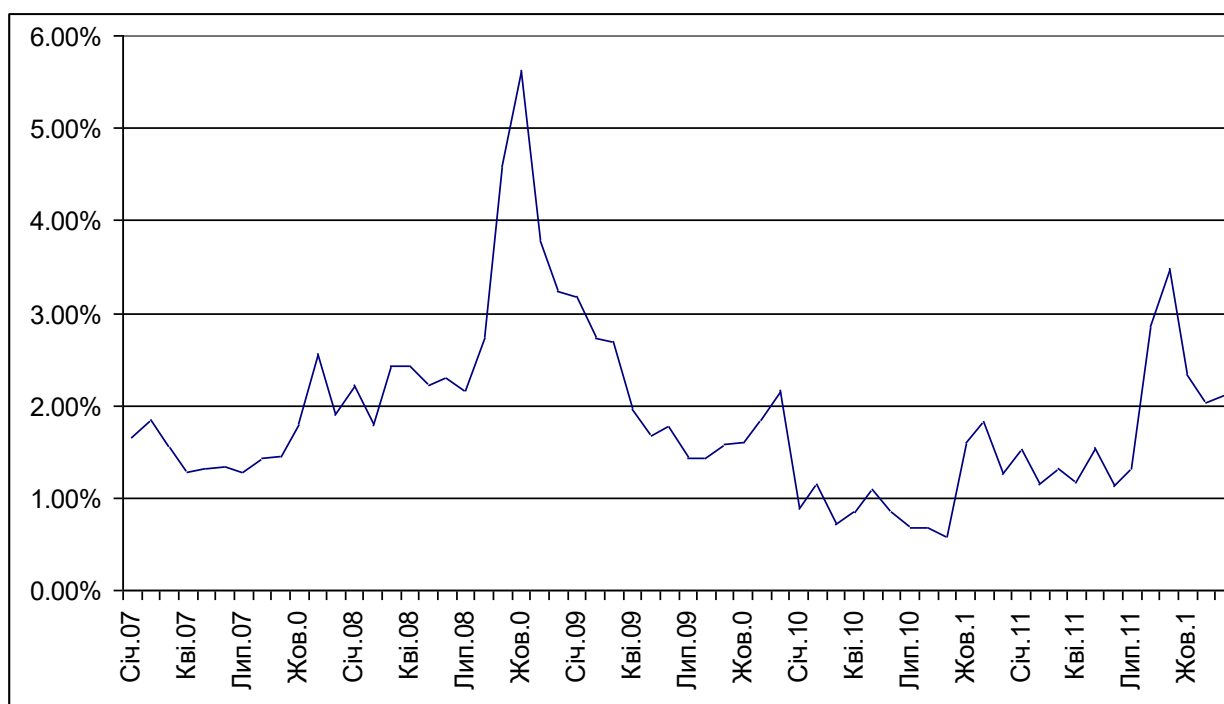


Рисунок 2.7 – Динаміка волатильності цін на золото протягом 1999-2011 рр (в середньому за місяць, %)

Джерело: розробка автора за [113,169]

Серед активів та сфер економічної діяльності, де існує імовірність появи бульбашки можна виокремити: ринки сировини (золото, нафта); інтернет-компанії (соціальні мережі); Американський фондовий ринок; сільськогосподарські землі; доларовий пузир [125, 126, 127, 146, 155, 159, 167, 168, 177].

Результатом цінових розладів, що виникають після схлопування бульбашки досить часто є поява так званої анти-бульбашки.

Цінова анти-бульбашка є симетричною конструкцією до бульбашки та описує ситуацію, коли ринок після пікового зростання значно втрачає в ціні

Таким чином, ринок, чиї ціни впали нижче рівня, який можна було б описати будь-яким розумним сценарієм, є анти-бульбашкою.

Концепція анти-бульбашки вперше була запропонована Johansen A., Sornette D. (1999) як зворотна сторона цінової бульбашки, по аналогії з фізичним терміном «античастинка». В своєму дослідженні вони дійшли висновку, що взаємодія між трейдерами та їх стадна поведінка призводять не лише до виникнення спекулятивних бульбашок та переоцінки фінансових ринків, що як правило, закінчуються крахами, але і до виникнення «анти-бульбашок», що супроводжуються значним падінням ринку після історичних максимумів та значною недооцінкою ринкових активів[6,60,107]..

Приклад типової анти-бульбашки, що виникла на американському фондовому ринку в 2008-2009 роках наведено на рис. 2.8.

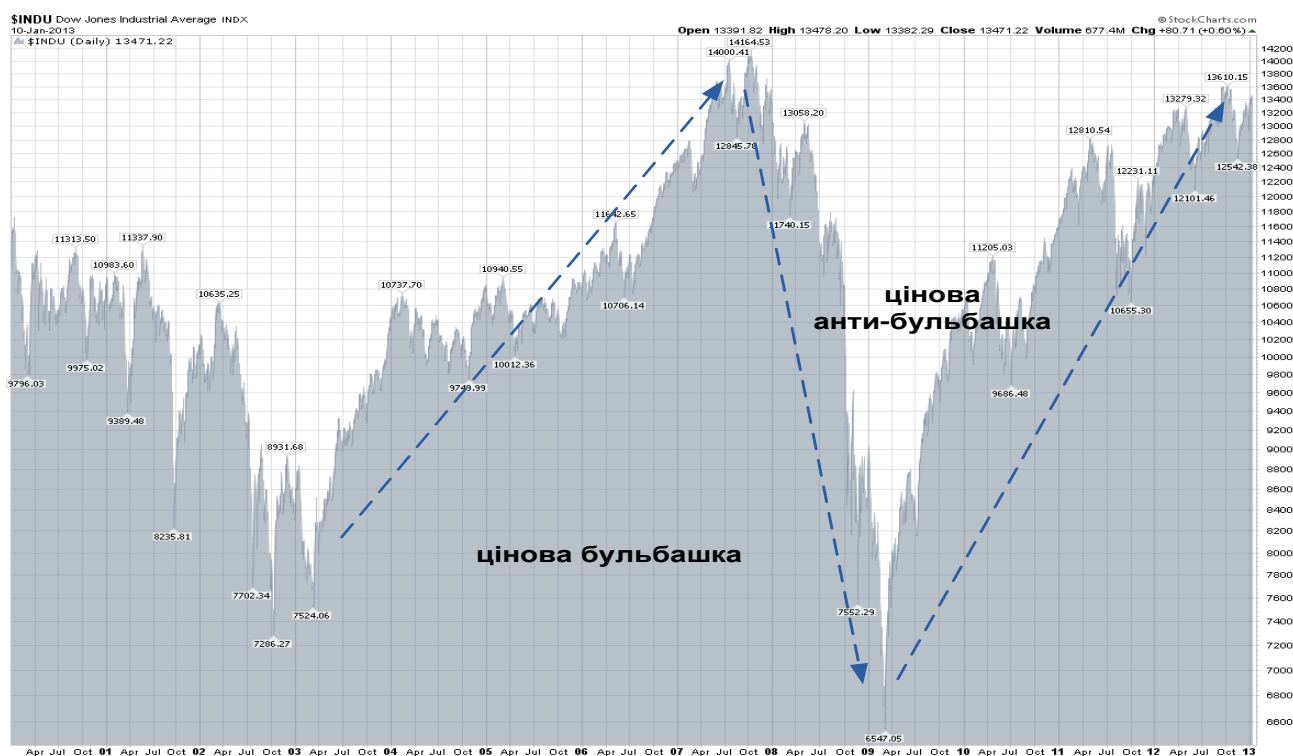


Рисунок 2.8 – Цінова анти-бульбашка на американському фондовому ринку 2008-2009 рр.

Джерело: розробка автора за [68]

До типових цінових анти-бульбашок також можна віднести ситуації з індексом Nikkei на початку 90-их або індексом S&P 500 на початку 2000-их.

В теорії, виникнення цінових анти-бульбашок є процесом більш складним, ніж бульбашок. Це пов'язане як з суто психологічними моментами (жадність часто буває сильніша за страх, компанії охочіше розповсюджують позитивні новини, аніж негативні, люди схильні перебільшувати значущість позитивних новин і, навпаки, недооцінювати чи ігнорувати новини негативні), такі технічними (відкрити довгі позиції легше, аніж короткі). Тим не менш, розвиток інструментів біржової торгівлі, збільшення прозорості компаній та ринків в цілому, особливості людської психології (страх, втрата довіри) призводять до того, що сьогодні проблема біржових анти-бульбашок є не набагато меншою за обсягами та рідшою за частотою виникнення. [66, 105].

Таким чином, вчасне розпізнавання анти-бульбашки на певному ринку дозволяє отримати надприбутки. Алгоритм роботи при цьому буде досить простий у точці, що відповідає піку анти-бульбашки (мінімум ринку або його дно) необхідно відкривати довгі позиції і утримувати їх до зникнення анти-бульбашкової конструкції.

Пікова фаза глобальної фінансової кризи 2007 року призвела до появи цілого ряду цінових анти-бульбашок: більшість світових фондових ринків, цінова анти-бульбашка на ринку нафти, анти-бульбашки в ряду валютних пар. На сьогоднішній день більшість з них зникла, тим не менш все ще можна знайти ринки, де цінові анти-бульбашки присутні та близькі до схлопування. На одній з них хотілося б зупинитись детальніше. Мова йдеться про фондовий ринок України. Для того, щоб візуально підтвердити це припущення, на рис. 2.9 нами наведено динаміку індексу ПФТС з позначеннями типових конструкцій, що відповідають ознакам бульбашок та анти-бульбашок.

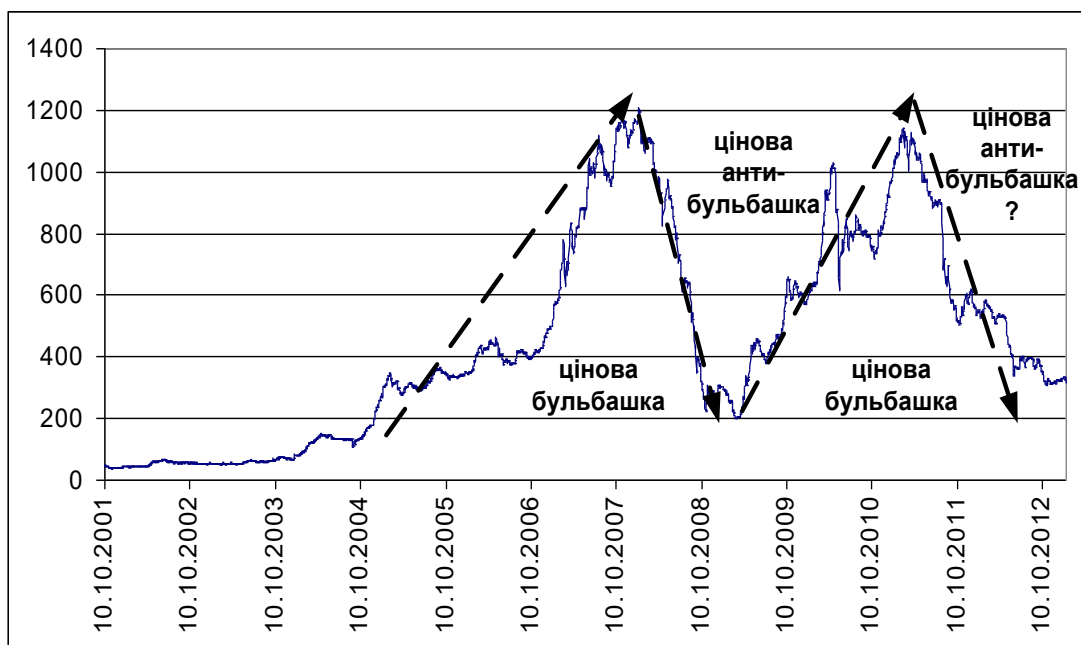


Рисунок 2.9 – Динаміка індексу ПФТС протягом 2001-2012 рр.

Джерело: розробка автора

За інформацією авторитетного видання Financial Times, за результатами 2012 року Україна посіла друге місце за рівнем падіння фондового ринку серед країн, що розвиваються [82]. Проаналізуємо динаміку зміни фондового ринку України та основних макроекономічних показників за період 2006-2012 рр. (рис. 2.10 та 2.11).

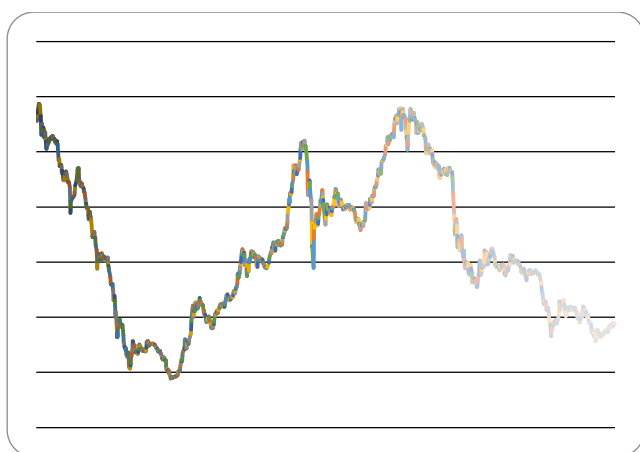


Рисунок 2.10 – Динаміка індексу UX протягом 2010-2012 років  
Джерело: розробка автора [167]

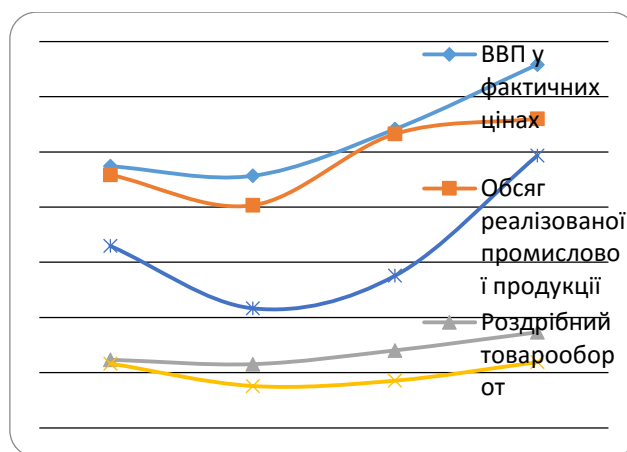


Рисунок 2.11 – Динаміка ключових макроекономічних показників України протягом 2006-2012 років  
Джерело: розробка автора [158]

Динаміка індексу UХ протягом 2008 року була вкрай негативною, що пов'язане з піком світової фінансової кризи. Така динаміка підтверджувалась і основними макроекономічними показниками України, значення яких різко погіршились в цей період. 2009-2010 роки були періодом відновлення, що знайшло своє відображення у динаміці фондового ринку та макроекономічних показниках. Втім, протягом 2011-2012 років індекс UХ втратив 2/3 вартості, при тому, що основні макроекономічні показники України за цей період не лише не демонстрували тенденції до падіння, а взагалі демонстрували зростання. Таким чином в 2011 році на фондовому ринку України почала формуватись анти-бульбашка. Пік цієї анти-бульбашки, принаймні станом на 31.12.2012 року, прийшовся саме кінець 2012 року.

Таким чином, запропоновані науково-методичні підходи до оцінки біржових ринків на предмет наявності на них цінових бульбашок дозволяють на підставі аналізу історичного досвіду та типових характеристик бульбашок з певним ступенем імовірності говорити про присутність чи відсутність їх на певному ринку. Цю інформацію можна використовувати при прийнятті інвестиційних рішень, суть яких полягає в активних продажах переоцінених активів (у випадку виявлення цінової бульбашки) і агресивних покупках недооцінених активів (у разі виявлення цінової анти-бульбашки) з плановими орієнтирами щодо прибутку від цих операцій в межах 50-100% річних.

### **3 ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ФОРС-МАЖОРНИХ ОБСТАВИН НА РІВЕНЬ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ ТА АНАЛІЗ КОНЦЕНТРАЦІЇ РИНКУ З МЕТОЮ ГЕНЕРАЦІЇ СИГНАЛІВ ЩОДО ЙОГО СТАНУ**

#### **3.1 Особливості впливу форс-мажорних обставин на фінансову безпеку країни**

На сьогодні, гіпотеза ефективного ринку активно використовується при поясненні поведінки фінансових ринків. Суть гіпотези полягає в тому, що вся істотна інформація негайно відбивається на ринковій курсовій вартості біржових активів [119, 135, 142, 38, 40, 85], що фактично позбавляє можливості отримання надприбутку від використання тієї чи іншої інформації учасниками ринку. Це означає, що існують нескінченні інформаційні потоки або форс-мажорні обставини, які неможливо завчасно врахувати в ринковій ціні й які здатні на деякий час порушити рівновагу на ринку.

У широкому розумінні форс-мажори – це непереборні, надзвичайні обставини (повені, землетруси, катастрофи або теракти), які не залежать від волі і дій учасників економічних подій [160]. Якщо використовувати даний термін аналізуючи біржові ринки, то до таких непереборних обставини слід відносити вихід несподівано позитивних/негативних економічних новин.

Нижче наведемо декілька прикладів класичних форс-мажорних ситуацій та дослідимо реакцію біржових ринків на них.

11 вересня 2001 року була здійснена терористична атака на території США. На рисунку 3.1 зображено реакцію фондового ринку США на цю подію.



Рисунок 3.1 – Динаміка індексу Доу-Джонса, серпень-листопад 2001 року

Джерело: розроблено авторами за [80]

Як видно, активна фаза реакції тривала приблизно тиждень, що є досить логічним і передбачуваним, а індекс втратив приблизно 17 % своєї вартості. Протягом жовтня індекс Доу-Джонса, навпаки, показував протилежну тенденцію, досяг серпневого значення і повернувся до свого рівноважного стану.

Досить схожа ситуація трапилася 11 березня 2011 року, коли в Японії стався сильний землетрус. Першого тижня спостерігалось падіння індексу Nikkei на 18 %, з подальшою контрреакцією і поверненням ринку на позиції, близькі до вихідних, протягом наступних 3 тижнів (див. рис. 3.2).





Рисунок 3.2 – Динаміка індексу Ніккей, лютий-квітень 2011 року [80]

Джерело: розроблено авторами за [80]

Варто зазначити, що валютний та товарний ринки також відреагували на вище наведені негативні події (див. рис. 3.3-3.4).



Рисунок 3.3 – Динаміка валютного курсу EUR/USD, серпень-жовтень 2001 року

Джерело: розроблено авторами за [80]

З рисунку 3.3 стає очевидним, що реакція валютного ринку – різке падіння курсу долара США на першому тижні з подальшим поверненням на початкові позиції протягом трьох наступних.

Проте не завжди відповідь ринків на різні форс-мажорні обставини є однаковою. Наприклад, після землетрусу, Японська єна зміцнилася майже на 10 % на першому тижні з подальшим падінням і поверненням до початкової позиції протягом двох тижнів.



Рисунок 3.4 – Динаміка валютного курсу USD/JPY, лютий-квітень 2011 року

Джерело: розроблено авторами за [80]

Отже, вище розглянуті приклади показують неефективність ринків у період виникнення форс-мажорів. Проте робити висновки на основі двох безпрецедентних ситуацій не коректно, бо не має достовірного підтвердження того, що в інших випадках виникне схожа реакція.

Тому виникає ряд практичних запитань, які потребують глибшого дослідження: як поводитиме себе ринок після виникнення форс-мажору, як довго триватиме реакція та які в середньому масштаби реакції?

Для статистичного аналізу було обрано досить обмежену вибірку (форс-мажорні ситуації, що виникли протягом останніх 20 років) і

відповідність її нормальному закону розподілу. Тож доречно використати t-критерій Стюдента, бо він найбільше відповідає умовам обмеженості вибірки та відповідності її даних закону нормального розподілу.

Метою аналізу є перевірка гіпотези ( $H_0$ ) про те, що середні значення певних величин є однаковими або прийняття альтернативної гіпотези ( $H_1$ ) з твердженням про нерівність середніх значень вибірки до і після форс-мажору.

Також було взято 4 фіксовані періоди, які включали в себе 5, 7, 10 і 15 значень показника, що аналізувався щоб врахувати можливі відхилення в часі при реакції ринку на обрані події в залежності від типу форс-мажору.

Розрахунок одновибіркового t-критерію Стюдента ( $t$ ), здійснювався за загальною формулою:

$$t = \frac{|M_x - A|}{\sigma / \sqrt{N}} \quad (3.1)$$

де  $M_x$  – середнє арифметичне вибірки після форс-мажору;

$A$  – середнє арифметичне вибірки до форс-мажору;

$\sigma$  – стандартне відхилення від середнього значення вибірки після форс-мажору;

$N$  – розмір вибірки після форс-мажору.

Перевірка гіпотез проводилася з вірогідністю  $p=0,95$ , а кількість ступенів свободи розраховувалась як  $df = N - 1$ .

Сформувавши вибірку даних, було визначено їх середньоарифметичне як до форс-мажору, так і після нього, а також стандартне відхилення від середнього значення вибірки після форс-мажору. Отримані значення підставлялись у формулу (1) з різними значеннями  $N$  ( 5, 7, 10, 15), а розраховане значення t-критерію Стюдента порівнювалось з критичним (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Критичні значення t-критерію Стьюдента

Кількість ступенів свободи (N – 1)	Критичне значення t-критерію Стьюдента (p=0,95)
4 (= 5 – 1)	2,776
6 (= 7 – 1)	2,446
9 (= 10 – 1)	2,2622
14 (= 15 – 1)	2,1448

Якщо отримане значення t-критерію не перевищує критичне, то гіпотеза ( $H_0$ ) підтверджується. Якщо перевищує – приймається альтернативна гіпотеза ( $H_1$ ), а отже середні є нерівними і можна говорити про аномальну реакцію ринку на форс-мажорні події.

Щоб врахувати різні прояви зміни рівноважного стану ринку, було перевірено декілька варіантів формування вибірок даних на статистичну значимість:

1. Динаміка ринкових коливань в абсолютному значенні (підтвердити, що після форс-мажору відбувається аномальне зростання змін ринкових курсів протягом певного періоду часу).

$$P_i = | \text{close}_i - \text{close}_{i-1} | \quad (3.2)$$

де  $P_i$  – дані, що йдуть до вибірки;

$\text{close}_i$  та  $\text{close}_{i-1}$  – денні ціни закриття поточного та попереднього періодів.

2. Динаміка зміни ціни за період (довести, що після форс-мажору з'являється однонаправлений рух цін, що відрізняється за обсягами від звичайних коливань ринкової ціни за період).

$$P_i = \text{open}_i - \text{close}_i + \text{GAP}_{i-1} \quad (3.3)$$

де  $P_i$  – дані, що йдуть до вибірки;

$\text{open}_i$  та  $\text{close}_i$  – ціни закриття поточного та попереднього періодів;

GAP – різниця між ціною закриття попереднього періоду і ціною відкриття поточного.

3. Волатильність ринкових цін протягом періоду (доказати, що різке зростання обсягів коливань біржових цін свідчить про панічні настрої на ринку).

$$P_i = high_i - low_i \quad (3.4)$$

де  $P_i$  – дані, що йдуть до вибірки;

$high_i$  – максимум ціни поточного періоду;

$low_i$  – мінімум ціни поточного періоду.

Вибірка даних формувалася за різними біржовими інструментами і періоди часу, що відповідали тій чи іншій форс-мажорній ситуації: терористичні акти, природні та технологічні катастрофи, економічні події (див. табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Перелік найбільших форс-мажорних ситуацій за 1990-2011 рр.

Форс-мажор	Дата	Постраждала країна
Терористичні акти		
Вибухи в посольстві США	7 серпня 1998	США
Терористичні акти в токійському метро	20 березня 1995	Японія
Атаки на будівлі Всесвітнього торгового центра	11 вересня 2011	США
Вибухи в метро в Лондоні	7 липня 2005	Великобританія
Вибухи на вокзалі в Мадриді	11 березня 2004	Іспанія
Теракт проти американського есмінця «Коул»	12 жовтня 2000	США
Теракти на острові Балі	13 жовтня 2002	Індонезія
Техногенні катастрофи		
Розлив нафти в Іраку	24 січня 1991	Ірак
Аварія на найбільшому в Бразилії нафтопереробному заводі	січень 2000	Бразилія
Викид 100,000 тон промислових відходів біля міста Vaia Mare	31 січня 2000	Румунія
Аварія шаттлу «Колумбія»	1 лютого 2003	США
Аварія нафтового танкеру «Престиж»	13 листопада 2002	ЄС
Аварія на Саяно-Шушинській ГЕС	17 серпня 2009	Росія
Природні катастрофи		
Ураган Катріна	27 серпня 2005	США
Землетрус в Японії	11 березня 2011	Японія
Цунамі в південно-східній Азії	26 грудня 2004	Південно-східна Азія

## Продовження таблиці 3.2

Форс-мажор	Дата	Постраждала країна
Землетрус в Кобе	17 січня 1995	Японія
Землетрус в Чилі	27 лютого 2010	Чилі
Повені в Європі	жовтень 2000	ЄС
Економічні події		
Азіатська криза	27 жовтня 1997	Азія
Оголошення рішення Комітету з операцій на відкритому ринку ФРС США	18 березня 2009	США
Оголошення рішення Комітету з операцій на відкритому ринку ФРС США	29 червня 2006	США
Оголошення рішення Комітету з операцій на відкритому ринку ФРС США	02 лютого 2005	США
Оголошення плану Британського уряду з порятунку економіки	19 січня 2009	Великобританія
Вихід статистики по ринку праці США	07 травня 2004	США
Чорний вівторок	27 лютого 2007	Китай
Чорна середа	16 вересня 1992	Великобританія
Криза на Wall-street	13 жовтня 1989	США
Оголошення рішення Комітету з операцій на відкритому ринку ФРС США	10 серпня 2010	США
Оголошення рішення Комітету з операцій на відкритому ринку ФРС США	14 грудня 2010	США
Промова голови ФРС США Бена Бернанке	15 жовтня 2010	США
Несподівана зміна ставок ФРС та викуп Bear Stearns	17 березня 2008	США

Джерело: розроблено авторами за [174]

У більшості випадків, найгостріше ринок реагував на форс-мажорні події протягом 1-2 діб, а наслідки відчувалися пізніше.

Загалом реакція ринків на форс-мажорні обставини проходить дві фази – реакції (порушення рівноважного стану) та контрреакції (повне або часткове повернення до рівноважного стану). Тому для кожного типу форс-мажору було проаналізовано реакцію ринків на предмет наявності цих фаз за допомогою трьох варіантів співвідношення фаз реакції і контрреакції:

- фази реакції і контракції за розмірами дорівнюють одна одній;
- фаза контрреакції більша на 50 % від фази реакції;
- фаза контрреакції менша на 50% від фази реакції (див. табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Аналіз наявності фаз реакції біржових ринків на форс-мажорні обставини

Тип форс-мажорів	Фази рівні		Контрреакція більша на 50% від реакції		Контрреакція менша на 50% від реакції	
	Кіл-ть значень	%	Кіл-ть значень	%	Кіл-ть значень	%
Терористичні акти	19	73	26	100	0	0
Техногенні катастрофи	16	62	25	96	1	4
Природні катастрофи	19	83	22	96	1	4
Економічні катастрофи	36	62	49	84	9	16

Джерело: розроблено авторами

Результати показали, що фази реакції та контрреакції існують і припущення щодо намагання ринку повернутися до рівноважного стану відповідає дійсності. З імовірністю 90 % можна стверджувати, що фаза контрреакції буде перевищувати фазу реакції, а в 60-70 % випадків буде еквівалентною і ринок повністю відновиться.

Перевірка реакції ринків на форс-мажори за t-критерієм Стьюдента показала, що найбільш чутливим є аналіз волатильності (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Результати перевірки реакції ринків на форс-мажори за t-критерієм Стьюдента

Тип ринку	Валютний		Фондовий	Товарний	
	Валюта постраждалої країни	Валюта-сховище (USD/CHF)	Провідний фондовий індекс	Нафта	Золото
	Відсоток подій, коли ринок втрачав рівноважний стан				
Природні катастрофи	30	10	50	20	20
Техногенні катастрофи	55	27	55	0	36
Терористичні акти	0	11	33	11	11
Економічні події	25	19	38	0	25
<u>В середньому</u>	<u>22</u>	<u>13</u>	<u>41</u>	<u>12</u>	<u>18</u>

Джерело: розроблено авторами

Як видно з таблиці 6 ринкову рівновагу порушити дуже важко. Найбільш чутливим виявився фондовий ринок. Проте відсоток може бути й вищим, бо щоб оцінити масштаби та приблизні втрати потрібен деякий час.

На додаток, статистично визначити реакцію на форс-мажорну подію, що триває 1-2 дні майже неможливо.

Наступний етап дослідження повинен допомогти виявити певні закономірності у поведінці ринків під час форс-мажорів та визначити потенційні параметри реакції ринків. Для цього було зменшено перелік форс-мажорних ситуацій, бо попередні результати допомогли ідентифікувати ті, на які ринки реагували сильніше (див. табл. 3.7)



Таблиця 3.7 – Аналіз реакції різних фондових ринків на форс-мажорні події, авторські розрахунки

Форс-мажор	Дата	Постраждала країна	Біржовий інструмент	Фаза реакції					Фаза контрреакції				
				Закінчення фази реакції	Тривалість (дні)	Макс ціна	Мін ціна	% змін.	Закінчення фази контрреакції	Тривалість (дні)	Макс ціна	Мін ціна	% змін.
Землетрус	11.03.2011	Японія	NIKKEI	16.03.2011	5	10440	8320	-20.31%	01.04.2011	12	9850	8320	18.39%
Ураган Катріна	27.08.2005	США	Dow Jones	12.09.2005	12	10700	10350	3.38%	21.09.2005	9	10700	10375	-3.04%
Землетрус в Кобе	17.01.1995	Японія	NIKKEI	24.01.1995	7	19362	17699	-8.60%	01.02.1995	7	18869	17699	6.60%
Розлив нафти в Іраку	24.01.1991	США	Dow Jones	28.01.1991	4	2689	2615	2.83%	29.01.1991	1	2689	2627	-2.31%
Потяг Норвегія	24.01.2000	ЄС	FTSE	25.01.2000	1	6480	6263	-3.35%	28.01.2000	3	6475	6263	3.38%
Аварія шаттлу «Колумбія»	01.02.2003	США	Dow Jones	13.02.2003	12	8152	7629	-6.42%	18.02.2003	5	8076	7629	5.86%
Викид 100,000 тон промислових відходів біля міста Vaia Mare (Румунія)	31.01.2000	ЄС	FTSE	07.02.2000	5	6376	6101	-4.31%	09.02.2000	2	6451	6101	5.74%
США потяги	12.09.2008	США	Dow Jones	18.09.2008	6	11460	10460	-8.73%	19.09.2008	1	11483	10460	9.78%
Терористичні атаки	11.09.2001	США	Dow Jones	21.09.2001	10	9740	7927	-18.61%	28.09.2001	7	8945	7927	12.84%
Теракт проти американського есмінця «Коул»	12.10.2000	США	Dow Jones	12.10.2000	0	10462	9874	-5.62%	16.10.2000	4	10429	9874	5.62%
Вибухи на вокзалі в Мадриді	11.03.2004	ЄС	IGBM	16.03.2004	5	857.75	806.1	-6.02%	02.04.2004	12	865	806.1	7.31%
Революція в Лівії	20.02.2011	США	Dow Jones	24.02.2011	4	12390	11984	-3.28%	28.02.2011	4	12234	11984	2.09%
Банкрутство Lehman Brothers	15.08.2008	США	Dow Jones	18.09.2008	3	11416	10460	-8.37%	19.09.2008	1	11483	10460	9.78%
Чорний вівторок	27.02.2007	Китай	SSEC	05.03.2007	6	3050	2723	-10.72%	09.03.2007	4	2962	2723	8.78%
Чорна середа	16.09.1992	Великобританія	FTSE	21.09.1992	5	2611	2291	13.97%	22.09.1992	1	2611	2545	-2.53%
Азіатська криза	27.10.1997	Азія	Dow Jones	28.10.1997	1	7714	6936	-10.09%	29.10.1997	1	7664	6936	10.50%
Криза на Wall-street	13.10.1989	США	Dow Jones	18.10.1989	3	2773	2638	-4.87%	19.10.1989	1	2707	2638	2.62%
Аварія на нафтопереробному заводі в Бразилії	10.01.2000	Бразилія	BOVESPA	17.01.2000	5	18099	16325	10.87%	28.01.2000	8	18099	16547	-8.58%

У підсумку, аналіз підтвердив наявність двох фаз реакції – фаза реакції (природна реакція ринків на негативні новини) та контрреакції (вдала спроба повернення до базового рівноважного стану).

Щодо конкретних параметрів тривалості фаз та їх розмірів, то у таблиці 3.8 зображено параметри типової реакції фондового ринку на форс-мажорну подію.

Таблиця 3.8 – Параметри типової реакції фондового ринку на форс-мажорні події

Фаза реакції		Фаза контрреакції	
Тривалість (днів)	Розмір реакції (%)	Тривалість (днів)	Розмір реакції (%)
5	7,5	4	6,5

Джерело: розроблено авторами

Отже, можна зробити висновок, що типовою реакцією фондового ринку на форс-мажори є двофазна модель (фаза реакції і контрреакція), частіше фази реакції і контрреакції приблизно рівні (у середньому 5 днів), а розмір 7,5 % та 6,5 % відповідно, реакція фондових ринків на форс-мажори є типовою – негативна подія для конкретної країни призводить до падіння його фондового ринку.

Тож сформулюємо наступні правила торгівлі на фондових ринках після виникнення форс-мажорної ситуації:

–якщо реакція ринку є типовою обирати короткі позиції на фондовому ринку;

–тримати відкриті позиції протягом періоду часу з подальшим моніторингом поведінки ринку і повним або частковим їх закриттям при появі ознак початку фази контрреакції;

–з початком фази контрреакції, після закриття всіх відкритих відкривати довгі позиції на фондовому ринку;

–утримувати відкриті позиції до досягнення ринком цін, які були до початку виникнення форс-мажорних обставин.

Перевіримо ці правила на прикладі конкретного форс-мажору – землетрус в Кобе, 17 січня 1995 року та змодельюємо дії трейдера, який працював би за запропонованими нами правилами. Нехай угоди будуть здійснюватися за індексом Nikkei225 (див. табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Торги за індексом Nikkei225 з 11.01.1995 по 03.02.1995

Дата	Цінові параметри дня			
	Відкриття	Максимум	Мінімум	Закриття
11.01.1995	19518	19603	19480	19548
12.01.1995	19536	19547	19344	19410
13.01.1995	19408	19408	19265	19331
<b>17.01.1995</b>	<b>19322</b>	<b>19362</b>	<b>19088</b>	<b>19241</b>
18.01.1995	<b>19232</b>	19321	19201	19223
19.01.1995	19218	19298	18978	19076
20.01.1995	19034	19034	18754	18840
23.01.1995	18807	18818	17779	17785
24.01.1995	17807	18139	17699	18061
25.01.1995	<b>18096</b>	18413	18096	18159
26.01.1995	<b>18168</b>	18407	18017	18071
27.01.1995	18091	18257	17938	18104
30.01.1995	18137	18819	18137	18753
31.01.1995	18790	18855	18583	18650
01.02.1995	<b>18647</b>	18869	18610	18739
02.02.1995	18720	18720	18521	18604
03.02.1995	18607	18646	18437	18539

Джерело: розроблено авторами

З появою інформації про форс-мажор трейдер повинен впевнитися в типовості реакції ринку на неї (для індексу Nikkei це падіння). 17 січня закриття торгової сесії свідчить про типовість реакції. Тож, трейдер повинен відкрити коротку позицію 18 січня за ціною 19232.

Так як реакція триватиме приблизно 5 днів, трейдер має утримувати позицію доки курс буде падати. 24 січня пройшло 5 торгових сесій, а обсяг падіння перевищив 8 %, тож більша частина позиції мала бути закрыта за ціною 17807 (ціна відкриття 24 січня). Результат таких дій трейдера – заробіток у розмірі 8 %.

25.01.1995 – перший день, коли індекс перестав падати і почав зростати й трейдер мав би відкрити довгу позицію за ціною 18186. Оскільки до 31 січня курс зростає, трейдер утримував відкриту позицію. 31 січня закриття

дня було нижчим за відкриття, тобто за підсумками торгів курс знизився. Таким чином трейдер прийняв рішення про закриття довгої позиції 1 лютого за ціною відкриття торгової сесії – 18647. Заробіток по довгій позиції склав би приблизно 2,5 %, що менше очікуваних 7-8 %.

Загалом прибуток від торгових операцій після форс-мажору в Японії склав би більше 10 % за 10 днів, що є досить непоганим показником.

Але даний приклад є не зовсім коректним, бо в реальному житті важко ідеально змоделювати всі дії, тож він є просто гарною ілюстрацією алгоритму поведінки при певних умовах торгівлі.

Отже, проведене дослідження дає підстави зробити наступні висновки. По-перше, форс-мажорні ситуації нездатні порушити рівновагу ринку на довготривалий період. По-друге, найбільш чутливим до форс-мажорів є фондовий ринок. По-третє, реакція ринків на форс-мажорні події відбувається за типовою моделлю й складається з двох частин – фази реакції і контрреакції.

За допомогою оцінки базових параметрів фази реакції і контрреакції для фондових ринків було визначено типові діапазони реакції ринків на різні форс-мажорні обставини. Як результат, були розроблені практичні правила торгівлі, якими можуть керуватися трейдери під час виникнення форс-мажорних ситуацій.

### **3.2 Науково-методичні засади оцінки концентрації ринку**

Становлення українського фондового ринку останнім десятиліттям відбувається у складних умовах. Запозичені шоки та впливи світова фінансова криза 2007-2009 рр. з певним часовим лагом далися взнаки для усіх сегментів фінансового ринку України, зокрема й фондового у 2008-2010 рр.

Попри слабкі спроби до посткризового відновлення, за даними Financial Times за підсумками 2012 р. Україна посіла 2 місце серед країн

світу, що розвиваються за рівнем падіння фондового ринку після Кіпру за рахунок зниження цін акцій на 35 %.

Деградація ринку продовжилась і в 2013-15 рр., що обумовлене нарощуванням агресії з боку РФ, девальвацією гривні, катастрофічним зменшенням міжнародних резервів, втрати боргової стійкості держави, локальній банківській кризі, різкому зниженню промислового потенціалу. У такій ситуації очевидним є падіння вітчизняних фондових індексів як барометрів економічного здоров'я країни та її економічних агентів.

Фондовий ринок України остаточно перестав виконувати базову функцію перерозподілу та концентрації інвестиційних ресурсів і перетворився на бліду тінь самого себе докризового зразка. Його присутність і роль на просторах фінансового ринку України в 2016-17 роках звелась до суто номінальної – констатація факту наявності фондового ринку в країні, але при цьому з позиції практичної користі його роль нівельовано. З точки зору фінансового сектору України ці процеси є виключно негативними, втім позитивним є те, що можна проаналізувати процес деградації сучасного фондового ринку та визначити її причини, що є важливим як з теоретичної, так і практичної точок зору. В роботі висунуто гіпотезу, що одним із причинно-наслідкових моментів деградації ринку є різке зниження конкуренції на ньому.

Для цього було досліджено концентрацію фондового ринку України. В якості об'єкту дослідження виступили обсяги торгів в розрізі емітентів. Для оцінки концентрації ринку були використані як традиційні підходи (Індекси Хіршмана та Лернера, концентрації та ентропії, коефіцієнт Джині та крива Лоренца тощо), так і ряд новітніх технік (регресійний аналіз з фіктивними змінними, непараметричні тести Крускала-Волліса).

Період 2010-2017 років був виключно складним для економіки України. І якщо початок цього періоду переважно був стартом виходу з глобальної фінансової кризи 2007-2009 років (наслідки якої для України почали проявлятися починаючи з 2009 року), то середина характеризувалась

системною політико-економічною кризою, що супроводжувалась революційними подіями, окупацією частини території країни, а також початком військових дій на сході країни.

Дослідження впливу фондового ринку на економіку країни є популярним напрямом серед учених. Так Т. Бек, Х. Казере та Ш. Рапп на прикладі розвинених країн встановили наявність прямого кореляційного зв'язку між обсягом торгів на фондовому ринку та зростанням економіки. Зростання фондового ринку ЄС на третину є основою довгострокового росту економіки співтовариства на 1/5. Така залежність є справедливою виключно для розвинених країн, а не для країн, що розвиваються і відповідно для країн з граничними ринками.

Звуження алокаційних та ресурсних можливостей фондового ринку України, як країни, що розвивається з граничним ринком має такі наслідки:

- зниження інвестиційної привабливості ринку та економіки як для зовнішніх, так і внутрішніх інвесторів;

- погіршення конкурентоспроможності економіки України (зниження індексу глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index, GCI) України за 2015-2016 рр. до 79-го місця із 140 країн світу передусім за показниками «Макроекономічне середовище» (134 місце в рейтингу) та «Розвиток фінансових ринків» (121 місце).

- звуження доступності фінансових послуг та можливості залучення ресурсів через локальний ринок капіталів, обмеження доступу до фінансування вітчизняних компаній;

- скорочення акумуляційних, алокаційних можливостей фінансового ринку, його інформаційної функції в економіці з формування цін на ресурси та оцінки ризиків.

Варто відзначити, що події 2013-2014 років лише посилили негативні тенденції в економіці, які на той момент вже склалися і були пов'язані як із загальною неефективністю економічної системи України, так і несприятливими зовнішніми обставинами (мається на увазі закінчення

ресурсного супер циклу та різке падіння світових цін на сировину). Динаміка Bloomberg Commodity Index (див рис 3.5) чітко вказує на одну з причин старту системної кризи в економіці України, яка на той момент була (і залишається по сьогодні) сировино орієнтованою, тобто значну частку свого експорту та ВВП генерує від виготовлення та реалізації продукції неглибокої переробки.



Рисунок 3.5 – Сировинний супер цикл (на прикладі динаміки Bloomberg Commodity Index за період 2002-2017 років)

Джерело: розроблено авторами

Не зважаючи на позитивну динаміку обсягу торгів на біржовому ринку та відповідну їх частку у ВВП країни у 2013-2014 р. (рис. 3.6), у 2015-2016 рр. продовжується їх падіння.



Рисунок 3.6 - Обсяг торгів на біржовому ринку України у 2011-2016 рр., млрд. грн., %

Джерело: розроблено авторами

Позитивна динаміка у 2013-2014 рр. за показником обсягу торгів на біржовому ринку (зростання на 35,82% у 2014 у порівнянні з 2013 р.) пояснюється запровадженням з 1.01.2013 оподаткування операцій на позабіржовому фондовому ринку. Разом з тим, різке падіння таких обсягів у 2015 р. на 53,08 % ґрунтується на підвищенні вимог до лістингу цінних паперів на фондових біржах та скороченням загальної кількості емітентів у зв'язку з невиконанням лістингових умов.

Результатом системної економічної кризи в країні та значного зростання політичних ризиків стало різке падіння обсягів торгів на фондовому ринку України (на рис 3.7 наведено динаміку обсягу торгів на Українській біржі за період 2010-2017 рр). Обсяг торгів впав майже в 30 разів. І фактично призвів до зникнення фондового ринку як такого.

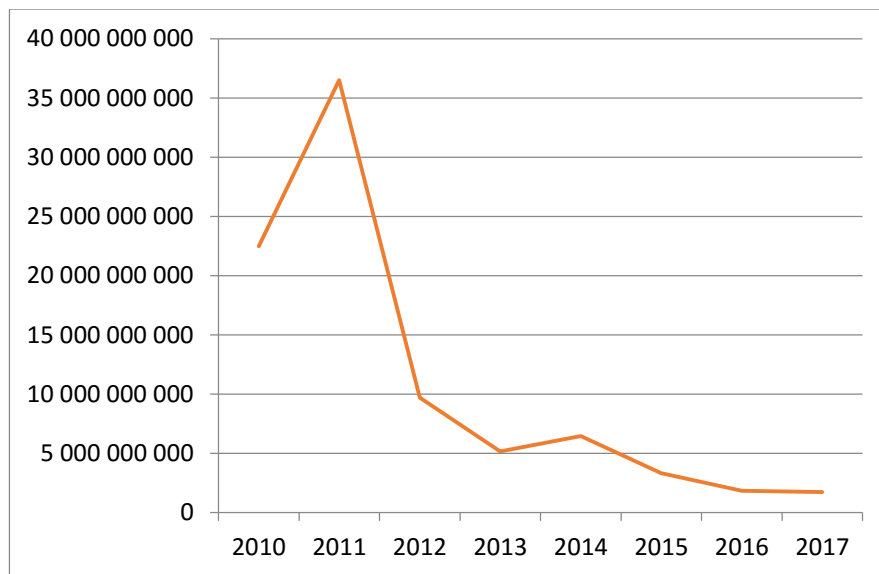


Рисунок 3.7 – Динаміка обсягу торгів на Українській біржі за період 2010-2017 рр., грн.

Джерело: розроблено авторами

Аналізуючи структуру фондового ринку України торгів за організаторами торгів, варто зауважити, про перерозподіл часток ринку та зміни конкурентних позицій організаторів на користь ФБ «Перспектива» від ПФТС та УБ (табл. 3.10), ліцензії яких були призупинені НКЦПФР з огляду



на наявність у складі їх акціонерів представників РФ. Таким чином, звужується конкурентна структура ринку за його професійними учасниками.

Таблиця 3.10 – Частки торгів на фондовому ринку України за організаторами у 2015-2016 рр., %

Фондова біржа	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Перспектива	3,64	32,40	27,29	33,58	55,21	67,23	79,15	76,98
ПФТС	90,02	39,62	46,46	37,74	33,93	23,78	15,47	18,58
УБ	0,00	9,33	20,95	26,96	9,11	2,35	1,38	2,34
Інші		18,65	5,3	1,72	1,75	6,64	4	2,1
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Джерело: розроблено авторами

З огляду на збільшення дохідності депозитних сертифікатів НБУ та ОВДП та скорочення кількості спекулятивних цінних паперів НКЦПФР за період 2008-2016 рр. спостерігається зниження частки акцій та облігацій підприємств у портфелях емітентів (табл. 3.11), тобто скорочується і конкуренція за видами фінансових інструментів на фондовому ринку України.

Таблиця 3.11 – Частка фінансових інструментів на фондовому ринку України у 2008-2016 рр., %

Фінансовий інструмент	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Акції	31,1	37,6	33,3	29,1	8,2	9,2	4,2	2,0	0,8
Облігації	44,0	19,6	5,1	9,1	10,0	10,0	5,4	4,7	2,9
Державні облігації	22,6	22,7	46,4	42,1	67,8	74,7	87,9	87,1	84,8
Інвестиційні та опціонні сертифікати	0,5	19,8	12,3	9,4	2,2	1,3	0,6	0,9	0,6
Інші	1,8	0,3	2,9	10,3	11,8	4,8	1,9	5,3	10,9
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Джерело: розроблено авторами

Починаючи з 2010 р. кризового періоду державні облигації залишалися безальтернативним інструментом для інвесторів, з часткою, що коливалась від 46,4 до 87,9% усіх інструментів, що відповідає загальносвітовим тенденціям розвитку фондових ринків. Втім, в Україні означений тренд має і додаткове пояснення – у 2014-2016 рр. НКЦПФР проводить системну роботу з очищення ринку від сміттєвих, низьколіквідних спекулятивних цінних паперів, які емітуються з метою ринкових маніпуляцій (протягом 2 років було вилучено папери більше 100 емітентів).

Підбиваючи підсумок, можна зауважити, що фондовий ринок України знаходиться на етапі своєї деградації – як відносно конкуренції зі світовими ринками та обсягами торгів, так і відносно конкурентної структури (за організаторами та фінансовими інструментами).

Даний випадок можна назвати унікальним з позиції сучасних економічних систем, тому досить цікавою є його анатомія. Причини такої стрімкої деградації є різноманітними, починаючи від макроекономічної кризи і закінчуючи політичними, включаючи відкритий військовий конфлікт та окупацію частини територій країни.

У цьому контексті варто зосередитись на окремому аспекті – а саме внутрішній характеристиці фондового ринку – конкуренції на ньому. Гіпотеза, що буде тестуватись – деградація ринку супроводжується різким падінням рівня конкуренції на ньому.

Праці зарубіжних вчених, які безпосередньо стосуються вивчення конкуренції на фондовому ринку є доволі полярними (від абсолютизації фондового ринку як високонкурентної структури з унікальною здатністю до оптимального розподілу ресурсів до обґрунтування її монополістичного характеру у різних проявах) можна згрупувати за трьома напрямками:

- 1) Підтвердження (спростування) оптимального розподілу ресурсів та досконалості конкуренції на фондовому ринку (Merton R. C., Subrahmanyam M. G. (1974) [79], які розглядають обмеження алокаційної здатності фондового ринку на основі оптимуму Парето внаслідок рестриктивних

обмежень для компаній, Stiglitz J. E. (1981) [98], який доводить тезу щодо здатності висококонкурентних фондових ринків (на прикладі США) до оптимального за Парето розподілу ресурсів, Soros G. (1994) [96] та Madhavan A. (1996) [75], у працях яких наведено докази на користь позитивної ролі конкуренції на фондовому ринку).

Важко не погодитись зі здобутками науковців цієї групи щодо висококонкурентних характеристик фондового ринку в умовах виконання гіпотези ефективних ринків. Зокрема, Дж. Сорос на користь повної відповідності фондового ринку критеріям досконалої конкуренції наводить аргументи щодо централізованого ведення торгів, однорідності продукції, низьких транзакційних витрат та значної кількості учасників, які не мають впливу на ціни на ринку, миттєвого зв'язку. Дослідження позитивного впливу ринкової прозорості на здатність фондового ринку до акумуляції та алокації ресурсів на конкурентних засадах проведено А. Мадхаваном. Разом з тим, існування ринкових бар'єрів, ринкових провалів, неконкурентних моделей поведінки, на нашу думку, у посткризових умовах актуалізують напрацювання вчених наступного напрямку

2) Вивчення конкурентних мікроструктур та моделей на фондовому ринку (Grossman S. J., Hart O. D. (1979) [47] – дослідження конкурентної рівноваги на фондовому ринку; Talman G [99] - вивчення монополістичної конкуренції між фірмами на фондовому ринку в умовах моделі реального бізнес циклу; ряд моделей конкурентної торгівлі на фондовому ринку в умовах гетерогенності інформаційної обізнаності інвесторів (Wang J. (1994) [103], в умовах гомогенності інвесторів (Huffman (1987) [55], Campbell та ін. (1993) [20]), а також ряд моделей неконкурентної торгівлі, у яких інвестори володіють надлишковою інформацією у порівнянні з іншими для максимізації прибутку (Kyle (1985) [70], Admati and Pfleiderer (1988) [2], Foster та Viswanathan (1990, 1993) [41], підтвердження монополістичного характеру фондового ринку через існування інформаційних маніпуляцій Dalko та ін. (2016) [29].

Вважаємо, що наведені у другій групі дослідження є більш корисними з позиції опису стану конкуренції на фондовому ринку України з огляду на спотворення його ринкової структури.

3) Дослідження конкурентних засад функціонування на окремих сегментах фондового ринку (зокрема за організаторами торгів): Smidt (1971) [95] – встановлення умов встановлення конкуренції на фондових біржах (на прикладі NYSE), таких як ефективна комунікаційна система, відсутність обмежень на транзакції та бар'єрів для учасників; Cantillona, LingYinb (2011) [21] – дослідження оптимальної ринкової структури з конкуруючими фондовими біржами; зміни в організаційних моделях фондових бірж та їх вплив на ринкову фрагментарність (OECD).

Вказані у цьому напрямі праці є важливими з позиції вивчення конкуренції на мікрорівні – на рівні фондових бірж, що становить окремий масив досліджень, які у найбільшій мірі корелюють з сучасними дослідженнями українських науковців.

Не зважаючи на традиційний погляд, що фондовий ринок є ефективним з позиції розміщення ресурсів, поширення інформації між учасниками та формування цін на фінансові інструменти (гіпотеза ефективних ринків), а отже і високонкурентним, дослідження поведінки окремих груп його учасників свідчить про протилежне. У цьому контексті важливим є дослідження окремого напрямку дослідження концентраційних процесів на ринках – теорії квазіконкурентних ринків, яка на практиці підтверджена досвідом функціонування фондового ринку України.

Започаткована у праці Baumol [14] та ін. та продовжена у працях Петракова Я. В. (відносно ринку аудиторських послуг), Огороднікової Т.В., Сергеевої С.В. [83] ця теорія визначає квазіконкурентні ринки як такі, де представлена незначна кількість крупних фірм, для яких створені умови, які змушують їх діяти конкурентно. У той же час на таких ринках може спостерігатись висока концентрація в одних сегментах (у межах одних емітентів, фінансових інструментів, організаторів торгів, інститутів

депозитарної системи, суб'єктів посередницької діяльності – щодо фондового ринку) та ознаки вільної конкуренції в інших сегментах.

Наведемо особливості прояву квазіконкурентності фондового ринку України на з огляду на зазначений перелік сегментів за рівнями:

- емітентів – концентрація торгів цінними паперами (акціями) у певному вузькому колі емітентів (на прикладі УБ) ;
- фінансових інструментів – домінування державних цінних паперів як провідного типу фінансових інструментів на ринку (на прикладі 2012-2016 рр.);
- організаторів торгів – консолідація обсягів біржових торгів (на прикладі ФБ «Перспектива»), що обумовлене превалюванням у структурі її торгів державних цінних паперів;
- депозитарні, клірингові установи – монополізація реєстраційних та розрахункових функції на фондовому ринку України (на прикладі «Розрахункового центру» та Національного депозитарія).

Оцінювання рівня квазіконкурентності ринку та концентраційних процесів на ньому може здійснюватися як за стандартними підходами, які базуються на розрахунках коефіцієнтів концентрації, індексу Херфіндаля – Хіршмана, коефіцієнта рентабельності ринку, коефіцієнта Лернера чи використанні статичних і динамічних конкурентних моделей (Лоткі-Вольтерра, Панзара-Росса, Бреснахана-Лау, Барроса-Модесто, Івата та ін.)

Щодо методології дослідження конкурентних відносин на фондовому ринку України, варто підкреслити обмеженість використаних у вітчизняній практиці цих методик. Вважаємо, що пропонувані методи дослідження концентраційних процесів на фондовому ринку України як інструменти підтвердження його квазіконкурентного характеру та обґрунтування його як причини ринкової деградації, мають бути розширені як на рівні дослідження (зокрема емітентів цінних паперів), так і за своїм складом.

Дослідження проводилося на основі даних Української біржі (<http://www.ux.ua/>) за період 2010 – 2017 рр. (даний період обумовлений початком різкої деградації ринку, а також обмеженістю наявних даних для

аналізу в розмірі окремих емітентів). Для оцінки конкуренції на фондовому ринку України використовувались дані обсягів торгів в розрізі ключових емітентів. Агрегований масив даних представлений в Додатку А. До переліку емітентів було віднесено ті з них, що генерували найбільший обсяг торгів. В якості порогового значення було обрано 1% в загальному обсязі торгів. Оскільки в дослідженні нас цікавили не лише динаміка, але і значення в екстремальних точках, за основу відбору були покладені дані 2011 та 2017 років. Відповідно до переліку потрапили ті емітенти що генерували більше 1% від обсягу торгів в 2011 або 2017 роках. Дані по структурі наведені в Додатку Б. Розшифровка кодів емітентів міститься в Додатку В.

Гіпотеза, що тестується в даному дослідженні: деградація ринку супроводжується різким зростанням концентрації та переходом ринку від конкурентного стану до квазіконкурентного.

Для перевірки даної гіпотези пропонується використовувати методологічний підхід запропонований Mynhard та ін. (2017), що полягає у застосуванні комплексу методів та технік статистичного аналізу. Крім того в даній роботі будуть використані додаткові техніки, що дозволить підвищити якість та достовірність отриманих результатів.

Першим етапом аналізу є статистичне підтвердження гіпотези про нерівномірність фондового ринку України в плані розподілу обсягів торгів між різними емітентами. Для того, щоб довести приналежність груп даних до різних генеральних сукупностей у статистиці використовуються параметричні та непараметричні методи залежно від того, чи відповідають дані нормальному розподілу чи ні.

Оскільки аналізовані дані не відповідають нормальному закону розподілу (доведено шляхом використання  $\chi^2$ -критерію Пірсона та критерію Колмогорова-Смірнова, (див. табл. 3.12), обґрунтованим є використання лише непараметричних методів.

Таблиця 3.12 – Перевірка вхідних даних на підпорядкування закону нормального розподілу

Параметр	Значення
Хі-квадрат	337
Критичне значення розподілу Хі-квадрат (p=0.95)	242
Нульова гіпотеза	Відхилена
d Колмогорова-Смірнова	0.28
Критичне значення критерію Колмогорова-Смірнова (p=0.95, n=208)	0.0943
Нульова гіпотеза	Відхилена
Висновок	Дані не відповідають закону нормального розподілу

Джерело: розроблено авторами

Зважаючи на специфіку масиву даних (26 груп) у роботі використовуватиметься тест Крускала-Волліса.

Нульова гіпотеза (H<sub>0</sub>) в даному випадку наступна: дані належать до однієї генеральної сукупності. У випадку, якщо нульова гіпотеза відкидається (не знаходить свого підтвердження) робиться висновок про те, що дані належать до різних генеральних сукупностей.

За умови доведення, що аналізовані групи даних (кожному емітенту відповідає його масив даних) належать до різних генеральних сукупностей, отримуємо непряме підтвердження на користь того, що фондовий ринок України є нерівномірним, тобто не є вільно конкурентним. Відповідно в такому разі ми отримаємо підтвердження висунутій базовій гіпотезі.

В якості додаткової статистичної перевірки ринку на квазіконкурентність нами пропонується використання багатофакторного регресійного аналізу на основі фіктивних змінних. Загальний вигляд такої моделі наступний:

$$Y_t = a_0 + a_1 D_{1t} + a_2 D_{2t} + \dots + b_n D_{nt} + \varepsilon_t \quad (3.5)$$

де  $Y_t$  – значення даних в період  $t$ ;

$a_0$  – середнє значення по популяції в цілому (фондовий ринок України);  
 $a_n$  – середнє значення по групі даних (конкретний емітент);  
 $D_{nt}$  – фіктивна змінна для певної групи даних, яка дорівнює 0 або 1.  
 $D_{nt}$  дорівнює 1 якщо дані належать до певної групи (наприклад маємо дані по емітенту BAVL, що відповідає групі даних BAVL).  $D_{nt}$  дорівнює 0, якщо дані не належать до конкретної групи (наприклад маємо дані по емітенту MSICH, які не відповідають групі даних BAVL);  
 $\varepsilon_t$  – випадкова помилка для періоду  $t$ .

Інтерпретація отриманих результатів наступна: розмір, знак та статистична значимість коефіцієнта перед фіктивними змінними дає інформацію щодо можливості наявності статистично значимих різниць між групами. У випадку, якщо коефіцієнт перед фіктивною змінною є статистично значимим ( $p < 0.05$ ), робиться висновок, що ця група належить до іншої генеральної сукупності. А це є непрямим свідченням на користь нерівномірності ринку.

Якщо попередні статистичні оцінки свідчать на користь гіпотези про квазіконкурентність фондового ринку України, то наступним етапом є кількісні оцінки рівня конкурентності. Для цього пропонуємо використовувати не тільки найуживаніші індикатори (індекс концентрації, індекс Херфіндала-Хіршмана, коефіцієнт Джині, крива Лоренца), але й інші індикатори ринкової частки компаній, які не дуже часто використовуються в зарубіжних дослідженнях конкуренції на ринку аудиторських послуг (індекс Розенблюта, індекс Лернера, індекс галузевої концентрації ССІ, індекс ентропії).

Наведемо стисло характеристику цих показників та формули їх розрахунку (див. Додаток Г).

Крім того, для візуальної (графічної) інтерпретації рівня нерівності на ринку використовується крива Лоренца – графік кумулятивних часток компаній на ринку (вісь  $X$ ) і кумулятивний обсяг ринку (вісь  $Y$ ).



Теоретично абсолютно рівний розподіл ринку характеризується бісектрисою, що виходить з точки початку системи координат. Чим більшим є відхилення емпіричного розподілу від теоретичного, тим більший ступінь нерівності є на ринку.

Першим етапом аналізу став аналіз структури торгів на Українській біржі в розрізі емітентів в екстремальні періоди (роки з максимальним та мінімальним обсягом торгів) – 2011 та 2017 роки (рисунок 3.8, 3.9).

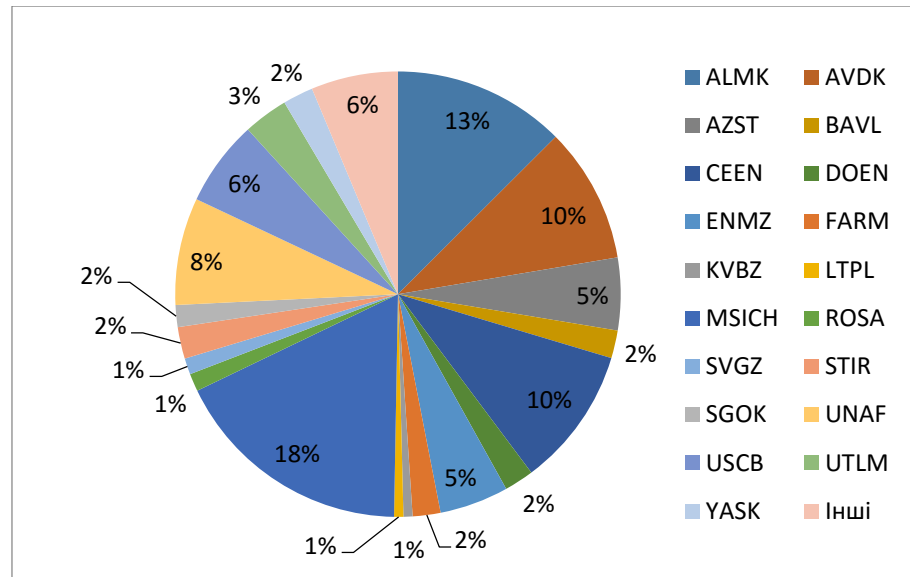


Рисунок 3.8 – Структура торгів на Українській біржі в розрізі емітентів за 2011 рік

Джерело: розроблено авторами

Навіть простий візуальний аналіз дозволяє побачити, наскільки сильно змінилась структура обсягу торгів в розрізі емітентів. Рівень конкуренції між емітентами радикально зменшився, відповідно в 2017 році у інвесторів фактично не залишилось альтернатив для інвестування, що частково пояснює радикальне падіння обсягів торгів на фондовому ринку України.

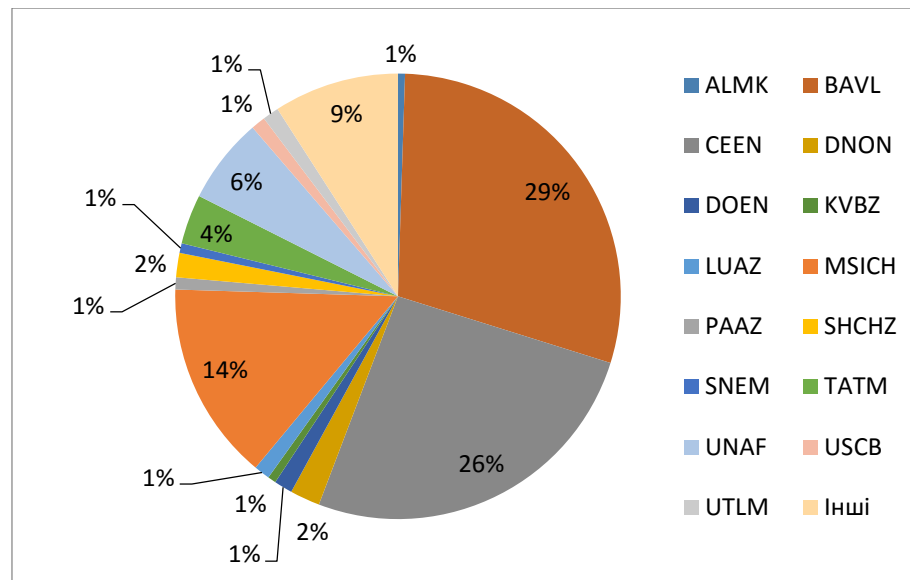


Рисунок 3.9 – Структура торгів на Українській біржі в розрізі емітентів за 2017 рік

Джерело: розроблено авторами

Результати статистичного тесту Крускала-Волліса наведено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13– Результати тесту Крускала-Волліса

Показник	Значення
Скоригована Н	177.02
Ступені свободи	24
Р значення	0.0000
Критичне значення	36.41
Нульова гіпотеза	Відхилена

Як свідчать результати розрахунків, аналізовані дані належать до різних генеральних сукупностей, що є непрямим свідченням на користь гіпотези про квазіконкурентність фондового ринку України.

Наступним етапом оцінки відповідно до розробленого в роботі науково-методичного підходу є застосування багатофакторного регресійного аналізу з використанням фіктивних змінних. Його результати наведено в табл. 3.14.

Таблиця 3.14 – Результати багатofакторного регресійного аналізу з використанням фіктивних змінних

	Коефіцієнт при фіктивній змінній	t- статистика коефіцієнту при фіктивній змінній	p-рівень коефіцієнту при фіктивній змінній
Середнє	0	8,40674	0,000000
ALMK	4,86077	2,34411	0,020106
AVDK	4,02006	1,93868	0,054022
AZST	0,54099	0,26089	0,794458
BAVL	0,73176	0,35289	0,724562
CEEN	7,75263	3,73872	0,000245
DNON	-3,31257	-1,59749	0,111818
DOEN	-1,32762	-0,64024	0,522785
ENMZ	0,51264	0,24722	0,805004
FARM	-2,64636	-1,27621	0,203440
KVBZ	-2,82401	-1,36188	0,174847
LTPL	-2,84770	-1,37330	0,171276
LUAZ	-3,17167	-1,52954	0,127794
MSICH	12,85456	6,19913	0,000000
PAAZ	-3,31446	-1,59840	0,111615
ROSA	-2,91238	-1,40450	0,161803
SHCHZ	-3,12500	-1,50704	0,133462
SVGZ	-2,35429	-1,13536	0,257654
SNEM	-3,39566	-1,63756	0,103168
STIR	-1,62252	-0,78246	0,434918
TATM	-3,28627	-1,58481	0,114672
SGOK	-2,19249	-1,05733	0,291704
UNAF	5,09849	2,45876	0,014837
USCB	1,40904	0,67951	0,497641
UTLM	-0,70703	-0,34096	0,733508
YASK	-1,86680	-0,90027	0,369117
Інші	3,09199	1,49112	0,137589

Примітка. Загальні параметри рівняння регресії:  $R= 0.57$ ;  $R^2= 0.33$ ; Нормований  $R^2= 0.24$ ,  $F(26,190)=3.61$ ;  $p<0.0000$

Джерело: розроблено авторами

Як свідчать отримані дані, гіпотеза про нерівність ринку в обсягах торгів отримала своє підтвердження. Дані емітентів ALMK, CEEN, MSICH та UNAF відрізняються в рази від даних за іншими емітентами та середнього по фондовому ринку України. Це є черговим свідченням на користь

нерівномірного розподілу ринку за обсягами торгів серед емітентів і, відповідного, високу його концентрацію.

Таким чином, результати статистичних тестів та методів свідчать на користь квазіконкурентного характеру фондового ринку України.

Для підтвердження цих висновків відповідно до розробленого в роботі науково-методичного підходу нами було розраховано базові індикатори для оцінки концентрації ринку.

Результати аналізу індексів концентрації (Індекс концентрації (CR1), Індекс концентрації (CR4), Індекс Херфіндаля-Хіршмана (ННІ), Індекс Розенблюта, Індекс галузевої концентрації (CCI), Індекс ентропії, коефіцієнт Джині, індекс Лернера) наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Індекси концентрації за період 2010-2017 років

Показник	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Індекс концентрації (CR1)	15.25%	17.58%	24.16%	33.10%	33.59%	29.02%	40.41%	25.94%
Індекс концентрації (CR4)	41.06%	50.09%	61.56%	55.48%	76.64%	75.82%	82.00%	75.97%
Індекс Херфіндаля-Хіршмана (ННІ)	0.08	0.09	0.12	0.16	0.19	0.19	0.23	0.19
Індекс Розенблюта	0.09	0.10	0.14	0.15	0.22	0.22	0.26	0.20
Індекс галузевої концентрації (CCI)	0.15	0.19	0.23	0.28	0.33	0.33	0.39	0.33
Індекс ентропії	10.57%	10.28%	9.25%	8.77%	7.64%	7.77%	7.00%	7.89%
Коефіцієнт Джині	0.42	0.46	0.54	0.54	0.68	0.65	0.72	0.64

Джерело: розроблено авторами

Графічне відображення ступеня нерівності аудиторського ринку України шляхом побудови кривої Лоренца за обраними показниками наведено на рис. 3.10.

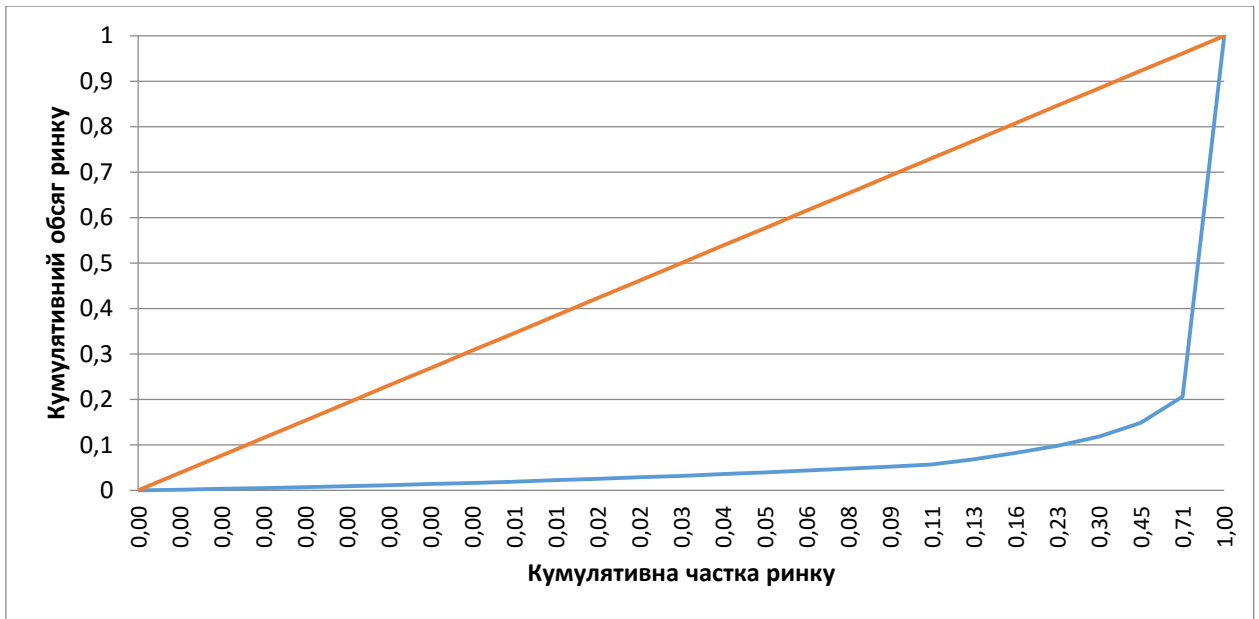


Рисунок 3.10 – Крива Лоренца для даних 2017 року

Джерело: розроблено авторами

З метою узагальнення отриманих результатів нами було сформовано таблицю 3.16.

Таблиця 3.16 – Узагальнення результатів аналізу індексів концентрації фондового ринку України (станом на кінець 2011 та 2017 роки)

Показник	2011 рік	2017 рік
Індекс концентрації (CR1)	домінуючі фірми	обмежена олігополія
Індекс концентрації (CR4)	домінуючі фірми	обмежена олігополія
Індекс Херфіндаля-Хіршмана (ННІ)	низький рівень концентрації	високий рівень концентрації
Індекс Розенблюта	низький рівень концентрації	високий рівень концентрації
Індекс галузевої концентрації (CCI)	низький рівень концентрації	високий рівень концентрації
Індекс ентропії	низький рівень невизначеності, а отже, висока ймовірність формування монополії чи олігополії	низький рівень невизначеності, а отже, висока ймовірність формування монополії чи олігополії
Коефіцієнт Джині	високий рівень концентрації	високий рівень концентрації
Крива Лоренца	незначна нерівність на ринку	значна нерівність на ринку

Джерело: розроблено авторами

Як свідчать результати проведеного аналізу рівень конкуренції на фондовому ринку України за аналізований період радикально знизився. Його і раніше важко було назвати вільно конкурентним, втім за період 2010-2017 роки він перетворився майже на олігополію. Тобто поділений серед дуже обмеженої кількості емітентів. На сьогоднішній день інвестор, що бажає інвестувати в більш менш ліквідні акції обмежений переліком із 3-4 позицій. Що фактично унеможлиблює формування диверсифікованого інвестиційного портфеля та зводить нанівець саму ідею інвестування на фондовому ринку України.

Таким чином можемо дійти висновку про підтвердження базової гіпотези – деградація фондового ринку супроводжується різним падінням рівня конкуренції на ньому, що в свою чергу посилює процеси розпаду на ринку.

За роки свого становлення фондовий ринок України не став повноцінним джерелом фінансування потреб економіки, а за дві хвили кризи 2008-2011 рр. (як наслідок впливу загальносвітової кризи), 2014-2015 рр. (наслідок дії ендогенних чинників) його падіння (деградація) ще більше поглибилися.

Більше того, спад на фондовому ринку (зменшення обсягів біржових торгів, звуження пропозиції фінансових інструментів, падіння індексів фондового ринку, концентрація торгів в межах окремих організаторів) ознаменувався новим трендом – посиленням його квазіконкурентного характеру на рівні емітентів, що має підсилюючий вплив на процеси ринкової деградації.

Результати використання тесту Крускала-Волліса та багатофакторного регресійного аналізу на основі фіктивних змінних, а також результати розрахунків ряду показників ринкової влади (концентрації) для масиву даних за обсягами торгів Української біржі за період 2010 – 2017 рр. дозволили підтвердити базову гіпотезу дослідження.

Зокрема, деградація фондового ринку України супроводжується падінням рівня конкуренції на ньому, що в свою чергу характеризує ринок як квазіконкурентний.

Втім, аналіз проблем фондового ринку України засвідчує відсутність розуміння його квазіконкурентності як однієї з вагомих причин низького рівня розвитку та подальшої деградації та здебільшого концентрується навколо напрямів окреслених у попередній Програмі розвитку фондового ринку України на 2015-2017 рр. [93].

Серед них представлені розвиток корпоративної реформи, підвищення ефективності регулювання емітентів, розширення інструментарію на фондовому ринку, стимулювання притоку інвестицій на фондовий ринок та інвестиційного клімату; забезпечення надійного і ефективного функціонування ринкової інфраструктури та державної політики, однак формування конкурентного середовища на ринку не приділено уваги.

Нівелювання наслідків ринкових провалів, маніпуляцій на українському фондовому ринку, зменшення спекулятивних проявів та формування конкурентного середовища як основи відновлення ним свої функцій в економіці та забезпеченні її конкурентоспроможності лежить в площині переформатування його державного регулювання.

Повертаючись до базових засад ефективного функціонування конкурентних фондових ринків, для підвищення рівня конкуренції на ринку в Україні з огляду на існуючі умови, НКЦПФР варто звернути увагу на Принципи регулювання ринків цінних паперів IOSCO, які концентруються навколо захисту інвесторів, зменшенні системного ризику, і, що найголовніше – забезпечення чесного, прозорого та ефективного функціонування фондових ринків.

Крім того, слушним є виконання норм ЗУ «Про державне регулювання ринків цінних паперів», у меті якого визначено, що державне регулювання здійснюється у тому числі для забезпечення рівних можливостей для доступу емітентів, інвесторів і посередників на ринок цінних паперів та запобігання

монополізації та створення умов розвитку добросовісної конкуренції на ринку цінних паперів, контролю за прозорістю та відкритістю ринку цінних паперів [91].

Зважаючи на квазіконкурентний характер фондового ринку України, деструктивні умови, що обмежують його розвиток, наведемо окремі напрями підвищення рівня конкуренції на ньому з боку НКЦПФР:

- скасування дискримінаційних умов доступу учасників фондового ринку різних рівнів та сегментів (емітентів, організаторів, ринкових посередників, депозитарних та клірингових установ);
- координація дій НКЦПФР, НБУ, НКРРФП, Антимонопольного комітету щодо забезпечення конкурентного середовища на ринку та протидії маніпуляціям з боку учасників як основи фінансової безпеки;
- просування добросовісної практики ведення операцій на фондовому ринку, подальша імплементація МСФЗ як основи розкриття співставної інформації учасниками ринку, прийняття обґрунтованих рішень інвесторами, підвищення ринкової ефективності та прозорості;
- сприяння розвитку фондового ринку з акцентом на підвищення рівня кваліфікації та освіти учасників ринку, посилення фінансової грамотності населення і залучення його до поповнення рядів обізнаних інвесторів.
- розширення лінійки доступних та проведення торгів інвестиційно привабливих та ліквідних фінансових інструментів за рахунок похідних інструментів, інфраструктурних облігацій підприємств, тощо;
- посилення контролю за дотриманням критеріїв лістингу, тарифної політики та справедливого ціноутворення на організаторах торгів, моніторингу недобросовісних дій учасників торгів та посилення відповідальності за них.



## **4 РОЗРОБКА ПАТТЕРНІВ ТА СТРАТЕГІЙ ДІЙ УЧАСНИКІВ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЇ ПРО АНОМАЛІЇ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ, ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА СТІЙКІСТЬ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРА**

### **4.1 Науково-методичні засади ідентифікації цінових аномалій фінансових ринків на основі вивчення надреакцій**

Гіпотеза ефективних ринків (ГЕР) є основоположною економічною теорією, яка пояснює поведінку біржових ринків. Її суть полягає у тому, що всі учасники біржових торгів є раціональними економічними суб'єктами з рівним доступом до інформації.

Основою ГЕР є гіпотеза випадкових блукань. Відповідно до неї ціна активу, яка виникає на ринку в певний момент часу, не залежить від його ціни в попередні періоди. Це означає, що вивчення характеру зміни ціни активу у минулому, не гарантує точного визначення її майбутнього напрямку.

Не зважаючи на логічність та простоту даних гіпотез, практика показує, що припущення, на яких базується вся теорія ефективного ринку, не завжди відповідають дійсності. Дана ситуація призвела до появи біхейвіористських фінансів, що намагаються пояснити невідповідності реального життя гіпотезі ефективних ринків за допомогою аналізу людської психології.

Особливу увагу науковці звертають на надреакції на біржових ринках – суттєві відхилення у змінах цін на біржові активи протягом певного періоду часу від їх середніх значень.

Рисунок 4.1 є гарним прикладом довгострокової надреакції. Проте надреакції можуть відбуватися і в короткостроковий період, що дорівнюють одній торгівельній сесії.

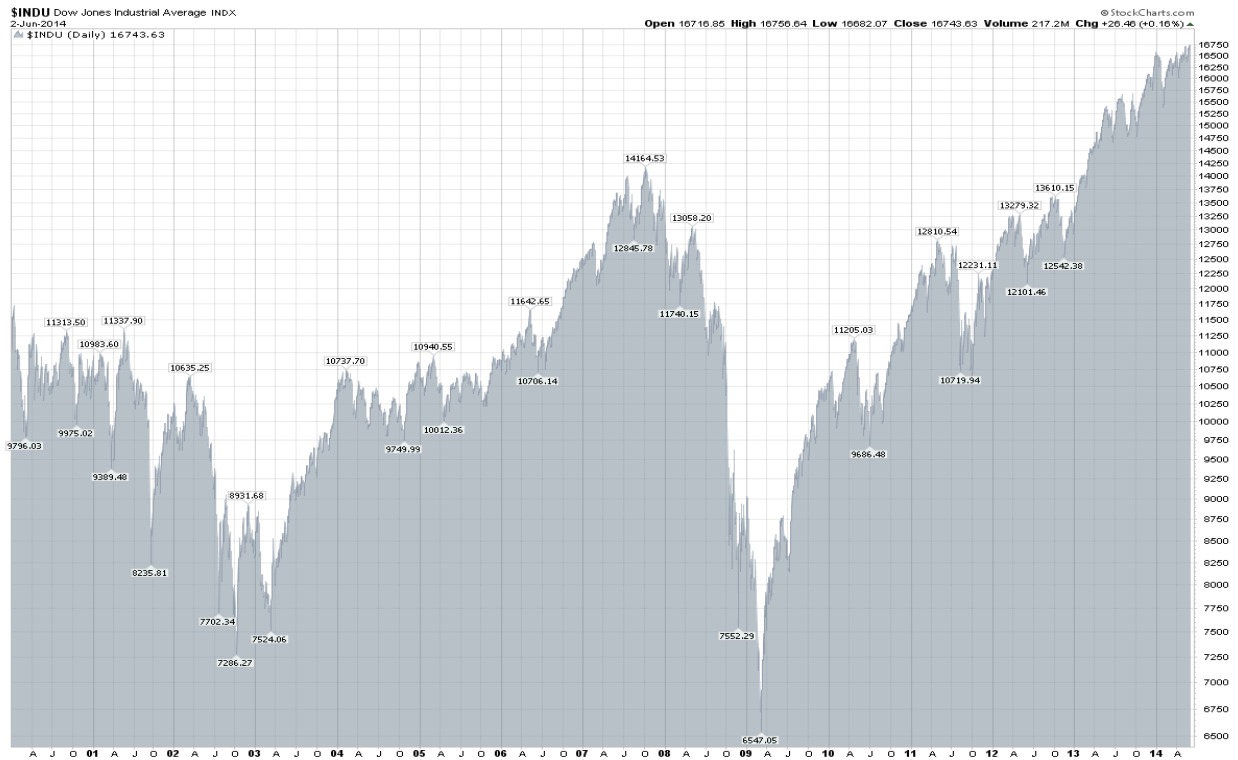


Рисунок 4.1 – Динаміка індексу Dow Jones Industrial Average, 2000-2013 рр.

Джерело: розроблено авторами за [34]

Сьогодні існує дві гіпотези, що пояснюють аномальні цінові рухи:

- гіпотеза надреакції (overreaction hypothesis) – інвестори надреагують протягом певного дня, а наступного можуть здійснювати протилежні дії (якщо ціна зросла, то наступного дня вона впаде або навпаки);
- гіпотеза недореакції (underreaction hypothesis) – інвестори недореагують на певну подію протягом дня, втім наступного корегують свої дії у протилежному напрямку [97].

Ситуації надреакцій є більш поширеними, особливо в умовах кризи. Тому об'єктом дослідження надалі буде гіпотеза надреакції.

Концепція надреакції або концепція De Bondt-Thaler (далі ДТ) вперше була запропонована De Bondt W. та Thaler R. в 1985 році. Вчені дійшли висновку, що надприбутки можуть бути отримані шляхом використання наступної торгової стратегії: покупати ті цінні папери, що втратили в ціні та продавати ті, що в ціні вирости.

Також досліджуючи портфелі цінних паперів нью-йоркської фондової біржі, вони помітили, що портфелі, які показували гіршу динаміку протягом 3-х років демонстрували кращі результати протягом наступних 3-х років і навпаки, якщо краща динаміка – гірші результати.

Щодо конкретних параметрів, то ДТ отримали наступні результати: портфелі, що протягом певного періоду демонстрували результати, гірші за середні, протягом наступних 36 місяців показували дохідність, що перевищувала середньоринкову в середньому на 19,6 %, а портфелі, що були прибутковішими за середньоринкові значення заробляли на 5 % менше за середньоринкову норму доходності [32].

Таку закономірність пов'язують з ірраціональною поведінкою інвесторів, які надреагували на певні новини, сприймаючи їх занадто оптимістично або песимістично.

Теорія надреакцій дістала значного поширення серед наступних науковців: Brown-Harlow (1988) [19], Zarowin (1989, довів присутність короткострокових ринкових надреакцій) [106], Atkins and Dyl (1990, виявили присутність надреакцій у випадку падінь цін ) [7] та ін.

Стосовно сучасних досліджень, вагомими є роботи Larson and Madura (2003) [71] та Clements A., Drew M. (2007) [23].

Гіпотеза надреакцій знайшла підтвердження на фондових ринках Іспанії (Alonso and Rubio, 1990), Канади (Kryzanowsky and Zhang, 1992), Австралії (Brailsford, 1992 та Clare and Thomas, 1995), Японії (Chang et al., 1995), Гонконгу (Akhigbe et al., 1998), Бразилії (DaCosta and Newton, 1994 та Richards, 1997), Нової Зеландії (Bowman and Iverson, 1998), Китаю (Wang et al., 2004), Греції (Anthoniou et. al., 2005), Турції (Gülin Vardar & Berna Okan, 2008) та Тайваню (Lin, 1988) [48].

Теорію надреакцій намагалися підтвердити не лише у теоретичному аспекті, а й у сфері реального трейдингу. У 1993 році Jegadeesh розробив торгову стратегію на основі гіпотези надреакцій з прибутковістю 2 % на місяць. Алгоритм полягав у відкритті угод, протилежних до попереднього

руху: після зростання ціни на певні акції протягом 1-го місяця, вони продаються і продаж тримається протягом наступного місяця і, навпаки) [58].

Проте навіть на сьогодні не має єдиної думки щодо природи появи надреакцій. Тому нижче проаналізуємо декілька підходів до тлумачення причин, які зумовлюють існування надреакцій. Всі теорії можна згрупувати у 4 групи: психологічні, технічні, фундаментальні та інші.

Психологічний фактор вважається ключовим в появі феномену надреакцій й він пов'язаний з:

1. Надмірною реакцією на нову інформацію – інвестори, трейдери замість того, щоб об'єктивно оцінити вплив нової інформації на вартість активу діють під впливом емоцій і стадного почуття [46].

2. Існуванням «шумових» трейдерів – ірраціональні інвестори, які торгують виходячи не з фундаментальних міркувань та оцінок на базі повної інформації, а діють виходячи з уривчастої інформації, яка доходить до них.

3. Впливом репрезентативності – якщо ринок або сектор ринку швидко зростає протягом деякого часу, то формується його позитивний образ серед інвесторів й вони починають надавати перевагу його активам.

4. Психологічними особливостями поведінки інвесторів (паніка та ефект натовпу).

5. Надмірною самовпевненістю та упередженим ставленням інвесторів – оператори мають схильність переоцінювати свої можливості на ринку й недооцінюють ймовірність допущення помилок у процесі прогнозування якогось явища.

Технічні причини пов'язані з використанням інвесторами технічного аналізу при прийнятті рішень, що базується на попередніх цінових коливаннях для прогнозу майбутніх цін.

Найбільш значущим технічним фактором є спрацювання «стопів» (ордерів на примусове закриття відкритих позицій при досягненні певного рівня збитків). Стопи є своєрідним каталізатором, що призводить до зростання масштабу базового руху і втрати контролю за його розміром [36].

Aiyagari-Gertler активно розвивали тему технічних факторів і висунули своє пояснення щодо виникнення ринкових над реакцій, що отримала назву теорії маржин-колів.

Теорія говорить, щоб відкрити позицію за певним активом необхідно мати грошове забезпечення або маржу. Щоб збільшити обсяги операцій клієнтів, брокери надають трейдерам так зване «плече» (кредит на здійснення операцій).

Приміром, маючи на рахунку \$10 000 клієнт може здійснити угоду на \$100 000. Брокер, щоб не ризикувати, кредитує клієнта та штучно зменшує його ризику за допомогою механізму маржин-колів. При цьому, позиції примусово закриваються у випадку перевищення ліміту по залишку маржі на рахунку клієнта. Також даний механізм може вступати у дію, закриваючи збиткові позиції клієнта з метою вивільнення маржі [3].

Аналізуючи причини появи ринкових над реакцій, виникає питання: якщо над реакція є результатом психологічних або технічних факторів, а не досягнення нового рівня цін, то чи повинна відбуватися корекція ціни до її справедливого рівня після закінчення над реакції?

Бремер та Свіні (1991) підтвердили, що після дуже сильних негативних рухів ціни можуть здійснюватися позитивні, які за обсягами перевищують звичайні рухи [18]. Причини таких аномальних контрреакцій наступні:

1) фіксація прибутків – трейдери, що торгували в напрямку аномального руху, наступного дня закривають свої позиції й здійснюють протилежні за напрямком угоди, які спонукають рух у протилежному до попереднього аномального руху напрямку;

2) технічні фактори – після аномально сильних рухів більшість технічних індикаторів сигналізують про входження ціни у зону перекупленості або перепроданості, таким чином з'являються сигнали для здійснення угод у протилежному напрямку до попереднього руху;

3) ринкові фактори – учасники ринку, аналізуючи інформацію, розуміють факт аномальності попереднього руху й починають діяти з метою повернути рівноважний рівень [62].

Отже, мета дослідження є доведення або спростування наявності після надреакцій аномальних за розмірами контр реакцій за допомогою аналізу не тільки фондового, а й міжнародного валютного і товарного ринків, а також фондового ринку України на предмет перевірки гіпотези надреакцій.

Прогнозовані результати будуть розділені дві групи: теоретична – спростування або підтвердження положень ГЕР; практична – якщо наявність аномалій в розмірах контррухів буде доведена, то буде розроблено нову торгову стратегію надреакцій з метою отримання надприбутків – алгоритм дій трейдера після виникнення.

T-статистика буде використана для підтвердження або спростування факту, що контррухи, які виникають після аномально сильних змін ціни відрізняються від звичайних контррухів.

Оскільки ми розглядаємо короткострокові аномалії, то періодом аналізу буде 1 день (одна торгова сесія).

Цінові параметри, що характеризують поведінку ціни протягом дня – максимум та мінімум ціни, а також ціна відкриття і закриття.

Для розрахунку величини руху використовуватимуться відносні величини (у відсотках), бо це дозволить уникнути впливу змін розмірів абсолютних діапазонів внаслідок зміни цін.

Для розрахунку величини руху протягом дня використаємо наступну формулу:

$$R_i = \frac{(High_i - Low_i)}{Low_i} \times 100\% \quad (4.1)$$

де  $R_i$  - розмір денного коливання у %  $i$ -го дня;

$High_i$  - максимум ціни  $i$ -го дня;

$Low_i$  - мінімум ціни  $i$ -го дня.

Наступним визначимо критерій аномальності руху. Ми пропонуємо три варіанти критеріїв і:

1) одне середньоквадратичне відхилення

$$R_i > (\bar{R}_n + \delta_n) \quad (4.2)$$

де  $\bar{R}_n$  - середній розмір коливань ціни за період  $n$

$$\bar{R}_n = \sum_{i=1}^n R_i / n \quad (4.3)$$

$\delta_n$  - середньоквадратичне відхилення коливань ціни за період  $n$

$$\delta_n = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad (4.4)$$

2) два середньоквадратичних відхилення

$$R_i > (\bar{R}_n + 2 \times \delta_n) \quad (4.5)$$

3) три середньоквадратичні відхилення

$$R_i > (\bar{R}_n + 3 \times \delta_n) \quad (4.6)$$

З цього слідує: якщо розмір руху аналізованого періоду більше за задані параметри, то він є аномальним; день, коли він виник буде днем надреакції, а наступний день – днем аномальної контрреакції.

Наступним етап – визначення розміру контрреакції як відносну різницю між ціною відкриття наступного дня і максимальним від неї відхиленням у напрямку, протилежному до цінового руху попереднього аномального дня.

Спочатку визначимо тип цінового руху аномального дня (ріст чи падіння).

Якщо ціна зростала, то розрахунок величини контрруху наступний:

$$cR_{i+1} = 100\% \times \frac{(Open_{i+1} - Low_{i+1})}{Open_{i+1}} \quad (4.7)$$

де  $cR_{i+1}$  - розмір контрруху

$Open_{i+1}$  - ціна відкриття дня наступного за аномальним;

Якщо ціна впала, то контррух визначається так:

$$R_{i+1} = 100\% \times \frac{(High_{i+1} - Open_{i+1})}{Open_{i+1}} \quad (4.8)$$

У результаті ми отримаємо два діапазони даних:

1. Розміри контррухів після нормальних цінових коливань.
2. Розміри контррухів після аномальних цінових коливань.

Надалі важливо перевірити ці масиви даних за допомогою t-тесту Стьдента на відповідність генеральній сукупності. Якщо вони відповідають, то методологія, обрана нами, заперечує основні положення теорії надреакцій. Якщо не відповідають – масиви належать різним генеральним сукупностям й підтверджується гіпотеза надреакцій і факту, що надрухи генерують аномальні контррухи.

Нульова гіпотеза приймається, якщо дані належать до однієї генеральної сукупності й t-критичне більше t-розрахункового.

Нижче представимо алгоритм роботи запропонованої нами методології:

1. Розрахунок розміру денного діапазону (1).
2. Розрахунок середнього розміру денного діапазону (3,4).
3. Визначення днів надредакції (2,5,6).
4. Визначення характеру руху (7,8).
5. Розрахунок розміру контрруху (7,8).
6. Розрахунок середнього розміру контрреакцій після нормального/аномального руху.



7. Розрахунок t-критерію Стьюдента.
8. Нульова гіпотеза приймається/відкидається.
9. Висновки гіпотези надредакції не підтвердились.

Об'єктами аналізу було обрано:

- індекс Доу-Джонса (фондовий ринок розвиненої країни);
- валютна пара EUR/USD (міжнародний валютний ринок);
- золото (товарний ринок);
- нафта (товарний ринок);
- індекс UX (фондовий ринок країни, що розвивається).

Як результат, збільшення розмірів аномальних рухів не призводить до статистичного значимого та гарантованого збільшення розмірів контррухів. Тому розглянемо результати більш детально на прикладі індексу Доу-Джонса з 1987 по 2012. Так як фондовий ринок США є одним з найбільших за обсягами, залучає багато інвесторів та має високий рівень біржової культури (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Аномальні денні рухи за індексом Доу-Джонса в розрізі різних періодів усереднення та критеріїв аномальності, 1987-2012 рр.

n	5		10		20		30	
	Кіл-ть	%	Кіл-ть	%	Кіл-ть	%	Кіл-ть	%
Разом	6458	100	6454	100	6444	100	6434	100
Рух перевищив середнє + 1 sigma	1297	20	1183	18	1123	17	1070	17
Рух перевищив середнє + 2 sigma	587	9	474	7	379	6	371	6
Рух перевищив середнє + 3 sigma	290	4	194	3	159	2	145	2

Джерело: розроблено авторами

З таблиці 4.1 видно, що обидва параметри здійснюють значний вплив на кількість аномалій протягом обраного періоду. Також, зміна періоду усереднення викликає відносно незначні коливання кількості виявлених надреакцій (різниця між даними періоду 5 та 30 менше 10 %). Як результат, період усереднення можна обирати.

Інша ситуація з параметром, що визначає обсяг перевищення аналізованого руху над рухом середнім. Дані таблиці 4.1 показують, що додавання кожної додаткової сігми викликає зменшення кількості виявлених аномалій майже у 2 рази. Це суттєво обмежує практичне використання даного параметру, бо 2-4 % від загальної кількості це невеликий діапазон як з точки зору репрезентативності сформованої вибірки, так і з позиції використання дослідження на практиці.

Отже, доцільно буде зупинитись на наступній комбінації параметрів: період усереднення 30, кількість сігм, що додаються до середнього 1. Даний вибір має сенс, бо:

- за такої комбінації результати будуть наближені один до одного;
- незначні періоди усереднення підвищують флуктуації середніх значень та значень середньоквадратичного відхилення, а це зменшує якість аналізу;
- більша кількість сігм викликає різке зменшення кількості аномалій й практична значимість отриманих результатів також знизиться;
- якщо різниця між звичайними середніми розмірами контррухів та середніми після аномального руху є максимальною, то якість результатів є найбільшою.

Результати тестування узагальнені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати тестування нульової гіпотези для різних типів ринків та видів біржових активів

Тип ринку	Товарний				Фондовий				Валютний	
	Gold		Oil		UX		Dow-Jones Index		EUR/USD	
Вид активу	аном	норм	аном	норм	аном	норм	аном	норм	аном	норм
Параметр	аном	норм	аном	норм	аном	норм	аном	норм	аном	норм
Кількість	726	3583	693	3816	142	790	1070	5364	952	5164
Середнє (%)	0,73	0,66	1,64	1,50	1,79	1,07	1,09	0,92	0,52	0,50
Середньоквадратичне відхилення (%)	0,72	0,71	1,48	1,42	2,11	1,14	1,12	0,77	0,44	0,43
t-критерій	2,74		2,49		4,10		4,72		1,12	
t-критичне (p=0.95)	1,96									
Гіпотеза Н0	відхилена		відхилена		відхилена		відхилена		прийнята	

Джерело: розроблено авторами

Підсумки дослідження показали, що існує статистично значима різниця між обсягами контррухів після «звичайних» цінових коливань протягом одного дня та після аномально сильних коливань цін на біржові активи. Міжнародний валютний ринок став виключенням, бо дельта між розмірами звичайних контррухів та контррухів після аномально сильних цінових коливань є незначною – 0,5 та 0,52 відсотків відповідно та статистично незначимою. Отже, гіпотеза  $H_0$  приймається й можна стверджувати, що на міжнародному валютному ринку неможливо отримати надприбутки від використання реверсивної торгової стратегії на базі ринкових надреакцій.

Фондові ринки виявилися найбільш чутливими до ринкових надреакцій і схильні до аномально сильних контррухів.

Наприклад, фондовий ринок України показав максимальну різницю між «нормальним» та «аномальним» параметром – 1,07 % проти 1,79 %. Це означає, що у нашій країні є можливість для проведення спекулятивних операцій та отримання надприбутків від використання торгової стратегії на базі аналізу ринкових надреакцій.

Фондовий ринок США має другу за розміром дельту. Хоча в середньому вона не перевищує й 20 %, але значення є досить вагомим й створює передумови для побудови успішної торгової стратегії.

Загалом результати дослідження підтверджують гіпотезу надреакцій на фондових та товарних ринках та не підтверджують її на міжнародному валютному ринку. Це свідчить, що на фондовому та товарному ринках, особливо українському, існують тимчасові неефективності у роботі й такі прогалини створюють передумови для побудови успішної торгової стратегії на основі аналізу ринкових надреакцій.

Щодо конкретних рекомендацій у контексті побудови торгової стратегії на основі аналізу і оцінки ринкових надреакцій, то вони наступні:

- 1) визначення ринкової надреакції (критерій – перевищення поточного діапазону цінових коливань над його середнім значенням, період усереднення 30, кількість сігм, що додаються до середнього 1);

2) якщо виявлено ринкову над реакцію, наступного дня відкривати позицію в напрямку, протилежному до руху попереднього дня з ціною відкриття;

3) з досягненням цільового орієнтиру в розмірі прибутку відкрита позиція закривається.

Вище сформовані правила є загальними й потребують уточнення в майбутньому.

#### **4.2 Удосконалення стратегій дій фінансових посередників на основі прогнозування їх фінансового стану**

В умовах нестабільності в економічній і фінансовій системі менеджмент фінансових посередників має постійно здійснювати моніторинг стійкості установи та оцінювати її схильність до банкрутства. В цьому зацікавлені й органи фінансового нагляду, адже оперативний аналіз фінансового стану банківських посередників та попередження їх кризових станів формує підґрунтя для підвищення ефективності наглядової діяльності та досягнення основної її мети – забезпечення стійкості у фінансовому секторі, яка неможлива без стійкості окремих фінансових посередників. Ця задача може бути реалізована в межах безвиїзного фінансового нагляду на основі використання моделей ранньої діагностики ймовірності банкрутства та визначення перспективного фінансового стану. З одного боку, менеджмент фінансових посередників не може нехтувати можливостями покращення фінансових результатів діяльності, з іншого – їх керівники зобов'язані своєчасно виявляти проблеми, ризики, загрози і кризові явища в діяльності установи.

З огляду на загальне зростання ризиків у банківській системі, звуження ресурсної бази, збільшення частки проблемних кредитів, недостатній рівень капіталізації банків, трансформацію бізнес-моделей установ та підвищення вимог до банківської діяльності, своєчасна експрес-діагностика фінансового

стану банків набуває особливо важливого значення. На сьогоднішній день методичний інструментарій для визначення фінансового стану і стійкості банку має широкий спектр: статистичний метод, стрес-тестування, система рейтингових оцінок, макропруденційний, експертний, коефіцієнтний, факторний, інтегральний, структурно-функціональний дискримінантний аналіз [ , с. 117-118]. Ці ж самі методи можуть бути застосовані і для небанківських фінансових посередників. Для своєчасного визначення фінансового стану та глибокого розуміння ситуації ці методи слід поєднувати, оскільки отримані результати та оцінки щодо фінансової ситуації з фінансовим посередником дозволяють скласти комплексну картину.

На сьогоднішній день зарубіжна наука і практика, на відміну від вітчизняної, має суттєві напрацювання щодо прогнозування банкрутства передусім банківських установ.

Науковець зі США Д. Мартін розробив групу рівнянь для раннього попередження банкрутства банків у 1969–1974 рр. Для кожного з цих років він визначав кількість банків-банкрутів та банків, які продовжили діяльність, і на цій основі висував нульову гіпотезу про те, що кожен банк має однакову схильність до банкрутства, яка дорівнює співвідношенню між збанкрутілими та незбанкрутілими банками у відповідному році. У своєму дослідженні він вивчав вплив на діяльність банків 25 факторів, згрупованих у такий спосіб: ризик активів, ліквідність, адекватність капіталу, надходження. Д. Мартін побудував рівняння логіт-регресій для різних горизонтів прогнозування [77].

Дослідження Дж. Ханвека базується на вибірці з 177 банків, діяльність яких оцінювалася за 1973–1975 рр. Пробіт-регресія, в кінцевому підсумку, включала такі фактори: чистий операційний прибуток / загальні активи; власний капітал / загальні активи; процентна зміна чистого операційного прибутку / загальні активи; процентна зміна загальних активів; кредити / капітал; розмір банку за обсягом активів [50].

Р. Барр і Т. Сімс у 1996 році запропонували разом із факторами

безпосередньо банківської діяльності – власний капітал / кредити, недіючі кредити / активи, чистий прибуток / активи, великі депозити / активи – такі фактори як якість менеджменту та економічних умов. Моделі були побудовані для однорічного і дворічного горизонтів прогнозування, точність оцінок за якими складає 92,4 і 94,8% [11].

Однією з найбільш відомих є багатофакторна модель прогнозування банкрутства банку канадського науковця Ю. Кочака, який для її розроблення дослідив вплив 87 факторів-показників на фінансовий стан банку [61].

Науковці Дж. Коларі, Д. Гленнон, Х. Шін та М. Капуто розробили логіт-моделі для 50, 30 та 20 банків США, з яких половина є збанкрутілими. Функції було побудовано для таких періодів як один рік та два роки до банкрутства. З 28 початково запропонованих факторів у модель було включено від 2 до 6 факторів – залежно від вибірки банків та горизонту прогнозування. Модель отримано за фінансовою звітністю 20 банків [68].

Науковці М. Халлінг та Е. Хайден на основі звітності 1100 австрійських банків розробили базову логіт-модель, а також розширені моделі з урахуванням періоду діяльності банку. Окрім того, авторами запропоновано удосконалити модель шляхом врахування переходу банків у ситуацію „at risk”, яку автори розглядають у декількох аспектах [49].

Турецький науковець Б. Е. Ердоган розробив 6-факторну модель прогнозування ймовірності банкрутства банків. Розглянувши 20 факторних ознак фінансового стану банківських установ, до моделі автор включив лише шість [37].

Науковцями економічного факультету політехнічного інституту в м. Ова (Нігерія) було розроблено модель D-оцінки можливості банкрутства. Розглядаючи 11 факторів, у фінальний варіант моделі автори включили п'ять факторних ознак: економічні умови країни / продуктивність праці персоналу; кредитний ризик / ліквідність банку; управлінська компетентність / якість активів; доходність банку / прибуток банку; достатність капіталу банку / прибуток банку. Точність отриманих оцінок складає 78,1% [1].

Дж. Татом, вивчаючи діяльність близько 1500 американських банків, розробив логіт- та пробіт-модель на основі CAMEL-оцінок та інших показників для однорічного, дворічного та одноквартального горизонтів прогнозування [101].

У 2013 р. українськими науковцями А. В. Череп й О. А. Комісаренко було отримано дискримінантну функцію  $K$ -показника прогнозування банкрутства банків. З 24 факторних ознак, що розглядалися на предмет включення до функції, в процесі дослідження було залишено лише п'ять: чистий прибуток / активи; операційний доход / операційні витрати; кредити / зобов'язання; прибуток / власний капітал; депозити / зобов'язання. Точність моделі, за оцінками авторів, складає 95% [176].

Г. Островська і О. Квасовський систематизували сильні сторони дискримінантного аналізу: відносна простота і незначна трудомісткість процедури; інформація, потрібна для обчислень, є доступною для широкого загалу користувачів; вираження схильності до банкрутства у цифровому форматі дозволяє порівнювати компанії; невелика кількість коефіцієнтів, використаних у функції, забезпечує високий рівень достовірності оцінки [152, с. 101]. Проведене дослідження дозволило авторам дійти важливих висновків щодо обмеженого використання у сучасній національній аналітичній практиці зарубіжних моделей прогнозування імовірності банкрутства через невідповідність згаданих моделей вітчизняним умовам господарювання; часову невідповідність через їх розроблення на основі емпіричного матеріалу багаторічної давнини; значні відмінності у факторах, що впливають на фінансовий стан підприємств у країнах, де було розроблено моделі, та Україні; розбіжності у порядку ведення обліку відповідно до міжнародних і національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку та розрахунку окремих показників, які використовуються у закордонних методиках; невідповідність між балансовою і ринковою вартістю різних видів активів і пасивів; відсутність детальної типології ступенів фінансової стійкості та схильності до банкрутства на основі диференціації граничних

значень інтегральних показників. З метою забезпечення більшої об'єктивності результатів аналізу на основі застосування зарубіжних моделей і методик прогнозування автори виступають за поєднання кількісних і якісних критеріїв, що сигналізують про потенційну загрозу банкрутства; врахування особливостей економічних циклів; узагальнення світового досвіду розроблення методичного інструментарію діагностики потенційного банкрутства і максимальну його адаптацію до умов діяльності та інформаційного забезпечення вітчизняних компаній; розроблення функцій для кожної галузі, які б враховували специфіку економічних умов в Україні [152, с. 110-111].

Л. В. Жердецька та І. С. Постирнак дослідили класичні моделі прогнозування банкрутств, моделі, розроблені спеціально для банківського сектору, а також моделі прогнозування банківських криз і банківських крахів. Особливу увагу автори акцентують на тому, що аналіз фінансової ситуації у банку має бути регулярним, а на основі отриманих результатів повинні розроблятися заходи для запобігання погіршення стану та виходу на траєкторію стабільного розвитку банківської установи [133].

Т. І. Євенко, досліджуючи методологічні аспекти прогнозування ймовірності банкрутства банківських установ, в основному акцентує увагу на класичних дискримінантних моделях, розроблених для підприємств: п'ятифакторній моделі Е. Альтмана, моделі Дж. Таффлера і Г. Тішоу, моделі Г. Спрінгейта, моделі Р. Ліса, моделі Р. С. Сайфуліна – Г. Г. Кадикова. Також автор розглядає вітчизняний досвід розроблення дискримінантних моделей і визначає специфіку моделей В. Мартиненка, О. Терещенка і М. Тридіда. В результаті автор дійшов висновку, що найбільш адаптованою моделлю прогнозування ймовірності банкрутства банківських установ в Україні є модель прогнозування фінансової стійкості О. М. Тридіда [129].

В. Ю. Подчесова і К. В. Лисак узагальнили і поглибили теоретичні та методичні засади оцінювання фінансового стану банку, розроблення сучасного інструментарію прогнозування і планування основних фінансових



параметрів його діяльності. У дослідженні автори визначили особливості, переваги і недоліки таких дискримінантних моделей оцінювання фінансового стану банку: Ю. Кочака, Б. Е. Ердогана, Р. С. Сайфуліна – Г. Г. Кадикова та О. М. Тридіда. Але вони наголошують на доцільності розроблення моделі оцінювання фінансового стану українських банків, яка ґрунтуватиметься на вітчизняних стандартах обліку і звітності та використовуватиме статистичну й інформаційну базу вітчизняних банків, що дозволить враховувати особливості як їх діяльності, так і самої країни [153].

Деякі напрацювання щодо визначення майбутнього фінансового стану страхових компаній та прогнозування ймовірності їхнього банкрутства також існують. Науковці із Румунії К. Ангелаше та Д. Арменау здійснили класифікацію страхових компаній, що працювали на ринку страхування Румунії у 2006 р. За результатами дослідження обрано такі показники: валові премії, чисті математичні резерви, валові виплати, чисті резерви, чистий доход, статутний капітал, операції перестраховування [4].

У роботі З. Д. Мартінес, Дж. Ф. Менандес та Дж. С. Варгас для прогнозування фінансового стану страхових компаній поряд із дискримінантним аналізом застосовано непараметричні методи. Ці методичні підходи використано для Non-life страхових компаній Іспанії [78].

Велика кількість банкрутств і позбавлень ліцензій фінансових посередників у 2014–2016 рр. і, зокрема, банківських установ і страхових компаній визначає необхідність удосконалення підходів до експрес-діагностики фінансового стану посередників, що дозволить покращити практику фінансового нагляду. Один із найбільш поширених підходів до визначення майбутнього фінансового стану та прогнозування ймовірності банкрутства фінансових посередників передбачає побудову функції на основі економіко-математичних методів як поєднання різних факторних ознак, що впливають на діяльність установи. Згідно з цим методом при побудові функції визначають вагу, яка характеризує силу впливу тієї чи іншої факторної ознаки на фінансовий стан посередника в цілому. Скористаємося

інструментарієм моделей бінарного вибору, зокрема logit- і probit-функціями, які можуть набувати значень від 0 до 1. Для кращого розуміння впливу факторів на ймовірність банкрутства та фінансовий стан посередника також скористаємося лінійною регресією.

В основу аналізу можуть бути покладені дані про банкрутства банків та страхових компаній, які трапилися останніми роками в Україні.

Так, нами було сформовано навчальну вибірку із 54 банків, серед яких 27 установ збанкрутіли та 27 продовжують роботу, а також 12 страхових компаній, серед яких 6 припинили діяльність і 6 нормально працюють. Шкала для бінарної змінної визначається на основі емпіричного дослідження діяльності фінансових посередників:  $p = 1$ , якщо фінансовий посередник збанкрутів,  $p = 0$ , якщо посередник працює на фінансовому ринку без проблем. Незалежними змінними є предиктори, що відображають фінансовий стан посередників:  $x_1, x_2, \dots, x_k$ . При цьому нами пропонується побудувати наступні види регресійних рівнянь:

– лінійна:

$$p = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k, \quad (4.9)$$

– logit:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-Z}}, \quad (4.10)$$

де

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k; \quad (4.11)$$

– probit:

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz, \quad (4.12)$$

де

$$Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k. \quad (4.13)$$

Побудова лінійного рівняння в рамках нашого дослідження зумовлена лише тим, що ми можемо судити про специфіку впливу предикторів на рівень ймовірності банкрутства страхових компаній чи банків. Проте, зважаючи на лінійність зв'язку, за цим рівнянням значення ймовірності банкрутства можуть  $p$  виходити за межі  $[0; 1]$ , що ускладнює прогнозування на основі лінійної моделі – для цього краще придатні logit- та probit-моделі.

Відмінність logit-регресії від probit-регресії полягає в тому, що у першій значення функції  $p$  знаходиться в діапазоні від 0 до 1, а у другій – максимально наближені або дорівнюють 0 або 1. Інструментарій logit-регресії було розроблено у 50-60-х рр. ХХ ст., а інструментарій probit-регресії дещо раніше – у 30-х рр. ХХ ст. При побудові logit-регресії використовується логістичний розподіл, а при побудові probit-регресії – нормальний [131].

Визначення параметрів регресійних рівнянь може бути здійснено за допомогою програмного пакету статистичного аналізу „STATISTICA 10”.

Враховуючи виведення значної кількості банків з ринку в останні роки, нами було сформовано вибірку із 54 банків, з-серед яких 27 банків було ліквідовано протягом 2016 року, а 27 установ продовжили діяльність. На основі фінансової звітності за 2015 рік нами було визначено 37 показників діяльності банків.

Для відбору предикторів-факторів діяльності банків для включення в модель нами було здійснено перевірку їх значущості за допомогою двовибірною  $F$ -тесту для дисперсій. Враховуючи рівні свободи з імовірністю 0,95, табличне значення  $F$ -критерію складає 0,518. Порівнявши розраховані значення з критичним, ми вилучили із сукупності показників через статистичну незначущість такі:  $x_1, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{20}, x_{21}, x_{25}, x_{26}, x_{27}, x_{28}, x_{29}, x_{30}, x_{31}, x_{32}, x_{33}, x_{34}, x_{36}$  та  $x_{37}$ .

На основі алгоритму Фаррара – Глобера нами було здійснено стандартизацію змінних і побудовано кореляційну матрицю. Потім,

визначивши критерій  $\chi^2$ , ми дійшли висновків, що в масиві даних існує мультиколінеарність, оскільки  $\chi^2 > \chi_{табл}$  (2176,58 > 82,35).

Побудувавши матрицю парних коефіцієнтів кореляції, ми виявили, що щільний зв'язок мають такі фактори як  $x_3$  та  $x_{23}$ ;  $x_5$  та  $x_{24}$ ;  $x_{22}$  та  $x_{24}$ ;  $x_{24}$  та  $x_{35}$ . Щоб позбутися мультиколінеарності, ми вилучили фактори  $x_{35}$ ,  $x_{22}$ ,  $x_{23}$  та  $x_{24}$ . З урахуванням раніше вилучених факторів отримуємо остаточний перелік предикторів для побудови регресійних моделей прогнозування фінансового стану банків:  $x_2$  (адміністративні та інші операційні витрати / активи),  $x_3$  (процентні доходи / активи),  $x_4$  (цінні папери до погашення / активи),  $x_{21}$  (кошти клієнтів / зобов'язання) та  $x_{35}$  (комісійні доходи / комісійні витрати). Отримані параметри рівнянь для регресійних рівнянь прогнозування фінансового стану банків України наведено у табл. 4.1.

Для оцінювання адекватності лінійного рівняння нами було обчислено стандартну похибку,  $t$ -статистику для усіх коефіцієнтів регресійного рівняння. Коефіцієнт множинної регресії складає 0,92, а коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,84$ . Значення  $F$ -критерію дорівнює 52,97 при теоретичному значенні 2,41, його значущість значно менше 0,05, що свідчить про адекватність отриманого регресійного рівняння. Значення  $p$ -статистики для параметрів  $\beta_0$ ,  $\beta_3$ ,  $\beta_{21}$  і  $\beta_{35}$  відповідають рівню значущості 0,05.

Аналіз впливу предикторів відповідно до значень коефіцієнтів лінійної регресії на результативну ознаку засвідчив, що, збільшуючись, частка адміністративних та інших операційних витрат у активах та частка коштів клієнтів у зобов'язаннях зменшують ймовірність банкрутства банків, у той час як зростання співвідношення між процентними доходами і активами та часткою цінних паперів до погашення у активах та співвідношення між комісійними доходами і комісійними витратами вітчизняних банків призводить до зростання цієї ймовірності.

Про якість logit-регресії прогнозування фінансового стану банків України свідчить значення статистики  $\chi^2$ , яке відображає різницю між поточною моделлю та моделлю, що містить лише вільний член, і дорівнює

74,84, що підтверджує вплив предикторів на результативну ознаку. Перевірка за критерієм максимальної правдоподібності показала, що досягнутий рівень значущості становить 0. Процент випадків передбачених банкрутств банків та подальшого функціонування складає 100%. Сума квадратів залишків на рівні 0,010643178 також свідчить про якість побудованого рівняння logit-регресії.

Таблиця 4.3 – Параметри рівнянь регресій прогнозування фінансового стану банків України

Параметри	Регресія		
	лінійна	logit	probit
$\beta_0$	0,545	-4,678	-1,921
$\beta_2$	-8,980	-341,935	-143,205
$\beta_3$	0,742	-1,575	-0,492
$\beta_4$	3,633	-9,767	-3,872
$\beta_{21}$	-0,119	8,617	3,607
$\beta_{35}$	0,00003	0,006	-0,004

Джерело: розраховано на основі даних Національного банку України [154]

Отримане рівняння probit-регресії прогнозування фінансового стану страхових компаній України має значення статистики  $\chi^2$ , яке дорівнює 74,82. Це є свідченням того, що відібрані предиктори впливають на ймовірність банкрутства банків України. В результаті перевірки на основі критерія максимальної правдоподібності досягнутий рівень значущості становить 0. Процент передбачених випадків банкрутств страхових компаній та подальшого функціонування страхових компаній складає 100%. Сума квадратів залишків також є незначною – 0,020292166, що свідчить про нормальну якість отриманої probit-регресії.

Таким чином, отримані регресійні рівняння прогнозування фінансового стану для банків України мають вигляд:

– лінійне:

$$p = 0,454 - 8,980x_2 + 0,742x_3 + 3,633x_4 - 0,119x_{21} + 0,00003x_{35}; \quad (4.13)$$

– logit:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-4,678 - 34,1935x_2 - 1,575x_3 - 9,767x_4 + 8,617x_{21} + 0,006x_{35})}}; \quad (4.14)$$

– probit:

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(-1,921 - 143,205x_2 - 0,492x_3 - 3,872x_4 + 3,607x_{21} - 0,004x_{35})^2}{2}} dz. \quad (4.15)$$

Використовуючи вищенаведені рівняння, ми обчислили теоретичні значення функції  $p$  (табл. 4.2). Так, для лінійної регресії значення  $p$  для деяких банків виходять за межі діапазону  $[0; 1]$ , водночас як для logit- і probit-регресії теоретичні значення  $p$  повністю відповідають емпіричним значенням. Отже, саме logit- і probit-регресії можуть бути використані для прогнозування ймовірності банкрутства банків.

Для проведення нашого дослідження відбір ліквідованих та нормально функціонуючих страхових компаній здійснено на основі даних Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг. Нами обрано 12 страхових компаній, з яких 6 ліквідовано – „Вектор Інвест”, „Вектор Інвест Життя”, „Стандарт Ре”, „Злагода”, „Атланта”, „Гарант-Лайф”, а 6 є фінансово стабільними – „Оранта”, „Провідна”, СГ „ТАС”, „УПСК”, „Княжа”, „Уніка”. На основі фінансової звітності страхових компаній за 2015 рік [128] ми сформуваємо масив показників, які відображаються у звіті про фінансовий стан та доходи і витрати страхових компаній. Для кожної з обраних страхових компаній нами обчислено 31 показник. При цьому обрані показники належали до різних груп – ліквідності, платоспроможності та фінансової стійкості, рентабельності, ділової активності, а також до групи специфічних показників тестів раннього попередження нестабільності страхової компанії.

Для відбору предикторів-факторів діяльності страхових компаній для включення в модель нами було здійснено перевірку їх значущості за допомогою двовибірною  $F$  –тесту для дисперсій. Враховуючи рівні свободи з імовірністю 0,95, табличне значення  $F$  – критерію складає 0,198.

Таблиця 4.4 – Емпіричні та теоретичні значення функцій рівнянь регресій прогнозування фінансового стану банків України

Банк	Емпіричні значення	Теоретичні значення регресій			Банк	Емпіричні значення	Теоретичні значення регресій		
		лінійна	logit	probit			лінійна	logit	probit
Південний	0,000000	0,235298	0,000006	0,000000	Дельта Банк	1,000000	0,893659	0,999999	1,000000
Інг Банк Україна	0,000000	0,132079	0,000000	0,000000	Надра	1,000000	0,918413	0,999994	1,000000
Сітібанк	0,000000	0,237380	0,000709	0,001484	Банк Фінанси та кредит	1,000000	0,925181	0,999999	1,000000
Мегабанк	0,000000	0,248261	0,000017	0,000004	Імексбанк	1,000000	0,790812	0,999687	0,999777
Прокредит Банк	0,000000	-0,004109	0,000000	0,000000	Банк Київська Русь	1,000000	0,799408	0,999989	0,999999
Банк інвестицій та заощаджень	0,000000	0,246027	0,000692	0,001422	Златобанк	1,000000	0,800055	0,999967	0,999995
Таскомбанк	0,000000	0,115613	0,000001	0,000000	Укрінбанк	1,000000	0,781352	0,999996	1,000000
Індустріалбанк	0,000000	0,027107	0,000000	0,000000	Банк Національні інвестиції	1,000000	0,755618	0,999550	0,999862
Аркада	0,000000	0,016133	0,000000	0,000425	Український професійний банк	1,000000	0,819375	0,999986	0,999999
Експрес-банк	0,000000	-0,651165	0,000000	0,000000	Банк Національний кредит	1,000000	1,452066	1,000000	1,000000
Банк 3/4	0,000000	0,090446	0,000000	0,000000	Енергобанк	1,000000	1,091877	1,000000	1,000000
СЕБ корпоративний банк	0,000000	0,251378	0,000000	0,000000	Київ	1,000000	1,138031	1,000000	1,000000
Глобус	0,000000	0,120069	0,000000	0,000000	Капітал	1,000000	0,723960	0,999839	0,999909
Полтава-банк	0,000000	0,212968	0,000000	0,000000	Радикал банк	1,000000	1,103612	1,000000	1,000000
Комінвестбанк	0,000000	-0,011635	0,000000	0,000000	Унікомбанк	1,000000	0,536181	0,997574	0,996888
Банк грант	0,000000	0,139196	0,000005	0,000000	Укргазпромбанк	1,000000	0,917523	0,999999	1,000000
Європромбанк	0,000000	0,311380	0,002421	0,007524	БГ Банк	1,000000	1,065811	1,000000	1,000000
Банк січ	0,000000	0,113383	0,000001	0,000000	Кредитпромбанк	1,000000	0,982414	1,000000	1,000000
Кредитвест банк	0,000000	0,021299	0,000000	0,000000	Стандарт	1,000000	1,147055	1,000000	1,000000
Оксі банк	0,000000	0,106239	0,000001	0,000000	Інтеграл-банк	1,000000	0,937546	1,000000	1,000000
Мегабанк	0,000000	-0,052967	0,000000	0,000000	Юніон Стандарт Банк	1,000000	1,034897	1,000000	1,000000
Фінансовий партнер	0,000000	0,088015	0,000012	0,000001	Банк Софійський	1,000000	0,791162	0,999996	1,000000
Акордбанк	0,000000	-0,027546	0,000000	0,000000	Омега Банк	1,000000	0,828820	0,998022	0,996548
Банк Богуслав	0,000000	0,085203	0,000000	0,000000	Банк Контракт	1,000000	1,207660	1,000000	1,000000
Мотор-Банк	0,000000	0,086615	0,000006	0,000000	Столичний	1,000000	0,915060	0,999996	1,000000
Укрбудінвестбанк	0,000000	-0,087359	0,000000	0,000000	Укоопспілка	1,000000	0,777063	1,000000	1,000000
Полікомбанк	0,000000	0,021923	0,000000	0,000000	Банк Велес	1,000000	0,794156	0,998646	0,997636

Джерело: розраховано на основі даних Національного банку України [154]

Порівнявши розраховані значення з критичним, ми вилучили із сукупності показників страхових компаній ряд показників через їх статистичну незначущість:

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_9, x_{10}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{15}, x_{16}, x_{17}, x_{18}, x_{21}, x_{22}, x_{24}, x_{26}, x_{28}, x_{29}, x_{30}$  і  $x_{31}$ .

Використовуючи алгоритм Фаррара – Глобера ми здійснили стандартизацію змінних, склали кореляційну матрицю. Потім, визначивши критерій  $\chi^2$ , ми дійшли висновків, що в масиві даних існує мультиколінеарність, адже  $\chi^2 > \chi_{табл}$  ( $134,66 > 23,27$ ).

Побудувавши матрицю парних коефіцієнтів кореляції, ми виявили, що щільний зв'язок мають такі фактори як  $x_6$  та  $x_7$ ;  $x_6$  та  $x_{25}$ ;  $x_7$  та  $x_{25}$ ;  $x_8$  та  $x_{20}$ ;  $x_{11}$  має щільний зв'язок з  $x_{19}, x_{20}, x_{23}$ ;  $x_{19}$  має щільний зв'язок з  $x_{20}$  та  $x_{23}$ ;  $x_{20}$  має щільний зв'язок з  $x_{23}$ . Щоб позбутися мультиколінеарності, фактори  $x_6, x_8, x_{20}$  та  $x_{25}$  було вилучено.

З урахуванням раніше вилучених факторів отримуємо остаточний перелік предикторів діяльності страхових компаній для побудови регресійних функцій: чиста рентабельність власного капіталу  $x_7$ , оборотність активів  $x_{11}$ , показник ризику страхування  $x_{23}$  та показник змін у капіталі  $x_{27}$ .

Отримані параметри рівнянь для регресійних рівнянь прогнозування фінансового стану страхових компаній України наведено у табл. 4.5.

Для оцінювання адекватності лінійного рівняння нами обчислено стандартну похибку та  $t$ -статистику для усіх коефіцієнтів регресійного рівняння. Коефіцієнт множинної регресії складає 0,96, а коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,92$ . Значення  $F$ -критерію дорівнює 20,74 при теоретичному значенні 4,12, його значущість – 0,0006, що свідчить про адекватність отриманого регресійного рівняння. Значення  $p$ -статистики для параметрів  $\beta_0$  і  $\beta_{23}$  відповідають рівню значущості 0,05.

Аналіз впливу предикторів відповідно до значень коефіцієнтів лінійної регресії на результативну ознаку засвідчив, що збільшення показників чистої рентабельності власного капіталу, оборотності активів та ризику страхування



призводить до зниження ймовірності банкрутства страхових компаній, а збільшення змін у капіталі вітчизняних страхових компаній – до зростання цієї ймовірності.

Про якість logit-регресії прогнозування фінансового стану страхових компаній України свідчить значення статистики  $\chi^2$ , яке відображає різницю між поточною моделлю та моделлю, яка містить лише вільний член і дорівнює 16,64 що підтверджує вплив предикторів на результативну ознаку. Перевірка за критерієм максимальної правдоподібності показала, що досягнутий рівень значущості становить 0,002. Процент випадків передбачених банкрутств страхових компаній та подальшого функціонування страхових компаній складає 100%. Сума квадратів залишків на рівні 0,000000053 також свідчить про якість побудованого рівняння logit-регресії.

Таблиця 4.5 – Параметри рівнянь регресій прогнозування фінансового стану страхових компаній України

Параметри	Регресія		
	лінійна	logit	probit
$\beta_0$	1,010	32,414	9,583
$\beta_7$	-0,330	-11,270	-6,774
$\beta_{11}$	-0,020	-2,378	1,281
$\beta_{23}$	-0,570	-43,191	-11,786
$\beta_{27}$	0,070	5,065	-2,091

Джерело: розраховано на основі даних Forinsurer [161] та Нацкомфінпослуг [151]

Отримане рівняння probit-регресії прогнозування фінансового стану страхових компаній України має значення статистики  $\chi^2$ , яке дорівнює 16,64. Це є свідченням того, що відібрані предиктори впливають на ймовірність банкрутства страхових компаній України. В результаті перевірки за допомогою критерію максимальної правдоподібності досягнутий рівень значущості становить 0,002. Процент випадків передбачених банкрутств страхових компаній та подальшого функціонування страхових компаній складає 100%. Сума квадратів залишків також є незначною – 0,000002006, що свідчить про нормальну якість отриманої

probit-регресії.

На основі отриманих рівнянь прогнозування фінансового стану для страхових компаній України – лінійної регресії

$$p = 1,010 - 0,330x_7 - 0,020x_{11} - 0,570x_{23} - 0,070x_{27}, \quad (4.16)$$

logit-регресії

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(32,414 - 1,270x_7 - 2,378x_{11} - 43,19x_{23} + 5,065x_{27})}}, \quad (4.17)$$

а також probit- регресії

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(9,583 - 6,774x_7 + 1,28x_{11} - 1,786x_{23} - 2,09x_{27})^2}{2}} dz \quad (4.18)$$

нами обчислено теоретичні значення функції  $p$  (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Емпіричні та теоретичні значення функцій рівнянь регресій прогнозування фінансового стану страхових компаній України

Страхова компанія	Емпіричні значення	Теоретичні значення регресій		
		лінійна	logit	probit
Оранта	0,000000	-0,025200	0,000000	0,000000
Провідна	0,000000	0,356300	0,000000	0,000000
ТАС	0,000000	0,036300	0,000000	0,000000
УПСК	0,000000	0,375500	0,000000	0,000000
Княжа	0,000000	-0,115700	0,000000	0,000000
Уніка	0,000000	-0,127100	0,000000	0,000000
Вектор Інвест	1,000000	0,740300	1,000000	0,999998
Вектор Інвест Життя	1,000000	1,077400	1,000000	1,000000
Стандарт Ре	1,000000	0,923000	1,000000	1,000000
Злагода	1,000000	1,056400	1,000000	1,000000
Атланта	1,000000	0,936900	1,000000	1,000000
Гарант-Лайф	1,000000	0,960200	1,000000	1,000000

Джерело: розраховано на основі даних Forinsurer [161] та Нацкомфінпослуг [151]

Так, при лінійній регресії значення  $p$  для деяких страхових компаній виходять за межі діапазону  $[0; 1]$ , у той час як для logit- і probit-регресії теоретичні

значення  $p$  повністю відповідають емпіричним значенням. Отже, саме logit- і probit-регресії можуть бути використані для прогнозування ймовірності банкрутства страхових компаній.

Таким чином, для покращення практики безвиїзного фінансового нагляду нами використано як метод лінійної регресії, так і методи нелінійного оцінювання, які полягали у побудові логіт- і пробіт-моделі прогнозування фінансового стану банків та страхових компаній. Для банків побудовано рівняння з використанням показників співвідношень між адміністративними та іншими операційними витратами і активами, між процентними доходами і активами, між цінними паперами до погашення і активами, між коштами клієнтів і зобов'язаннями, між комісійними доходами й комісійними витратами, для страхових компаній – з використанням показників чистої рентабельності власного капіталу, оборотності активів, показника ризику страхування та змін у капіталі. Використання логіт- і пробіт-моделей прогнозування фінансового стану дасть змогу чітко провести межу між фінансово стійкими фінансовими посередниками та фінансовими посередниками, що мають проблеми у діяльності та ознаки банкрутів, що покращить якість наглядової діяльності та дозволить органам фінансового нагляду завчасно передбачати фінансовий стан фінансових посередників та вживати необхідних дій.

#### **4.3 Розробка науково-методичного підходу до підвищення стійкості фінансового сектору України на основі оцінювання його системного ризику**

Проблема теоретичного обґрунтування і практичного оцінювання системного ризику та стійкості фінансового сектору є досить новою для фінансового нагляду – лише починаючи з 2009–2010 рр. G-20, Рада з фінансової стабільності, Базельський комітет з питань банківського нагляду, МВФ та ЄС розпочали активну роботу в цьому напрямі [150, с. 186]. Накопичення ризиків у фінансовому секторі може порушити його функціонування та заважати його розвитку, більше того – дестабілізувати фінансову або ж економічну систему

країни. Тож, питання визначення та моніторингу системного ризику є вкрай актуальним та певним чином дозволить наглядовим органам наблизитися до можливості управління системним ризиком фінансового сектору, що передбачає ідентифікацію його джерел, оцінювання рівня, регулювання та попередження.

В. В. Корнилюк, досліджуючи джерела системного ризику, наголошує, що концентрація банківського ринку та посилення фрагментованого розвитку посилюють системну нестабільність. Також науковець акцентує увагу на трансформації наглядових підходів – НБУ варто продовжувати вдосконалювати свій методологічний апарат і замість реактивного підходу до подолання банківських криз регулятору варто переходити до проактивного превентивного механізму запобігання накопиченню системних дисбалансів і мінімізації суспільної ціни банківських криз для платників податків [139, с. 842, 849].

У дослідженні Л. В. Жердецької, присвяченому концептуальним засадам системного ризику у банківській справі, встановлено, що сутнісні ознаки системного ризику визначаються причинами, раптовим настанням (шоковою подією) та наслідками; крім того, це поняття характеризується фазами розвитку, чисельністю причин виникнення та необхідністю регулювання. Науковець виникнення системного ризику розподіляє за фазами накопичення, реалізації шокової події та поширення наслідків. На фазі накопичення автор визначає, що чинниками системного ризику у банківській справі є такі: економічні та фінансові дисбаланси; кредитний бум; колективна поведінка (банківські паніки); концентрація та конкуренція на ринку; взаємозв'язки між учасниками; глобалізація та лібералізація фінансових ринків; розвиток фінансових інновацій (облік активів, оцінка ризиків, розвиток деривативів); обсяги тіньового банківництва; „бульбашки” цін на активи; моральний ризик та асиметрія інформації. Шоковими подіями, на думку автора, є валютні шоки, падіння цін на активи, банкрутство системно важливої установи та фіскальні шоки. Фаза поширення наслідків передбачає крах окремих учасників ринку, фінансову кризу, загальноекономічну кризу, уповільнення економічного зростання, суверенні дефолти та глобальне уповільнення економічного розвитку [132, с. 94-95].

У науковій роботі Н. М. Сушко та Л. Г. Бригінської системний ризик визначено у широкому і вузькому розумінні відповідно до таких рівнів концентрації – мікроекономічного, макроекономічного та комбінованого. В якості базового поняття запропоновано таке визначення системного ризику банківської діяльності – ймовірність збою функціонування всієї банківської системи у зв'язку з критичним порушенням планетарної, регіональної, національної чи внутрішньосистемної суспільно-економічної рівноваги, що формує умови для поширення нестабільності для банківської сфери [166, с. 134, 136].

Передусім у процесі розроблення науково-методичного підходу до оцінювання системного ризику фінансового сектору країни, на його першому етапі, відбувається відбір та обґрунтування показників. Інформаційна база повинна, на нашу думку, включати показники інституційних секторів – фінансових корпорацій, нефінансових корпорацій, сектору загального державного управління, сектору домашніх господарств, сектору „інший світ”, а також ключові макроекономічні показники (наприклад, рівень інфляції). Множина значень показника  $x_i$  може бути розбита на інтервали відповідно до рівня системного ризику  $j$ :

$$x_i \in [x_{i1}; x_{i2}); [x_{i2}; x_{i3}), \dots, [x_{i(m-1)}; x_{im}], \quad (4.19)$$

де  $x_i$  – значення  $i$ -го показника ( $i = 1 \div n$ );

$j$  – характеристика рівня ( $j = 1 \div m$ ) системного ризику фінансового сектору, для кожного з яких визначаються інтервали  $x_i$ .

Виходячи із приналежності кожного показника до одного з інтервалів, визначаються бінарні характеристики  $b_{ij}$ :

$$b_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } x_i \notin [x_{i1}; x_{i2}); [x_{i2}; x_{i3}), \dots, [x_{i(m-1)}; x_{im}] \\ 1, & \text{якщо } x_i \in [x_{i1}; x_{i2}); [x_{i2}; x_{i3}), \dots, [x_{i(m-1)}; x_{im}] \end{cases} \quad (4.20)$$

які формують вектор-рядок:

$$b_i = (b_{i1} \quad b_{i2} \quad \dots \quad b_{i(m-1)} \quad b_{im}). \quad (4.21)$$

Враховуючи, що у оцінюванні використовується  $n$  показників, із векторів бінарних характеристик яких формується матриця:

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1(m-1)} & b_{1m} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2(m-1)} & b_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{(n-1)1} & b_{(n-1)2} & \dots & b_{(n-1)(m-1)} & b_{(n-1)m} \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{n(m-1)} & b_{nm} \end{pmatrix}, \quad (4.22)$$

де  $B$  – матриця бінарних характеристик.

З метою узагальнення взаємозв'язку  $i$ -го показника з рівнем системного ризику фінансового сектору країни формується матриця-стовпець  $D$ , значення якої  $d_i$  визначаються як сума відповідних бінарних оцінок  $b_{ij}$ :

$$D = \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ \dots \\ d_{n-1} \\ d_n \end{pmatrix}, \quad (4.23)$$

де

$$d_1 = b_{11} + b_{12} + \dots + b_{1(m-1)} + b_{1m}, \quad (4.24)$$

$$d_2 = b_{21} + b_{22} + \dots + b_{2(m-1)} + b_{2m}, \quad (4.25)$$

...

$$d_{(n-1)} = b_{(n-1)1} + b_{(n-1)2} + \dots + b_{(n-1)(m-1)} + b_{(n-1)m}, \quad (4.26)$$

$$d_n = b_{n1} + b_{n2} + \dots + b_{n(m-1)} + b_{nm}. \quad (4.27)$$

Зауважимо, що подібний підхід використання векторів бінарних характеристик для оцінювання рівня банківсько-страхової інтеграції в Україні було використано у роботі К. В. Багмет, присвяченій ролі банківсько-страхової інтеграції в забезпеченні розвитку фінансового сектору економіки [116, с. 125-127]. Враховуючи, що кожен з показників здійснює різний вплив на формування рівня системного ризику фінансового сектору країни доцільним є використання вагових коефіцієнтів  $w_i$ , які можуть бути визначені на основі методу головних компонент. Цей метод досить часто використовується для вирішення цієї наукової задачі. Так, Р. В. Волощук детально охарактеризував метод головних компонент як один із підходів до визначення ваг індексів, що характеризують складні економічні системи та використовуються в задачах оцінювання економічної або екологічної безпеки, а також визначив його переваги і недоліки порівняно із експертними та аналітичними методами визначення вагових коефіцієнтів [123]. Науковець визначив вагові коефіцієнти для показників оцінювання інвестиційної безпеки України методами попарних порівнянь, ранжування, безпосередньої оцінки та головних компонент та дійшов висновків щодо доцільності застосування саме останнього [123, с. 164]. Науковці Т. В. Жгун, О. В. Ліпатов, Д. Д. Лемешова використали метод головних компонент для визначення композитного індексу зміни якості системи на основі методу головних компонент з урахуванням наявності шуму в вимірюваних даних [130]. У роботі І. В. Ільїна та Д. О. Любовикової представлено методичний підхід щодо обчислення інтегрального індексу якості життя, що вимагало визначення переліку показників та їх вагових значень, для чого було застосовано метод головних компонент [134, с. 49-51].

Для визначення вагових коефіцієнтів скористаємося підходом Р. В. Волощука [123, с. 161]:

$$w_i = \frac{f_j \times |a_{ij}|}{\sum f_j \times |a_{ij}|}, \quad (4.28)$$

де  $f_j$  – внесок  $j$ -ої компоненти в загальну дисперсію;

$a_{ij}$  – факторні навантаження показників за компонентами.

Таким чином, рівень системного ризику країни  $SR$  може бути обчислений за формулою:

$$SR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=1}^n d_i \times w_i}{\max \sum_{i=1}^n d_i \times w_i}} \times 100. \quad (4.29)$$

Знаменник  $\max \sum_{i=1}^n d_i \times w_i$  може бути визначений, адже максимальне значення  $\sum_{i=1}^n w_i$  складає 1, а  $b_{ij}$  як бінарна характеристика може дорівнювати 0 або 1.

Максимальна величина  $d_i$  може бути визначена у такий спосіб:  $m \times b_{ij} = m \times 1 = m$ .

Отже,  $\max \sum_{i=1}^n d_i \times w_i = m$ . Це дозволить отриманим значенням системного ризику бути в інтервалі від 0 до 100%. У підсумку формула для визначення рівня системного ризику є такою:

$$SR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=1}^n d_i \times w_i}{m}} \times 100. \quad (4.30)$$

Системний ризик фінансового сектору є низьким, якщо  $SR \in [0; 30)$ , середнім –  $SR \in [30; 50)$ , підвищеним –  $SR \in [50; 70)$ , високим –  $SR \in [70; 100]$ .

Для оцінювання загальної тенденції системного ризику фінансового сектору можна скористатися методичним інструментарієм лінійного часового тренду:

$$\hat{P}_t = a + b \times t, \quad (4.31)$$



параметри якого визначаються за формулами:

$$a = \frac{\sum P_t}{n}, \quad (4.32)$$

$$b = \frac{\sum P_t t}{\sum t^2}, \quad (4.33)$$

де  $\hat{P}_t$  – теоретичне значення ознаки;

$t$  – часовий параметр;

$P_t$  – емпіричне значення ознаки;

$n$  – кількість рівнів часового ряду.

Показники, які були використані для оцінювання системного ризику фінансового сектору країни, наведено у табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Інформаційна база оцінювання системного ризику фінансового сектору країни

Позначення	Показник
Фінансові корпорації	
$x_1$	Міжнародні резерви в місяцях імпорту
$x_2$	Співвідношення між недіючими кредитами та сукупними валовими кредитами банків, %
$x_3$	Рівень валових виплат страхових компаній, %
$x_4$	Волатильність індексу ПФТС, %
Нефінансові корпорації	
$x_5$	Коефіцієнт фінансування середніх та великих підприємств, од.
$x_6$	Частка кредитів у валюті у кредитах нефінансових корпорацій, наданих депозитними корпораціями (крім Національного банку України), %
Домашні господарства	
$x_7$	Частка кредитів у валюті у кредитах домогосподарств, наданих депозитними корпораціями (крім Національного банку України), %
$x_8$	Темп приросту депозитів домогосподарств, залучених депозитними корпораціями (крім Національного банку України), %
Сектор загального державного управління	
$x_9$	Співвідношення державного і гарантованого боргу та ВВП, %
$x_{10}$	Співвідношення між доходами і видатками державного бюджету, % ВВП
Інший світ	
$x_{11}$	Сальдо рахунку поточних операцій платіжного балансу, млн дол. США
$x_{12}$	Сальдо фінансового рахунку платіжного балансу, млн дол. США

## Продовження таблиці 4.7

Позначення	Показник
Макроекономічні фактори	
$x_{13}$	Індекс споживчих цін (останній місяць кварталу до останнього місяця кварталу попереднього року), %
$x_{14}$	Темп приросту офіційного валютного курсу (гривні до долара США), %
$x_{15}$	Рівень безробіття у віці 15-70 років, у % до економічно активного населення відповідної вікової групи

Джерело: розроблено автором

У якості показників, що характеризують діяльність фінансових корпорацій, було обрано такі: міжнародні резерви в місяцях імпорту, співвідношення між недіючими кредитами та сукупними валовими кредитами, рівень валових виплат страхових компаній та волатильність індексу ПФТС. Функціонування нефінансових корпорацій, які варто враховувати при оцінюванні системного ризику фінансового сектору країни, відображають наступні показники: коефіцієнт фінансування середніх та великих підприємств та частка валютних кредитів у загальному обсязі кредитів, наданих депозитними корпораціями. Вплив сектору загального державного управління на системний ризик проявляється через співвідношення боргу і ВВП та рівень дефіциту державного бюджету. Взаємодія домогосподарств та фінансового сектору у контексті формування системного ризику фінансового сектору може бути визначена на основі таких показників як частка сукупних споживчих витрат у загальних витратах, частка валютних кредитів у загальному обсязі кредитів, наданих депозитними корпораціями, та темп приросту депозитів домогосподарств, залучених депозитними корпораціями, крім Національного банку України. Основними макроекономічними факторами, що дозволяють врахувати загальну фінансово-економічну ситуацію в Україні, на нашу думку, є індекс споживчих цін, приріст офіційного валютного курсу гривні до долара США та рівень безробіття населення у віці 15-70 років.

Враховуючи наявні дані, оцінювання системного ризику фінансового сектору України може бути здійснене на щорічній основі, починаючи з 2005 р. Реалізація методу головних компонент здійснювалася у програмному пакеті статистичного аналізу „STATISTICA 10”. Число факторів традиційно визначають,

виходячи із кількості власних чисел більше одиниці. За допомогою процедури „варімакс нормалізованих” визначаються фактори, що можуть бути найкраще інтерпретовані. Разом усі компоненти пояснюють 91,6% загальної варіації, що є свідченням високого ступеня факторизації. Якщо загальну дисперсію прийняти за 1, то внесок кожної з п’яти компонент становитиме:  $f_1 = 0,39$ ,  $f_2 = 0,27$ ,  $f_3 = 0,16$ ,  $f_4 = 0,11$  та  $f_5 = 0,07$ . Отримані значення вагових коефіцієнтів наведено у табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Проміжні розрахунки визначення вагових коефіцієнтів

	$ a_{i1} $	$ a_{i2} $	$ a_{i3} $	$ a_{i4} $	$ a_{i5} $	$f_1 \times a_{i1}$	$f_2 \times a_{i2}$	$f_3 \times a_{i3}$	$f_4 \times a_{i4}$	$f_5 \times a_{i5}$	$w_i$
$x_1$		0,76					0,20				0,06
$x_2$			0,65					0,10			0,03
$x_3$			0,68					0,11			0,03
$x_4$		0,72					0,19				0,06
$x_5$	0,83					0,33					0,09
$x_6$	0,69					0,27					0,08
$x_7$		0,76					0,21				0,06
$x_8$			0,72					0,11			0,03
$x_9$	0,87					0,34					0,10
$x_{10}$		0,62					0,17				0,05
$x_{11}$		0,78					0,21				0,06
$x_{12}$	0,73					0,29					0,08
$x_{13}$	0,69					0,27					0,08
$x_{14}$	0,87					0,34					0,10
$x_{15}$	0,82					0,32					0,09
Разом	X	X	X	X	X	3,46					1,00

Джерело: розраховано на основі даних НБУ [154], Нацкомфінпослуг [151], НКЦПФР [110] та Державної служби статистики [165]

Діапазони значень обраних для оцінювання системного ризику показників були визначені для наступних його рівнів – низького, середнього, підвищеного, високого. В узагальненому вигляді обґрунтовані інтервали показників функціонування фінансових корпорацій, нефінансових корпорацій, сектору загального державного управління, сектору домашніх господарств, сектору „інший світ” та макроекономічних умов наведено у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Діапазони значень показників для розрахунку рівня системного ризику фінансового сектору країни

Показник	Інтервали значень показника відповідно до рівня системного ризику			
	Низький	Середній	Підвищений	Високий
$x_1$	$x_1 \geq 6$	$3 \leq x_1 < 6$	$2 \leq x_1 < 2$	$x_1 \leq 2$
$x_2$	$x_2 \leq 12$	$12 < x_2 \leq 25$	$25 < x_2 \leq 45$	$x_2 > 45$
$x_3$	$40 < x_3 \leq 60$	$60 < x_3 \leq 70,$ $30 < x_3 \leq 40$	$70 < x_3 \leq 90,$ $10 < x_3 \leq 30$	$x_3 > 90,$ $x_3 < 10$
$x_4$	$x_4 \leq 10$	$10 < x_4 \leq 20$	$20 < x_4 \leq 30$	$x_4 > 30$
$x_5$	$x_5 \leq 1,0$	$1,0 < x_5 \leq 1,5$	$1,5 < x_5 \leq 2,3$	$x_5 > 2,3$
$x_6$	$x_6 \leq 15$	$15 < x_6 \leq 30$	$30 < x_6 \leq 45$	$x_6 > 45$
$x_7$	$x_7 \leq 15$	$15 < x_7 \leq 30$	$30 < x_7 \leq 45$	$x_7 > 45$
$x_8$	$\begin{cases} x_8^t > 0 \\ x_8^t > x_8^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_8^t > 0 \\ x_8^t \leq x_8^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_8^t \leq 0 \\ x_8^t \geq x_8^{t-1} \end{cases} \begin{cases} x_8^t \leq 0 \\ x_8^{t-1} \geq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_8^t \leq 0 \\ x_8^t \leq x_8^{t-1} \end{cases}$
$x_9$	$x_9 \leq 20$	$20 < x_9 \leq 40$	$40 < x_9 \leq 75$	$x_9 > 75$
$x_{10}$	$x_{10} \leq 3$	$3 < x_{10} \leq 7$	$7 < x_{10} \leq 10$	$x_{10} > 10$
$x_{11}$	$\begin{cases} x_{11}^t > 0 \\ x_{11}^t > x_{11}^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_{11}^t > 0 \\ x_{11}^t \leq x_{11}^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_{11}^t \leq 0 \\ x_{11}^t \geq x_{11}^{t-1} \end{cases} \begin{cases} x_{11}^t \leq 0 \\ x_{11}^{t-1} \geq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_{11}^t \leq 0 \\ x_{11}^t \leq x_{11}^{t-1} \end{cases}$
$x_{12}$	$\begin{cases} x_{12}^t > 0 \\ x_{12}^t > x_{12}^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_{12}^t > 0 \\ x_{12}^t \leq x_{12}^{t-1} \end{cases}$	$\begin{cases} x_{12}^t \leq 0 \\ x_{12}^t \geq x_{12}^{t-1} \end{cases} \begin{cases} x_{12}^t \leq 0 \\ x_{12}^{t-1} \geq 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_{12}^t \leq 0 \\ x_{12}^t \leq x_{12}^{t-1} \end{cases}$
$x_{13}$	$x_{13} \leq 110$	$110 < x_{13} \leq 120$	$120 < x_{13} \leq 140$	$x_{13} > 140$
$x_{14}$	$x_{14} \leq 10$	$10 < x_{14} \leq 20$	$20 < x_{14} \leq 40$	$x_{14} > 40$
$x_{15}$	$x_{15} \leq 7$	$7 < x_{15} \leq 15$	$15 < x_{15} \leq 25$	$x_{15} > 25$

Умовні позначки:  $t$  – звітний період,  $(t-1)$  – період, що передував звітному

Джерело: розроблено автором

Алгоритм визначення бінарних характеристик – формула (5.3) – передбачає, що вектори бінарних характеристик матимуть вигляд: для низького системного ризику –  $(1; 0; 0; 0)$ ; для середнього системного ризику –  $(1; 1; 0; 0)$ ; для підвищеного системного ризику –  $(1; 1; 1; 0)$ ; для високого системного ризику –  $(1; 1; 1; 1)$ .

Результати визначення рівня системного ризику системного ризику фінансового сектору України за 2005-2016 рр. наведено на рис. 4.2.

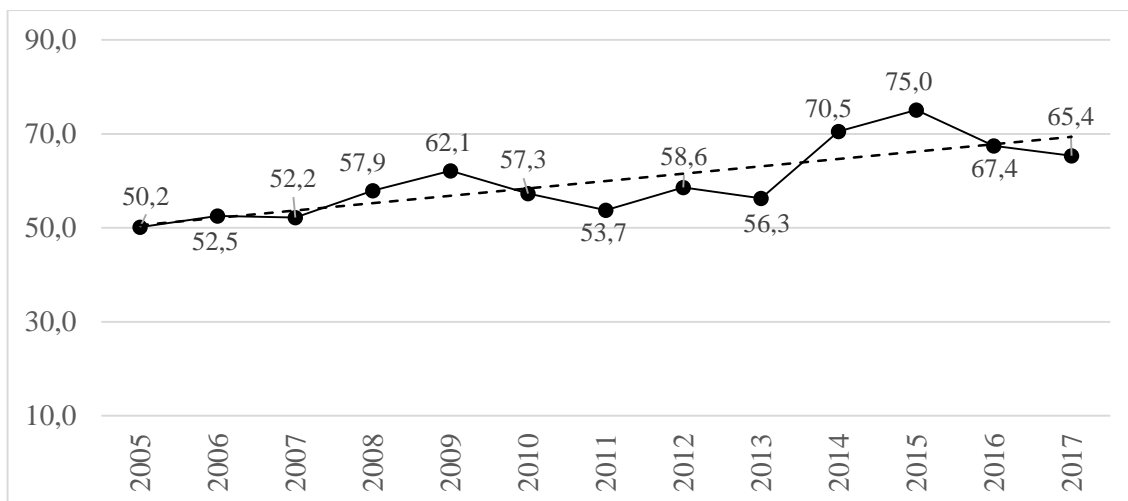


Рисунок 4.2 – Системний ризик фінансового сектору України  
у 2005-2017 рр., %

Джерело: розраховано на основі даних НБУ [154], Нацкомфінпослуг [151], НКЦПФР [110] та Державної служби статистики [165]

Інтерпретація отриманих результатів засвідчила, що протягом 2005-2013 рр. системний ризик був середнім. Хоча його динаміка не є однозначною: протягом 2005-2009 рр. мало місце підвищення рівня в середньому на 3 в. п. щороку, у 2009 р. спостерігався один із максимальних рівнів системного ризику – понад 60%. У 2009-2011 рр. спостерігалось зниження системного ризику до майже нижньої межі діапазону підвищеного системного ризику в 50%. У 2012 р. системний ризик збільшився до 58,6%, проте вже в наступному році знизився до 56,3%. Період 2014-2015 рр. характеризується найвищими темпами зростання системного ризику – близько 9,5 в. п. щороку. У цей період рівень системного ризику фінансового сектору України може бути ідентифікований як підвищений. Не дивлячись на те, що у 2016-2017 рр. рівень системного ризику дещо знизився і повернувся до діапазону середніх значень – до 65-68%, проте його значення були розташовані впритул до верхньої межі діапазону підвищеного системного ризику в 70%.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження були отримані наступні наукові та прикладні результати.

Розроблена методологія динамічного R/S аналізу на відміну від існуючих підходів дозволяє оцінити персистентність рядів даних не лише в статичному вимірі у вигляді стаціонарної оцінки, але і отримати динамічні дані у вигляді множини оцінок. Це дає можливість дослідити особливості поведінки фінансових ринків за різних умов (в умовах кризи, у передкризовий та посткризовий період). Зокрема в роботі з використанням даної методології було проведено емпіричне дослідження поведінки персистентності фінансових ринків та зроблено висновки про зміну характеристик рядів даних залежно від економічних умов. Ці результати дають підстави для формування рекомендацій з прогнозування поведінки фінансових ринків та її впливу на фінансову безпеку держави.

Запропонований в роботі науково-методичний підхід до прогнозування цінових бульбашок у фінансовому секторі, на відміну від більшості існуючих підходів, базується на експертному аналізі типових ознак цінової бульбашки. Тобто позбавлений недоліків більшості кількісних моделей – прилаштування їх під певні масиви даних, оскільки для його побудови були проаналізовані цінові бульбашки починаючи від «тюльпаноманії» XVII сторіччя, закінчуючи бульбашкою дот-комів, ринку нерухомості США та ринку криптовалют.

Науково-методичний підхід до аналізу концентрації фінансового ринку, розроблений в ході етапу, дозволив довести, що різке зростання ринкової концентрації може виступати в якості сигналу щодо майбутньої деградації ринку та зниження рівня фінансової безпеки держави. На відміну від існуючих, даний підхід дозволяє комплексно оцінити рівень концентрації фінансового ринку, використовуючи як спеціально розроблені показники, так і цілий ряд додаткових статистичних тестів, а також регресійний аналіз з використанням фіктивних змінних.

Запропонований у роботі підхід до моделювання майбутнього фінансового стану банків і страхових компаній передбачав формування переліку предикторів регресійних рівнянь на основі двовибірною F–тесту для дисперсій, алгоритму Фаррара – Глобера та розрахунку парних коефіцієнтів кореляції.

Прикладна реалізація визначення системного ризику фінансового сектору у роботі ґрунтується на поєднанні функціонування фінансового сектору та впливу інших інституційних секторів на нього, а саме: домогосподарств, нефінансових корпорацій, сектору загального державного управління, „іншого світу” та макроекономічних факторів.

Отримані за підсумками виконання другого етапу проекту результати будуть використані при розробці та алгоритмізації методів моделювання поведінки фінансових ринків як основи фінансової стійкості та безпеки держави та виступатимуть в якості інформаційної бази та теоретичного підґрунтя при виконанні наступних етапів роботи: III етапу – Моделювання, прогнозування та регулювання стійкості фінансового сектора на основі інформації з фінансових ринків передбачає : визначення ключових засад та принципів забезпечення стійкості фінансового сектора у контексті фінансової безпеки країни та розробку систем раннього виявлення криз у фінансовому секторі. IV етапу – Розробка національної стратегії фінансової безпеки держави через забезпечення стійкості фінансового сектора передбачає розробку національної стратегії фінансової безпеки, інформаційного поля її реалізації та науково-методичного інструментарію оцінювання стійкості фінансового сектора з подальшою інкорпорацією його результатів в діяльність системи управління фінансовою безпекою держави.

**ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ**

1. Adeyeye P. O., Fajembola O. D., Olopete M. O., Adedeji D. B. Predicting Bank Failure in Nigeria using Principal Component Analysis and D-Score Model. *Research Journal of Finance and Accounting*. 2012. Vol. 3. № 8. pp. 159-170.
2. Admati, A. R., Pfleiderer, P. (1988) A Theory of Intraday Patterns: Volume and Price Variability. *Review of Financial Studies* 1(1), 3-40.
3. Aiyagari S.Rao, Gertler Mark Overreaction” of Asset Prices in General Equilibrium. *Review of Economic Dynamics*, Volume 2, Issue 1, January 1999, 3–35
4. Anghelache C., Armeanu D. Application of Discriminant Analysis on Romanian Insurance Market. *Theoretical and Applied Economics*. 2008. 11 (528). 51–62.
5. Antweiler, Werner and Frank, Murray Z., Do US Stock Markets Typically Overreact to Corporate News Stories? (August 2006). URL: <http://ssrn.com/abstract=878091> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.878091>
6. Arnott Rob, West John The Anti-Bubble Bursts . *ETF.com.*— URL: <http://www.indexuniverse.com/sections/research/4384-the-anti-bubble-bursts.html?showall=&fullart=1&start=2>
7. Atkins, A. B., and E. A. Dyl. Price Reversals, Bid-Ask Spreads, and Market Efficiency. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 25, No. 4 (Dec 1990), 535 – 547
8. Ball, Ray, The Global Financial Crisis and the Efficient Market Hypothesis: What Have We Learned?. *Journal of Applied Corporate Finance*, Forthcoming. URL: <http://ssrn.com/abstract=1502815>.
9. Barberis, N., A. Shleifer, and R.W. Vishny, 1998, A Model of Investor Sentiment, *Journal of Financial Economics*, 49, 307-343.
10. Barkoulas, J. T., Labys, W. C., and Onochie, J. I. (1997) Fractional dynamics in international commodity prices. *Journal of Futures Markets* 2, 737–745.
11. Barr R. S., Siems T. S. Bank Failure Prediction Using DEA to Measure Management Quality. Southern Methodist University. 1996.



12. Barunik, Jozef & Kristoufek, Ladislav, (2010). On Hurst exponent estimation under heavy-tailed distributions,» *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Elsevier, vol. 389(18), 3844-3855.
13. Batten, Jonathan A., Ellis, Craig and Fetherston, Thomas A., Return Anomalies on the Nikkei: Are they Statistical Illusions? (February 28, 2003). URL: <http://ssrn.com/abstract=396680> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.396680>
14. Baumol, W.J., J.C. Panzar and R.D. Willing (1982) *Contestable markets and the theory of industry structure*, New York: Harcourt Brace Jovanovich.
15. Beck, Th., Kaserer, Ch. and Rapp, M-S. (2015) *Beteiligungs und Kapital markt finanzierung im deutschen Finanz system: Zustand und Entwicklungsperspektiven*. URL: <http://bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen>.
16. Berg, Lennart and Lyhagen, Johan, Short and Long Run Dependence in Swedish Stock Returns (September 1996). 1996:19. URL: <http://ssrn.com/abstract=2270> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2270>.
17. Booth, G. Geoffrey & Kaen, Fred R. & Koveos, Peter E., (1982). R/S analysis of foreign exchange rates under two international monetary regimes, *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 10(3), 407-415.
18. Bremer, M. and Sweeney, R. J. (1991) The reversal of large stock price decreases, *J. Finance* 46, 747-754.
19. Brown, K. C., W.V. Harlow, and S. M. Tinic. Risk Aversion, Uncertain Information, and Market Efficiency *Journal of Financial Economics*, 22 (Dec 1988), 355 - 385.
20. Campbell, J. Y., Kyle, A. S. (1993) Smart Money, Noise Trading and Stock Price Behavior. *Review of Econ. Studies*, 60, 1-34.
21. Cantillona, E., Yinb, P-L. (2011) Competition between exchanges: A research agenda *International Journal of Industrial Organization*, 29 (3). 329-336.
22. Cheung Y. W., Lai K. S., 1993. Do gold market returns have long-range dependence? *The Financial Review* 28 (2), 181-202.

23. Clements A., Drew M., Reedman E., Veeraraghavan M. The Death of the Overreaction Anomaly? A Multifactor Explanation of Contrarian Returns. Working/Discussion Paper # 219 May 2007
24. Corazza, Marco and Malliaris, A. G. (Tassos), Multifractality in Foreign Currency Markets. *Multinational Finance Journal*, Vol. 6, pp. 387-401, 2002. URL: <http://ssrn.com/abstract=1084659>
25. Couillard, M. and M. Davison (2005). A comment on measuring the hurst exponent of financial time series. *Physica A* 348, 404-418.
26. Crato, Nuno (1994). Some international evidence regarding the stochastic memory of stock returns. *Applied Financial Economics* 4, 1, 33-39.
27. Crato, Nuno, Ray, Bonnie (1999). Memory in Returns and Volatilities of Commodity Futures' Contracts. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.42.6774>
28. Cutler, D., J. Poterba, and L. Summers (1991). Speculative dynamics. *Review of Economics Studies* 58, 529–546.
29. Dalko, V., Klein, L. R., Sethi, S. P., Wang, M. H. (2016) Existence of Monopoly in the Stock Market/ A Model of Information-Based Manipulation. *The Global Financial Crisis and Its Aftermath: Hidden Factors in the Meltdown*. URL: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199386222.001.0001/acprof-9780199386222-chapter-12>.
30. Daniel, K., Hirshleifer, D. & Subrahmanyam, A. (1998). Investor Psychology and Security Market Under- and Overreactions. *Journal of Finance*, Vol. 53, pp. 1839- 1886.
31. De Bondt, W. F. M. and R. Thaler (1987), Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality, *Journal of Finance* 42, 557-581
32. De Bondt, W. F. M., and R. Thaler, (1985) Does the stock market overreact?, *Journal of Finance* 40, 793-805.
33. Ding, Z., Granger, C., and Engle, R. F. (1993). A long memory property of stock market returns and a new model,. *Journal of Empirical Finance*, 1, 83.106.
34. Dow Jones Industrial Average (2000 - Present Daily). URL: <http://stockcharts.com/freecharts/historical/djia2000.html>

35. Dreman D.N. The new contrarian investment strategy. New York: Random House, 1982
36. Duran, Ahmet and Caginalp, Gunduz, Overreaction Diamonds: Precursors and Aftershocks for Significant Price Changes. *Quantitative Finance*, 7(3), 2007, pp. 321-342
37. Erdogan B. E. Bankruptcy Prediction of Turkish Commercial Banks Using Financial Ratios. *Applied Mathematical Sciences*. 2008. № 60. pp. 2973–2982.
38. Fama F. (1998) Market Efficiency Long-Term Returns and Behavioral Finance. *Journal of Financial Economics in the areas of capital markets and asset pricing*, 283-306.
39. Ferri, M., G. and C. Min, Evidence that the Stock Market Overreacts and Adjusts. *The Journal of Portfolio Management*, 22, 3 (1996), 71-76
40. Fortune P., Stock Market Efficiency: An Autopsy?, *New England Economic Review*, March/April 1991, pp. 17-40.
41. Foster, F. D., Viswanathan, S. A (1990) Theory of the Interday Variations in Volume, Variance, and Trading Costs in Securities Markets. *Review of Financial Studies*, 3 (4), 593-624.
42. Fung, H. G. and Lo, W. C. (1993). Memory in interest rate futures., *The Journal of Futures Markets* 13, 865-872.
43. Glenn, L. A. 2007. On Randomness and the NASDAQ Composite, Working Paper, URL: <http://ssrn.com/abstract=1124991>
44. Grech, D. and Z. Mazur (2005). Statistical properties of old and new techniques in detrended analysis of time series. *Acta Physica Polonica B* 36 (8).
45. Greene, M.T., Fielitz, B.D., (1977). Long-term dependence in common stock returns. *J. Financial Econom.* 4, 339-349.
46. Griffin, D., Tversky, A., (1992). The weighing of evidence and the determinants of confidence. *Cognitive Psychology* 24, 411-435.
47. Grossman, S. J., Hart, O. D. (1979) A Theory of competitive equilibrium in stock market economies. *Econometrica*, 47 (2), 293-329.

48. Gülin Vardar & Berna Okan (2008) Short Term Overreaction Effect: Evidence on the Turkish Stock Market,» Papers of the Annual IUE-SUNY Cortland Conference in Economics, in: Proceedings of the Conference on Emerging Economic Issues in a Globalizing World, 155-165 Izmir University of Economics
49. Halling M., Hayden E. Bank Failure Prediction: A Two-Step Survival Time Approach. IFC Bulletin. № 28. pp. 48–73.
50. Hanweck G. A. Predicting Bank Failure. Research Papers in Banking and Financial Economics. 1977. November.
51. Helms, Billy P., Kaen, Fred R. and Rosenman, Robert E. (1984). Memory in commodity futures contracts., Journal of Futures Markets 4, 4, 559-567.
52. Historical Chart Gallery of Market Indexes . Stock Charts.URL: <http://stockcharts.com/freecharts/historical/djia1900.html>
53. HJA Su, LIN Yang. R/S Analysis of China Securities Markets. Tsinghua science and technology. ISSN 1007-0214 OS/23. Volume 8, Number 5, October 2003. 537 – 540.
54. Hong, H., and J. C. Stein, 1999, A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading and Overreaction in Asset Markets, Journal of Finance, 54, 2143-2184.
55. Huffman, G. W. (1987) Dynamic Equilibrium Model of Asset Prices and Transaction Volume. Journal of Political Economy, 95 (1), 138-159.
56. IOSCO (2003) Objectives and Principles Of Securities Regulation. International Organization of Securities Commissions
57. Jacobsen, Ben, (1995) Are Stock Returns Long Term Dependent? Some Empirical Evidence. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, Vol. 5, No. 2/3. URL: <http://ssrn.com/abstract=7459>
58. Jegadeesh, N. and S. Titman. (1993) Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. Journal of Finance, 48, 65-91.
59. Jegadeesh, Narasimhan and Titman, Sheridan. Overreaction, Delayed Reaction, and Contrarian Profits. REVIEW OF FINANCIAL STUDIES, Vol. 8 No. 4. URL: <http://ssrn.com/abstract=7224>
60. Johansen A. and Sornette D. (1999) Financial «antibubbles»: Log-periodicity in Gold and Nikkei collapses, Int. J. Mod. Phys. C 10. 563-575.

61. Kaciak E. Predicting bank failures in a newly emerging free-market economy. *Perspectives-Electronic Journal of the American Association of Behavioural and Social Sciences*. 2000. pp. 105–117.
62. Kaestner Michael Anomalous Price Behavior Following Earnings Surprises: Does Representativeness Cause Overreaction?. *Revue Finance*, Vol. 27, No. 2, December 2006. URL: <http://ssrn.com/abstract=937149>
63. Kahneman D. Prospect theory: An analysis of decisions under risk / D. Kahneman, A. Tversky. *Econometrica*. 1979. № 47. 313–327.
64. Kantelhardt, J., S. Zschiegner, E. Koscielny-Bunde, A. Bunde, S. Havlin, and E. Stanley (2002). Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series. *Physica A* 316(1-4).
65. Kausar, Asad and Taffler, Richard J., Testing Behavioral Finance Models of Market Under- and Overreaction: Do they Really Work? (November 29, 2005). URL: <http://ssrn.com/abstract=873615> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.873615>
66. Kay John Strange financial physics of the inverse bubble. URL: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/ceafc5d8-41ea-11dd-a5e8-0000779fd2ac.html#axzz2IQaF5TVf>
67. Kenourgios Dimitris F., Pavlidis Nikolaos Individual Analysts' Earnings Forecasts: Evidence for Overreaction in the UK Stock Market. *International Business and Economics Research Journal*, Vol. 3, No 9 (Sept. 2004), pp. 95-106.
68. Kolari J., GlenNon D., Shin H., Caputo M. Predicting large US commercial bank failures. *Journal of Economics and Business*. 2002. Vol. 54, issue 4. pp. 361-387.
69. Kothari, S. P., Jerold B. Warner. 2006. The econometrics of event studies. B. Espen Eckbo, ed., *Handbook in Empirical Corporate Finance*. North-Holland, Amsterdam, forthcoming.
70. Kyle, A. S. (1985) Continuous Auctions and Insider Trading. *Econometrica*, 56, 1315-35.
71. Larson, Stephen J. J. and Madura, Jeff, What Drives Stock Price Behavior Following Extreme One-Day Returns. Forthcoming in *Journal of Financial Research*. URL: <http://ssrn.com/abstract=298460>

72. Lehmann, Bruce N., Fads, Martingales, and Market Efficiency (April 1990). NBER Working Paper No. w2533. URL: <http://ssrn.com/abstract=227518>
73. Lento, Camillo, A Synthesis of Technical Analysis and Fractal Geometry - Evidence from the Dow Jones Industrial Average Components (November 20, 2009). URL: <http://ssrn.com/abstract=1263615> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1263615>
74. Lo, A.W., 1991. Long-term memory in stock market prices. *Econometrica* 59, 1279-1313.
75. Madhavan, A. (1996) Security prices and market transparency. *Journal of Financial Intermediation*, 5, 255-283.
76. Mandelbrot B. *The Fractal Geometry of Nature*. New York: W.H. Freeman, 1982. 460 p.
77. Martin D. Early-warning of Bank Failure: A Logit Regression Approach. *Journal of Banking and Finance*. 1977. № 1. pp. 249–276.
78. Martinez Z. D., Menendez J. F., Vargas J. S. Algorithm versus Discriminant Analysis. An Application to the Prediction of Insolvency in Spanish Non-life Insurance Companies. *Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*. URL: <http://eprints.ucm.es/6836/1/0412.pdf> (Last accessed 01.01.2018).
79. Merton, R. C., Subrahmanyam, M. G. (1974) Source The Optimality of a Competitive Stock Market. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(1), 145-170.
80. MetaTrader 5. Інформаційно-торгівельна платформа для інтернет-трейдингу. URL: <http://www.alpari.ru/ru/metatrader/>.
81. MetaTrader 5. Інформаційно-торгівельна платформа для інтернет-трейдингу URL: <http://www.alpari.ru/ru/metatrader/>
82. Minto Rob Chart of the week: stock exchange winners and losers of 2012. URL: <http://blogs.ft.com/beyond-brics/2012/12/24/chart-of-the-week-stock-exchange-winners-and-losers-of-2012/#axzz2G8UUvwwO>.
83. Ohorodnykova T.V., Serheeva S.V. (2013). *Teoryya kvazykonkurentnykh rynkov*. *Экономика 2.0*. URL: <http://econ2.ru/blogs/problemy-obrazovaniya/teoriya-kvazikonkurentnyh-rynkov.html>.

84. Onali, Enrico and Goddard, John, Are European Equity Markets Efficient? New Evidence from Fractal Analysis (September 1, 2010). URL: <http://ssrn.com/abstract=1805044> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1805044>
85. Peters E. E., “Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility”, Second Edition, pp.27-29, 35, 1996.
86. Peters Edgar E. Chaos and Order in the Capital Markets: A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility/ Edgar E. Peters. NY. : John Wiley and Sons, Inc, 1991 – 228 p.
87. Peters Edgar E. Fractal Market Analysis: Applying Chaos Theory to Investment and Economics / Edgar E. Peters – NY. : John Wiley & Sons, 1994. 336 p.
88. Petrakov Ya.V. (2013). Teoryya kvazykonkurentnykh runktiv y audytorskyi byznes: problemu identyfikatsyy. Visnyk Chernihivs'koho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu, 3, 248-258.
89. Pflleiderer, P. (1984) The Volume of Trade and the Variability of Prices: A Framework for Analysis in Noisy Rational Expectations Equilibria. Manuscript. Stanford, Calif.: Stanford Univ.
90. Poteshman, A. (2001). Underreaction, overreaction and increasing misreaction to information in the options market. Journal of Finance 56-3, 851–876
91. Pro derzhavne rehulyuvannya rynku tsinnykh paperiv v Ukrayini N 475/96-VR vid 30.10.1996. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/448/96-вр/conv>
92. Pro finance service. Офіційний сайт. URL: <http://forexpf.ru/>
93. Prohrama rozvytku fondovoho rynku Ukrayiny na 2015-2017 roky «Yevropeys'kyi vybir – novi mozhlyvosti dlya prohresu ta zrostannya» vid 14.09.2014 URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/NT1039.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/NT1039.html).
94. Serletis A., Rosenberg A. A., 2009. Mean reversion in the US stock market. Chaos, solitons and fractals, 40, 2007-2015.
95. Smidt, S. (1971) Which Road to an Efficient Stock Market: Free Competition or Regulated Monopoly? Financial Analysts Journal 27, (5), 18-20; 64-69.
96. Soros, G. (1994) The Alchemy of Finance: Reading the Mind of the Market. Wiley. 367 p.

97. Stefanescu, Razvan, Dumitriu, Ramona and Nistor, Costel, Overreaction and Underreaction on the Bucharest Stock Exchange (April 23, 2012). URL: <http://ssrn.com/abstract=2044459> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2044459>
98. Stiglitz, J. E. (1981) Pareto Optimality and Competition. *The Journal of Finance*, XXXVI (2), 235-251.
99. Talmain, G. Competition: a Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach. URL: [https://www.gla.ac.uk/media/media\\_26604\\_en.pdf](https://www.gla.ac.uk/media/media_26604_en.pdf).
100. Taqqu, M., W. Teverosky, and W. Willinger (1995). Estimators for long-range dependence: an empirical study. *Fractals* 3 (4).
101. Tatom J. Predicting failure in the commercial banking industry. Munich Personal RePEc Archive. URL: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34608/1/MPRA\\_paper\\_34608.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/34608/1/MPRA_paper_34608.pdf) (Last accessed 01.01.2018).
102. Vadim Teverovsky, Murad S. Taqqu, Walter Willinger A critical look at Lo's modified  $R=S$  statistic *Journal of Statistical Planning and Inference* 80 (1999) 211-227.
103. Wang J. A. (1994) Model of Competitive Stock Trading Volume. *Journal of Political Economy*, 102 (1), 127-168.
104. Weron, Rafał, 2002. «Estimating long-range dependence: finite sample properties and confidence intervals,» *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Elsevier, vol. 312(1), 285-299.
105. Yan, Wanfeng, Woodard, Ryan and Sornette, Didier , Diagnosis and Prediction of Market Rebounds in Financial Markets (March 29, 2010) . Swiss Finance Institute Research Paper No. 10-15.– URL: <http://ssrn.com/abstract=1586742> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1586742>
106. Zarowin Paul Does the Stock Market Overreact to Corporate Earnings Information? *The Journal of Finance*, Vol. 44. No. 5 (Dec., 1989), 1385-1399.
107. Zhou, Wei-Xing and Sornette, Didier , Testing the Stability of the 2000-2003 US Stock Market «Antibubble». Available at . URL: <http://ssrn.com/abstract=454960> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.454960>



108. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. М.: Финансы и статистика, 1983. 471с.
109. Акерлоф Дж., Шиллер Р. Spiritus Animalis: или Как человеческая психология управляет экономикой и почему это важно для мирового капитализма / пер. с англ. Д. Прияткина; под научн. ред. А. Суворова; вступ. ст. С. Гуриева. М.: ООО «Юнайтед Пресс», 2010. 273 с.
110. Аналіз ринку. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/analytics/> (Дата останнього звернення 01.01.2018).
111. Архів котирувань Marketwatch URL: <http://www.marketwatch.com>
112. Архів котирувань Yahoo! Finance URL: <http://finance.yahoo.com/>
113. Архів котирувань компанії MetaQuotes URL: <http://www.metaquotes.net>
114. Архів котирувань РБК URL: <http://export.rbc.ru>
115. Архів котирувань сайту [www.q-trading.ru](http://www.q-trading.ru) URL: <http://q-trading.ru/index.php/data/>
116. Багмет К. В. Банківсько-страхова інтеграція в забезпеченні розвитку фінансового сектора економіки: дис... канд. екон. наук: 08.00.08. Українська академія банківської справи Національного банку України. Суми, 2012. 267 с.
117. Бакланова, В. Коллапс рынка недвижимости США и мировой финансовый кризис / В. Бакланова URL: <http://www.rusipoteka.ru/publications/baklanova-1.htm>
118. Балаганский И.А. Природные и техногенные катастрофы Учебное пособие / И.А. Балаганский Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск. - 2003.55 с.
119. Брейлі Р., Майерс С. Принципи корпоративних фінансів / Пер. з англ. Н. Баришникової / Р. Брейлі, С. Майерс – М: ЗАТ «Олімп-бізнес». - 2008. - с. 324-329,.
120. Бушуева Л.И. Статистическая проверка значимости результатов маркетинговых исследований. URL: <http://www.mavriz.ru/articles/2005/1/4369.html>

121. Васильев, К. Г. Экономико-математическое моделирование финансовых пузырей на фондовом рынке : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.13 / К. Г. Васильев. Санкт-Петербург.2006.117 с.
122. Возможные причины возникновения спекулятивных пузырей. URL: <http://mit.su/research/psychology/3-psychology-research/10-bubbles.html>
123. Волощук Р. В. Порівняльний аналіз підходів до визначення вагових коефіцієнтів інтегральних індексів стану складних систем. Індуктивне моделювання складних систем. 2013. Вип. 5. С. 151–165.
124. Гачков А. А. Рандомизированный алгоритм R/S-анализа финансовых рядов..URL : <http://www.math.spbu.ru/user/gran/soi5/Gatchkov5.pdf>
125. Деловые циклы, циклы «пузырей», Кондратьевские циклы и Первая глобальная Великая депрессия URL: <http://www.polit.nnov.ru/2008/04/07/bubblecycles/>
126. Дробинина Е. Эксперты предсказывают новый пузырь доткомов. URL: [http://www.bbc.co.uk/russian/business/2011/06/110618\\_dotcom\\_bubble.shtml](http://www.bbc.co.uk/russian/business/2011/06/110618_dotcom_bubble.shtml)
127. Дротенко М. Пузыри и крахи на финансовых рынках. URL: <http://smart-lab.ru/print/7825.php>
128. Емітенти. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України. URL: <https://smida.gov.ua/db/emitent> (Дата останнього звернення 01.01.2018).
129. Євєнко Т. І. Методологічні аспекти прогнозування ймовірності банкрутства банківських установ. Актуальні проблеми розвитку регіону. 2013. Вип. 9 (2). С. 117–121.
130. Жгун Т. В., Липатов А. В., Лемешова Д. Д. Применение метода главных компонент для построения объективных показателей изменения качества системы. Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. № 2. Т. 11. С. 446–465.
131. Жданов В. Ю. Модель Чессера и probit-модель Змиевского. Пример расчета в Excel. URL: <http://finzz.ru/model-chessera-i-model-zmieevskogo.html> (Дата последнего обращения 01.01.2018).

132. Жердецька Л. В. Концептуальні засади системного ризику в банківській справі. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2017. Вип. 14. Ч. 1. С. 94–98. Серія „Міжнародні економічні відносини та світове господарство”.
133. Жердецька Л. В., Постирнак І. С. Розвиток моделей прогнозування банкрутства банків. Глобальні та національні проблеми економіки. 2016. Вип. 14. С. 796–801.
134. Ильин И. В., Любовикова Д. О. Разработка интегрального индекса качества жизни . Информационные войны. 2014. № 1. С. 46–57.
135. Инструментов К. С. Роль иррациональных факторов в формировании стратегий участников мирового фондового рынка. Вестник Московского университета. - Серия 6. Экономика. - № 2.2009. - С. 27-37
136. Катастрофа Материал из Википедии — свободной энциклопедии. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%9F%E0%F1%F2%F0%E0%F4%E0>
137. Катастрофы и катаклизмы. URL: <http://catastrofe.ru/>
138. Колесников А. Типы финансовых кризисов. URL: <http://flime.ru/articles/33>
139. Корнилюк Р. В. Концентрація банківського ринку України як джерело системного ризику. Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. № 20. С. 842–849.
140. Липницкий, Д. Финансовые пузыри: от стихийных катаклизмов к оружию геополитических игроков. / Д. Липницкий. URL: <http://kontrakty.ua/article/14852>
141. Лисовский, Ю. Экономика безумия. URL: <http://za.zubr.in.ua/2008/11/28/2262/2/>
142. Лытнев О. Курс лекций «Основы финансового менеджмента» URL: <http://www.cfin.ru/finanalysis/lytnev/>
143. Ляскин С. В. Показатель фрактальности Херста как мера относительной рыночной эффективности. Управление корпоративными финансами.2009.№3.С. 187–195.
144. Мандельброт Б., Хадсон Р. (Не)послушные рынки. Фрактальная революция в финансах. — Изд.: Вильямс. 2006.400 с.

145. Марков А. А. Математические методы анализа фрактальных свойств динамики цен фондовых рынков ... дис. на стиск. науч. степени канд. эконом. наук. по спец. 08.00.13, Москва.165 с.
146. Маслов О. Современные мифы о нефти (Нефть в начале XXI века – часть 7) URL: <http://www.polit.nnov.ru/2008/09/16/naftamiff/>
147. Маслов О. Ю. Падение цен на нефть: схлопывание нефтяного пузыря или нефтяная пауза? URL: <http://www.polit.nnov.ru/2008/09/05/oilbubble/>
148. Миркин Я. М. Финансовый сектор России: противодействие кризису и посткризисный период / Институт финансовых рынков Финансовой академии при Правительстве РФ . Лекция (02.12.2008). [mirkin.eufn.ru](http://mirkin.eufn.ru)
149. Наконечний С. І. Економетрія : підручник .Вид. 3-тє, доп. та перероб.К.: КНЕУ, 2004. 520 с.
150. Науменкова С. В., Міщенко В. І. Поняття системного ризику та підходи до визначення системно значущих банків. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2014. Вип. 1. С. 186–196.
151. Огляд ринків. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг. URL: <https://nfp.gov.ua/ua/Ohliad-rynkiv.html> (Дата останнього звернення 01.01.2018).
152. Островська Г., Квасовський О. Аналіз практики використання зарубіжних методик (моделей) прогнозування ймовірності банкрутства. Галицький економічний вісник. 2011. № 2 (31). С. 99–111. Серія „Проблеми мікро- та макроекономіки”.
153. Подчесова В. Ю., Лисак К. В. Методичні підходи до прогнозування фінансового стану банків. Вісник Університету банківської справи. 2015. № 2 (23). С. 178–183.
154. Показники банківської системи. Національний банк України. URL: [https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art\\_id=34661442&cat\\_id=34798593](https://bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=34661442&cat_id=34798593) (Дата останнього звернення 01.01.2018).

155. Потапов В., Воробьев А. Как идентифицировать пузыри на рынках в современной парадигме «бум-крах» URL: <http://www.vedomosti.ru/finance/analytics/print/2011/03/18/20785>
156. Примак Ю. Р. Сучасні українські та міжнародні методи аналізу фінансової стійкості банківської установи. Міжнародний науковий журнал. 2016. № 9. С. 115–122.
157. Про книгу Джорджа Акерлофа і Роберта Шиллера «SPIRITUS ANIMALIS або Як людська психологія керує економікою і чому це важливо для світового капіталізму» URL: <http://www.investadviser.com.ua/ukr/publications/4011.html>
158. Провизион, М. Как распознают спекулятивные пузыри. URL: <http://flime.ru/articles/35>
159. Пузырь NASDAQ / BUSINESS GUIDE (Приложение к газете «Коммерсантъ») №32 (3849), 28.02.2008. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/855711>
160. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь. - 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. 495 с.
161. Рейтинг страховых компаний Украины. Forinsurer. URL: <https://forinsurer.com/ratings/Nonlife> (Дата последнего обращения 01.01.2018).
162. Світовий банк URL: [www.worldbank.com](http://www.worldbank.com)
163. Соколова М.И., Гречков В.Ю. Маркетинговые исследования. М.: Экономистъ, 2003.
164. Сорнетте Д. Как предсказывать крахи финансовых рынков. М.: «И-Трейд», 2003. 198 с.
165. Статистична інформація. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Дата останнього звернення 01.01.2018).
166. Сушко Н. М., Бригінська Л. Г. Сутність та чинники формування системних ризиків банківської діяльності. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2016. Вип. 16. (Ч. 4). С. 132–136. Серія „Економічні науки”.

167. Тайби М. Goldman Sachs: Великая американская машина пузырей / М. Тайби. URL: <http://stockinfofocus.ru/2009/10/02/goldman-sachs-velikaya-amerikanskaya-mashina-puzyrej/>
168. Терновых М., Таирбекова Р. Крах доткомов 10 лет назад не напугал инвесторов / М. Терновых, Р. Таирбекова. URL: [http://www.bbc.co.uk/russian/business/2010/03/100310\\_dotcom\\_anno.shtml](http://www.bbc.co.uk/russian/business/2010/03/100310_dotcom_anno.shtml)
169. Торговий термінал компанії «Альпарі» URL: <http://www.alpari.org>
170. Тхор, С. О. Спекулятивні бульбашки та їх вплив на розвиток кризових явищ. Економічний вісник Донбасу. - № 3 (25). - 2011. - С. 123-126
171. Укрепление реального валютного курса бразильского реала: уроки для России и других развивающихся стран?. [www.sberbank.ru/common/img/uploaded/analytics/.../cmi\\_30052013.pdf](http://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/analytics/.../cmi_30052013.pdf)
172. Финансовые пузыри: крупнейшая десятка Бакланова URL: <http://www.fifact.ru/2010-09-13-16-39-23/62-desyat-krupneishih-finansovyh-puzyrei.html>
173. Финансовый пузырь URL: <http://wmr1000.ru/b-stati/7-stadij-finansovogo-puzyrya.htm>
174. Хронология терроризма с 1960-х по наши дни URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B7%D0%BC>
175. Цветков И. В. Фрактальный анализ и его применение к исследованию временных рядов. URL: <http://russeca.kent.edu/SeminarTsvetkovRus.pdf>.
176. Череп А. В., Комісаренко О. А. Розробка моделі прогнозування банкрутства комерційних банків України на основі зарубіжного досвіду. Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. 2013. Вип. 1. С. 18–23.
177. Шиллер Р. Дж. Обнаружение пузырей. «Инвестгазета». - №16,. -27 апреля 2011
178. Шумских Т. Нефть установила в Нью-Йорке новый рекорд цен после прогноза МЭА, из-за геополитических трений на Ближнем Востоке URL: <http://e->

finance.com.ua/ru/forex/2008/07/02/Neft\_ustanovila\_v\_NjuJorke\_novyj\_rekord\_tsen\_p  
osle\_prognoza\_MEA\_izza\_geopoliticheskikh\_trenij\_na\_Bli/

179. Юсупов, Т. Финансовый пузырь спекулятивной экономики. URL:  
<http://www.kazreligiya.kz/?p=317>

## ДОДАТКИ

## Додаток А

Таблиця А.1 – Обсяг торгів на Українській біржі в розрізі ключових емітентів за період 2010-2017 рр.

Емітент	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ALMK	1 927 129 973	4 567 740 562	1 079 312 519	264 979 913	107 656 608	69 556 452	6 618 979	8 721 641
AVDK	2 124 030 563	3 590 391 691	1 092 612 737	273 257 912	100 746 010	29 765 771	5 744 682	0
AZST	1 124 115 733	1 920 601 874	386 645 913	243 111 324	86 656 376	74 882 232	7 178 753	0
BAVL	763 051 481	735 697 447	370 436 484	392 859 593	733 753 361	256 248 970	271 797 687	504 317 496
CEEN	1 751 700 689	3 704 207 525	1 457 737 775	484 705 082	1 282 603 226	964 985 997	743 709 435	446 060 915
DNEN	88 383 299	168 568 836	19 659 826	9 040 719	22 907 650	12 383 302	5 293 855	21 199 639
DNON	10 818 447	29 569 666	18 234 063	4 212 528	2 981 510	1 457 833	2 047 507	37 397 894
DOEN	295 529 430	781 912 978	227 403 326	229 058 113	316 259 360	125 727 284	32 528 493	22 945 624
ENMZ	1 163 306 589	1 827 644 239	489 893 048	214 226 658	84 617 179	32 675 678	3 340 843	0
FARM	0	736 298 817	1 646 673	1 800 728	2 984 110	1 092 650	2 560 250	6 310 476
KVBZ	167 074 293	239 934 039	51 506 693	40 058 060	40 542 451	20 721 397	10 296 817	10 300 067
LTPL	232 574 928	245 991 247	60 618 993	10 693 242	5 810 005	1 352 941	382 254	47 432
LUAZ	77 590 125	118 030 185	14 904 558	8 018 027	2 607 601	1 201 613	1 201 282	19 790 568
MSICH	1 727 450 558	6 416 686 682	2 344 278 841	1 702 788 951	2 164 224 357	864 064 002	314 689 110	248 443 040
SHCHZ	141 975 983	96 414 893	12 630 608	2 839 344	1 997 919	553 007	1 825 955	30 352 806
SVGZ	503 314 758	427 957 283	89 765 737	9 508 431	3 321 855	1 526 842	486 188	0
SNEM	4 952 460	6 395 392	1 308 741	698 703	454 804	187	325 938	12 020 408
STIR	761 672 911	840 416 730	92 297 068	36 802 282	8 024 410	3 343 707	2 560 263	305 281
TATM	8 779 683	22 595 130	1 691 232	7 022 346	3 998 784	28 522	26 135 730	61 966 581
SGOK	400 284 813	582 417 870	114 001 645	51 174 536	23 742 071	20 213 993	936 992	0
UNAF	3 426 787 349	2 841 003 170	295 047 597	219 913 497	757 499 922	435 614 514	178 887 387	107 466 189
USCB	1 613 494 684	2 272 463 160	609 163 052	115 660 846	23 191 153	15 291 708	17 754 255	17 847 237
UTLM	1 139 675 139	1 185 423 272	79 305 613	45 649 261	36 050 916	100 503 146	26 176 236	20 314 672
YASK	604 588 610	804 786 927	47 795 977	29 501 966	10 993 189	5 482 152	2 259 840	3 151 926
ZAEN	333 453 372	160 938 707	11 595 100	13 408 607	9 735 390	5 644 873	3 730 764	9 807 741
Інші	2 084 437 291	2 171 068 886	734 361 104	732 841 505	610 205 447	280 756 781	171 937 521	130 719 805
Разом	22476173163	36495157205	9703854923	5143832170	6443565663	3325075553	1840407015	1719487438





## Додаток В

Таблиця В.1 – Розшифровка кодів лістингу

Код лістингу	Розшифровка
ALMK	Алчевський металургійний комбінат, ПАТ
AVDK	Авдіївський коксохімічний завод, ПАТ
AZST	МК Азовсталь, ПАТ
BAVL	Публічне акціонерне товариство «Райффайзен Банк Аваль»
CEEN	Публічне акціонерне товариство «Державна енергогенеруюча компанія «Центренерго»
DNEN	Публічне акціонерне товариство «Дніпроенерго»
DNON	Публічне акціонерне товариство «ДТЕК Дніпрообленерго»
DOEN	Публічне акціонерне товариство «Донбасенерго»
ENMZ	Єнакієвський металургійний завод, ПАТ
FARM	Публічне акціонерне товариство «Фармак»
KVBZ	Публічне акціонерне товариство «Крюківський вагонобудівний завод»
LTPL	Публічне акціонерне товариство «Луганськтепловоз»
LUAZ	Публічне акціонерне товариство «АК «Богдан Моторс»
MSICH	Публічне акціонерне товариство «Мотор Січ»
SHCHZ	Публічне акціонерне товариство «Шахтоуправління «Покровське»
SVGZ	Публічне акціонерне товариство «Стахановський вагонобудівний завод»
SNEM	Публічне акціонерне товариство «Сумський завод насосного та енергетичного машинобудування «Насосенергомаш»
STIR	Концерн Стирол, ПАТ
TATM	Публічне акціонерне товариство «Турбоатом»
SGOK	Публічне акціонерне товариство «Північний гірничо-збагачувальний комбінат»
UNAF	Публічне акціонерне товариство «Укрнафта»
USCB	Публічне акціонерне товариство «Укрсоцбанк»
UTLM	Публічне акціонерне товариство «Укртелеком»
YASK	Публічне акціонерне товариство «Ясинівський коксохімічний завод»
ZAEN	Публічне акціонерне товариство «ДТЕК Західенерго»

## Додаток Г

Таблиця Г.1 – Основні показники для оцінки концентрації ринку

Назва показника	Розрахунок	Характеристика
Індекс концентрації	$CRn = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{R}$ <p>де <math>CRn</math> – частковий коефіцієнт концентрації;  <math>n</math> – кількість найбільших учасників ринку;  <math>R_i</math> – частка ринку, що контролюється і-им учасником;  <math>R</math> – обсяг ринку</p>	Характеризує нерівність на ринку, відображаючи позицію найбільших фірм. Залежно від значень чотиричасткового (CR4) коефіцієнта концентрації, ринки можна поділити на чотири групи: 1. Чиста монополія ( $CR4 \approx 100\%$ ). 2. Домінуючі фірми ( $40\% < CR4 < 60\%$ ). 3. Обмежена олігополія ( $CR4 > 60\%$ ). 4. Ефективна конкуренція ( $CR4 < 40\%$ )*
Індекс Херфіндаля-Хіршмана (ННІ)	$HHI = \sum_{i=1}^n \left(\frac{R_i}{R}\right)^2$	Використовується для оцінки рівня монополізації галузі. Набуває значення в діапазоні [0; 1]: 1) 0 – мінімальна концентрація; 2) від 0 до 0.1 – низький рівень концентрації; 3) від 0.10 до 0.18 – середній рівень концентрації; 4) понад 0.18 – високий рівень концентрації**
Індекс Лернера	$L = \frac{P - MC}{P}$ <p>де <math>P</math> – ціна одиниці продукції;  <math>MC</math> – граничні витрати, пов'язані з виробництвом додаткової одиниці продукції</p>	Розрахунок величини, на яку ціна перевищує граничні витрати, свідчить про рівень монополізації ринку. Чим більший розрив між $P$ і $MC$ , тим більше ступінь монополізації ринку. Індекс Лернера набуває значення в діапазоні [0; 1]. Чим ближче значення індексу Лернера до 1, тим вищим є рівень монополізації ринку. Відповідно в разі досконалої конкуренції індекс Лернера дорівнює 0.
Індекс Розенблюта	$I_R = \frac{1}{2 \times \sum_{i=1}^n (i \times R_i) - 1}$	Дає змогу врахувати ранг учасників ринку під час оцінки його концентрації. Значення індексу Розенблюта набуває значення в діапазоні [1/n; 1]. Чим вищим є значення, тим монополізованішим є ринок
Індекс галузевої концентрації (CCI)	$CCI = R_1 + \sum_{i=2}^n R_i^2 \times (1 + (1 - R_i))$	Дає змогу оцінити співвідношення між коливаннями ринкових часток та абсолютною значущістю частки найбільшого суб'єкта ринку. Значення індексу галузевої концентрації набуває значення в діапазоні [0; 1]. Чим вищим є значення, тим монополізованішим є ринок
Індекс ентропії	$E = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \times \ln \frac{1}{R_i}$	Використання цього індексу дає змогу, зменшуючи значущість ринкових часток великих суб'єктів ринку, підсилити значущість малих Чим вище значення індексу ентропії, тим вище рівень економічної невизначеності та нижче ймовірність формування монополії чи олігополії
Коефіцієнт Джині	$G = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n  R_i - R_j }{2n^2 \bar{R}}$	Коефіцієнт Джині є кількісною інтерпретацією кривої Лоренца. Набуває значення в інтервалі від 0 до 1. Чим більше коефіцієнт Джині, тим більшою є нерівномірність розподілу ринкових часток між учасниками ринку і, отже, вищим є рівень концентрації на ринку

\*Розподіл ґрунтується на розрахунках (Naldi M., Flamini M. 2014), p. 5.

\*\*Розподіл ґрунтується на розрахунках (Hirschey M. 2008), p. 529.