

Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

Факультет економічних наук

Кафедра фінансів

## **Кваліфікаційна робота**

освітній ступінь - бакалавр

на тему: **«ФОНДОВИЙ РИНОК ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО РОЗВИТКУ В  
УКРАЇНІ З ТОЧКИ ЗОРУ ГІПОТЕЗИ ПРО АДАПТИВНІ РИНКИ»**

Виконав: студент 4-го року навчання,  
спеціальність 072  
«Фінанси, банківська справа та  
страхування»

Радченко Ярослав Андрійович

Керівник: Шпротюк В.Г.  
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота захищена  
з оцінкою « \_\_\_\_\_ »

Секретар ЕК \_\_\_\_\_ Донкоглова Н.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Київ 2024

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. УКРАЇНСЬКИЙ ФОНДОВИЙ РИНОК .....</b>	<b>8</b>
1.1 Поняття та характеристика фондового ринку.....	8
1.2 Історія та особливості становлення фондового ринку України .....	10
1.3 Фондовий ринок Польщі як приклад успішного розвитку ринку цінних паперів у пострадянській країні.....	14
<b>РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ ПРО АДАПТИВНІ РИНКИ .....</b>	<b>18</b>
2.1 Огляд концепцій поведінки фондових ринків .....	18
2.2 Теорія про адаптивні ринки – шлях до примирення гіпотези про ефективні ринки та поведінкові фінанси.....	25
2.3 Практичні наслідки теорії про адаптивні ринки.....	31
<b>РОЗДІЛ 3. ЗНАЧЕННЯ ТЕОРІЇ ПРО АДАПТИВНІ РИНКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ФОНДОВОГО РИНКУ.....</b>	<b>39</b>
3.1 Тестування гіпотези про адаптивні ринки на прикладі фондового ринку Польщі .....	39
3.2 Наслідки гіпотези про адаптивні ринки для подальшого розвитку українського фондового ринку.....	44
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>49</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>52</b>
<b>ДОДАТОК А – ЛІСТИНГ КОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ .....</b>	<b>58</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Розвиток фондового ринку є одним з важливих чинників економічного зростання. З однієї сторони, фондовий ринок надає підприємствам доступ до фінансових ресурсів, що дозволяє їм розширювати свою діяльність, інвестувати у нові проекти та технології. З іншої сторони, економічні агенти отримують можливість розпоряджатись заощадженнями, вкладаючи кошти у фінансові інструменти, що доступні на ринку.

Багато людей присвятили життя дослідженню фондового ринку, намагаючись зрозуміти принципи його функціонування в гонитві за прибутками або академічним визнанням. Наразі, найбільш сприйнятною концепцією є гіпотеза про ефективні ринки (англ. – Efficient Markets Hypothesis, ЕМН), з якої можна зробити висновок, що на фондовому ринку немає можливостей заробити, адже всі активи справедливо оцінені. Проте, велика кількість досліджень наводить переконливі докази, що заперечують ефективність ринків. Іншим аргументом противників гіпотези є наявність інвесторів, яким вдавалось стабільно перевершувати ринок. Таким чином, була запропонована альтернативна гіпотеза, що описувала функціонування фондових ринків – поведінкові фінанси. Важливим є те, що дані концепції суперечать одна одній, адже мають прямо протилежні припущення. Противники ЕМН вводять поняття *Homo economicus* – абстрактне уявлення раціонального інвестора, який завжди приймає оптимальні рішення. Натомість, реальні інвестори - *Homo sapiens* мають багато поведінкових вад, що призводить до прийняття нераціональних рішень та неефективності ринків.

На початку ХХІ століття, професором фінансів Школи менеджменту MIT Sloan Ендрю Ло була запропонована гіпотеза про адаптивні ринки (англ. - Adaptive Markets Hypothesis, АМН). Ця гіпотеза не заперечує гіпотезу про

ефективні ринки та концепції поведінкових фінансів. Натомість, вона пропонує поєднати дані підходи, щоб більш реалістично описати функціонування фондових ринків. Гіпотеза про адаптивні ринки є особливо актуальною для ринків, що зазнають трансформацій внаслідок різних чинників.

З отримання незалежності, українській економіці так і не вдалось стати ринковою. Одною з ключових причин – нерозвинений фондовий ринок, який дотепер важко назвати ринком. Проте, якщо Україні вдасться розвинути свій фондовий ринок, він неминуче зазнає трансформації, яка буде характеризуватись зміною регулювання, застосуванням сучасних технологій, появою нових учасників ринку зі сторони покупців та продавців, та іншими факторами, що докорінно змінять поведінку українського фондового ринку.

Саме тому, аналіз розвитку фондового ринку України є важливою темою для дослідження, яка торкається більш глобальної теми економічного зростання. В той же час, гіпотеза про адаптивні ринки надає можливість описати трансформацію, яку зазнає фондовий ринок України в ході розвитку.

Виходячи з актуальності вищевикладеного, було сформульовано тему дипломної роботи «Фондовий ринок та особливості його розвитку в Україні з точки зору гіпотези про адаптивні ринку».

У першому розділі надається характеристика фондових ринків, їх роль в економічному зростанні та процес функціонування. Надалі розглядається становлення, розвиток та сучасний стан українського фондового ринку, який порівнюється до фондового ринку Польщі. З проведеного аналізу робиться висновок щодо ключових факторів, що стали на заваді розвитку фондового ринку в Україні

Другий розділ присвячений дослідженню гіпотези про адаптивні ринки. Детально розкривається сутність гіпотези, порівнюються концепції АМН,

ЕМН та поведінкових фінансів, а також визначається теоретичне та практичне значення гіпотези для фондових ринків.

У третьому розділі автором будується авторегресійна модель, що перевіряє гіпотезу про адаптивні ринки на прикладі Варшавської фондової біржі. На основі цього, робиться висновок щодо наслідків АМН для розвитку фондового ринку України. Розділ підсумовується рекомендаціями, які доречні в контексті розвитку українського фондового ринку.

**Огляд літератури.** Дослідженню поведінки фондових ринків присвячено неймовірна кількість наукової літератури. Ранні дослідження виявили, що поведінку цін на ринку можна описати за допомогою Random Walk Model, про що вперше йдеться в роботі Луї Башеле «Theory of Speculation» (1900). Юджин Фама в своїй роботі «Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work» (1970) узагальнив ранні дослідження фондових ринків, об'єднавши цю школу дослідників в прихильників гіпотези про ефективні ринки. Формалізацією гіпотези про ефективні ринки можна вважати статтю Паула Самуельсона «Proof That Properly Discounted Present Values of Assets Vibrate Randomly» (1973), при цьому для широкого кола читачів, гіпотезу розповсюдила книга Бертона Малкієля «A Random Walk Down Wall Street» (1973). Подальші дослідження виявили певні аномалії поведінки фондових ринків, що суперечили гіпотезі про ефективні ринки. Так, Крейг Маккінлі та Ендрю Ло у роботі «Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence From A Simple Specification Test» (1987) навели докази, що ціни на фондовому ринку не слідують Random walks за допомогою простого тесту специфікації, заснованого на оцінках дисперсії. Паралельно із цим, розвивався окремий напрямок поглядів на поведінку активів на фондовому ринку. У серії досліджень Амос Тверський та Даніель Канеман «Availability: A heuristic for judging frequency and probability» (1973), «Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases» (1974), «The Framing of Decisions and the Psychology of Choice» (1981), «Rational Choice and the Framing of Decisions»

(1986), «Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model» (1991), «Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty» (1992) виявили велику кількість поведінкових факторів, що роблять інвесторів ірраціональними, скасовуючи гіпотезу про адаптивні ринки. Пізніші дослідження Роберта Шиллера «Irrational Exuberance» (2000) та «Inefficient markets» (2000) доповнили альтернативне сприйняття фондових ринків через поведінкові фінанси. Ендрю Ло у праці «The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective» (2004), запропонував гіпотезу про адаптивні ринки, що об'єднувала концепції гіпотези про ефективні ринки та поведінкові фінанси. Емпіричні докази гіпотези знаходили у своїх дослідженнях Кіан-Пінг Лім і Роберт Брукс «The Evolving and Relative Efficiencies of Stock Markets: Empirical Evidence from Rolling Bivariate Test Statistics» (2006) на прикладі фондових ринків 50-ти різних країн різного рівня розвитку, Іан Чжоу «Adaptive market hypothesis: evidence from the REIT market» (2013) на прикладі ринку нерухомості в США, Ендрю Урхарт і Френк МакГроарті «Are stock markets really efficient? Evidence of the adaptive market hypothesis» (2016) на прикладі індексів S&P-500, FTSE-100, NIKKEI-225 and EUROSTOXX-50, Сашіканта Кхунтіа та Дж.К. Паттанаяк «Adaptive market hypothesis and evolving predictability of bitcoin» (2018) на прикладі криптовалюти біткоїн, Сінан Айтекін та Сермет Доан «Testing the Adaptive Market Hypothesis in Equity Markets in Global Financial Crisis Periods: An Application on Borsa Istanbul Indices» (2023) на прикладі турецького фондового ринку в кризові часи. Дослідження гіпотези про адаптивні ринки наразі перебувають у бурхливій стадії розвитку, кожен рік поповнюючи розуміння значення гіпотези на фондові ринки.

Вагомі внески в дослідження українського фондового ринку зробили Наконечна О. «Особливості функціонування фондового ринку України» (2014), Прімерова О. «Особливості розвитку фондового ринку України», О. Шуба «Особливості інтеграції фондового ринку України у світовий фондовий ринок»

(2021), Т. Калінеску “Український фондовий ринок: реалії сьогодення” (2023) та інші дослідники.

**Мета і задачі дослідження.** Опис потенційного сценарію трансформації фондового ринку України.

Для досягнення мети поставленні наступні задачі дослідження:

- Розгляд особливостей розвитку фондового ринку України, висвітлення стримуючих факторів розвитку та сучасного його стану;
- Порівняльний аналіз українського фондового ринку із фондовими ринками країн, що мали схожі початкові умови;
- Дослідження сутності та значення гіпотези про адаптивні ринки;
- Побудова моделі, що перевірятиме гіпотезу про адаптивні ринки
- Аналіз на розвитку фондового ринку України з урахуванням гіпотези про адаптивні ринки.

**Об’єктом дослідження** є фондові ринки.

**Предметом дослідження** є аналіз фондового ринку України з точки зору гіпотези про адаптивні ринки.

**Методи дослідження.** Для дослідження фондового ринку України було застосовано ретроспективний, порівняльний та факторний аналіз. Теорія про адаптивні ринки була протестована за допомогою Wild Bootstrapping Approach of Automatic variance ratio test (AVR).

# РОЗДІЛ 1. УКРАЇНСЬКИЙ ФОНДОВИЙ РИНОК

## 1.1 Поняття та характеристика фондового ринку

Насамперед, визначимо поняття фондового ринку. Закон України Про ринки капіталу та організовані товарні ринки наводить наступне визначення фондових ринків:

**Фондовий ринок (ринок цінних паперів)** - це сукупність учасників фондового ринку та правовідносин між ними щодо емісії (видачі), обігу, виконання зобов'язань, викупу та обліку цінних паперів (у тому числі деривативних цінних паперів). [1]

Альтернативно, дане поняття можна трактувати як організований майданчик, на якому здійснюються угоди купівлі-продажу фінансових інструментів, таких як: акції, облігації, біржових фондів та деривативів.

Історія фондових бірж почалась з 1300-х років, коли венеціанські кредитори пропонували боргові зобов'язання різним інвесторам і кредиторам. Перша біржа була створена в Бельгії в 1500-х роках та мала назву «Sans the Stock» і сприяли торгівлі облігаціями. [2]

Наразі, фондові ринки по всьому світу сягають близько 109 трлн доларів США, 42% від цієї суми займають Сполучені Штати Америки, маючи 13 фондових бірж, зокрема найбільші біржі у світі NASDAQ і NYSE. [3,4]

Дослідження Світового банку наприкінці минулого століття емпірично встановило залежність між розвитком фондового ринку та довгострокового економічного зростання на прикладі 41 країни. Також, дослідження вказувало на зростаючу частку країн, що розвиваються у структурі капіталізації фондових ринків. [5]

Розглянемо процес функціонування фондового ринку:

**Організатори:** Роботу фондового ринку забезпечує біржа, що являє собою зареєстровану компанію, що провадить діяльність з організації біржових торгів. Також, для дотримання правил біржової торгівлі, на ринку присутній регулятор, що своїми діями визначає взаємодію між учасниками торгів. Іншими організаторами є депозитарії, які контролюють процес зберігання, обліку та передачі цінних паперів. Для розрахунків між продавцями та покупцями активів на біржі утворюються клірингові палата, що усуває ризик неплатежу покупцем і ризик непоставки активу продавцем, оскільки необхідні для транзакції кошти попередньо депонуються учасниками.

**Предмет торгівлі:** На фондовому ринку продаються різні фінансові інструменти, які з'являються на ринку внаслідок первинної публічної пропозиції (Initial Public Offering, IPO). Компанії зазвичай залучають інвестиційний банк, що проводить оцінку компанії, готує необхідні документи та взаємодіє із біржою. Офіційно, випуск цінних паперів засвідчується проспектом емісії.

**Учасники торгів:** Після того, як цінні папери потрапляють на біржу, всі учасники торгів отримують право придбати їх за визначеною ціною. Після цього, торгівля відбувається безпосередньо між учасниками ринку, що утворює вторинний ринок цінних паперів. Учасників торгів можна розрізнити на індивідуальних інвесторів, що являють собою фізичних осіб, які здійснюють інвестиційний процес від свого імені та інституційних інвесторів, які являють собою юридичні особи, що здійснюють професійну діяльність з торгівлі цінними паперами. При цьому, учасники торгів не торгують самостійно, а наймають брокера, який проводить транзакції в інтересах інвесторів. [6]

Отже, фондові ринки є сукупністю учасників та правовідносин щодо емісії, обігу, виконання зобов'язань та обліку цінних паперів, що сприяє угодам з купівлі-продажу фінансових інструментів. Пройшовши шлях у понад 700

років, фондові ринки стали одним з головних чинників економічного розвитку розвинених країн.

## 1.2 Історія та особливості становлення фондового ринку України

Історія фондового ринку України розпочалась одразу із отриманням державою незалежності в 1991 році. Тоді, відповідно до Закону України «Про цінні папери і фондову біржу» (втратив чинність у 2006 році) і постанови Кабінету Міністрів України 29 жовтня 1991 року була утворена Українська фондова біржа (УФБ). [7]

Протягом 90-х років відбувається приватизація державних активів, створюється законодавче підґрунття функціонування фондового ринку. Зокрема, Указом від 12 червня 1995 року № 446/95 було утворено Національну комісію з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР), в тому ж році Верховною Радою була розроблена та затверджена Концепція функціонування і розвитку фондового ринку в Україні. У 1996 році засновано Першу Фондову Торгову Систему (ПФТС), яка наразі є найбільшим майданчиком для торгівлі цінними паперами в Україні. У 2001 році в Україні вже діяло 6 бірж і 2 торгово-інформаційні системи. [8]

По-справжньому звертати увагу на фондовий ринок України почали з 2004 року, після Помаранчевої Революції, коли міжнародна спільнота побачила прагнення України розвивати демократичні інститути та ринкову економіку. На Рисунку 1.1 зображено динаміку індексу ПФТС, що є найрозповсюдженішим показником розвитку ринку цінних паперів України. Індекс є частиною S&P Emerging Markets.

За 4 роки до глобальної фінансової кризи у 2008, індекс зріс приблизно у 12 разів, із неймовірним стрибком у 2007 році. З 2009 по 2011 роки, індекс майже відновився до попереднього рівня. Проте, правління Віктора Януковича відправив український фондовий ринок у нокаут. Ті часи ознаменувались знищенням прав міноритарних акціонерів, які до цього і так не були сильно

розвинені. Гучною також була заборона на проведення операцій з акціями підприємств групи "Донецьксталь" введена регулятором.



**Рисунок 1.1** – Значення Індексу ПФТС за 2004-2023 роки

*Джерело – складено автором на основі даних [9]*

Таким чином, український фондовий ринок знову впав до рівня 2005-2006 років. Важливим є те, що на той момент головними акціонерами головних українських бірж стали російські компанії. Тому, після Революції Гідності, ситуація сильно не змінилась. Нестабільна макроекономічна ситуація, зокрема гіперінфляція 2015 року знову зменшила привабливість інвестувати в український фондовий ринок [10].



**Рисунок 1.2** – Значення Індексу ПФТС за 2004-2023 роки

*Джерело – складено автором на основі даних [10]*

У 2020 році, в Україні реальні торги велись щодо акцій 10-ти найбільших компаній із сорока присутніх на ринку загалом (див. Рисунок 1.2). З 2020 року,

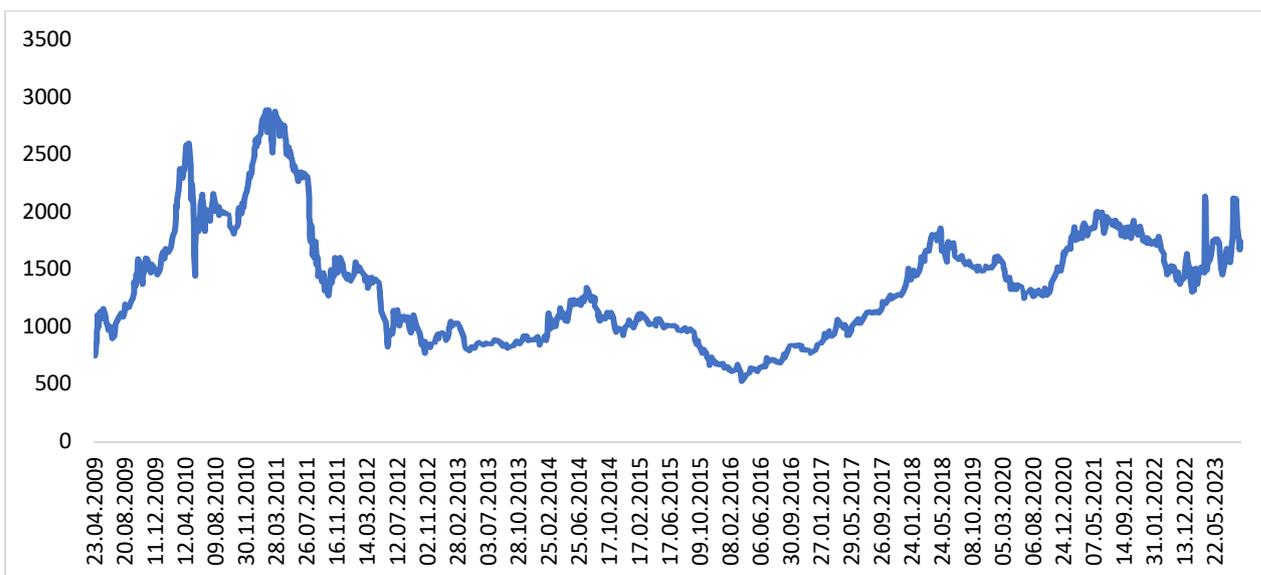
Індекс ПФТС майже не зазнавав змін, при цьому, варто відмітити, що основними інструментами торгівлі на біржі є ОВДП та облигації підприємств (див. Рисунок 1.3).



**Рисунок 1.3** – Структура торгів ПФТС за 2020-2023 роки

*Джерело – складено автором на основі даних [9]*

Аналізуючи ринок акцій окремо, що представлений індексом UX (див. Рисунок 1.4), можна побачити позитивну динаміку акцій в довоєнний період та стрімкий стрибок індексу у II кварталі 2023 року, що можна прив'язати до сприятливої макроекономічної ситуації в країні на фоні шоку від початку повномасштабної війни.



**Рисунок 1.4** – Динаміка індексу UX за 2009-2023 роки

*Джерело – складено автором на основі даних [11]*

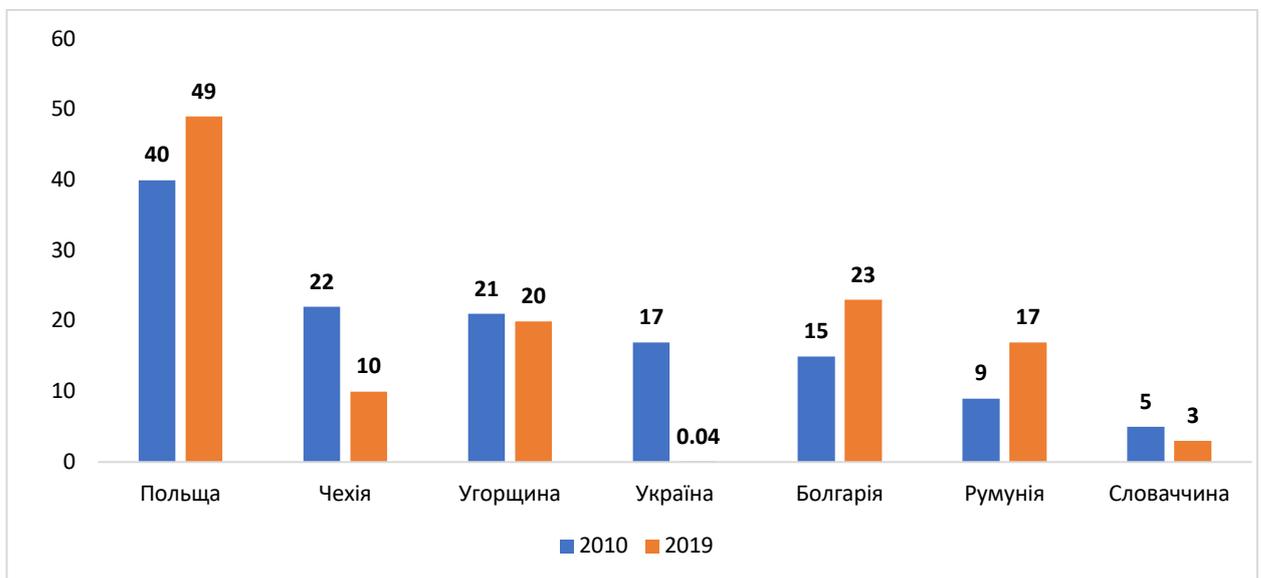
Підсумовуючи, за роки незалежності український фондовий ринок так і не надав широкому колу підприємств можливість залучати публічний капітал. Періодичні політичні нестабільності, нехтування правом власності, низька технологічна забезпеченість торговельних майданчиків та низький рівень корпоративного управління українських компаній зробили український фондовий ринок непридатним до інвестування для більшості іноземних інвесторів, капітал яких міг би стати фактором економічного розвитку України.

Проте, з початком повномасштабного вторгнення російської федерації, фізичні особи отримали можливість інвестувати в українські ОВДП через банки, що збільшило обсяг вкладень із 6.6 млрд гривень у 2019 році до майже 32 млрд гривень станом на 1 березня 2023 року. [12, 13]

Сьогодні, немає об'єктивних причин вважати, що український фондовий ринок може зазнати стрімкого зростання в найближчому майбутньому, адже ситуація із захистом прав власності, тиском держави на бізнес та динамікою реформ стала гіршою за довоєнну та має тенденцію до погіршення. У 2023 році, на обшуки правоохоронців скаржились співзасновник ресторанного холдингу !FEST Юрій Назарук, представники мережі кінотеатрів «Мультіплекс», співзасновник інтернет-магазину Rozetka та співвласник компанії експрес-доставки «Нова пошта» Володимир Поперешнюк. Арешт засновника Concorde Capital, Ігоря Мазепи, настільки обурило бізнес-спільноту, що владі довелося запровадити мораторій на обшуки та ініціювати створення Ради з підтримки підприємництва і зміни до закону про БЕБ для «обмеження тиску на легальний бізнес» [14].

### 1.3 Фондовий ринок Польщі як приклад успішного розвитку ринку цінних паперів у пострадянській країні

До часів Януковича український фондовий ринок не відставав за розвитком від більшості пострадянських країн Східної Європи, проте подальші події кардинально змінили динаміку. У 2019 році, відношення капіталізації фондового ринку до ВВП в Україні становив 0.4%, в той час як лідери за розвитком Польща та Угорщина мали 49% та 20% відповідно (див. Рисунок 1.5).



**Рисунок 1.5** – Капіталізація активів на фондового ринку у відношенні до ВВП у 2019 році, %

*Джерело – складено автором на основі даних [10]*

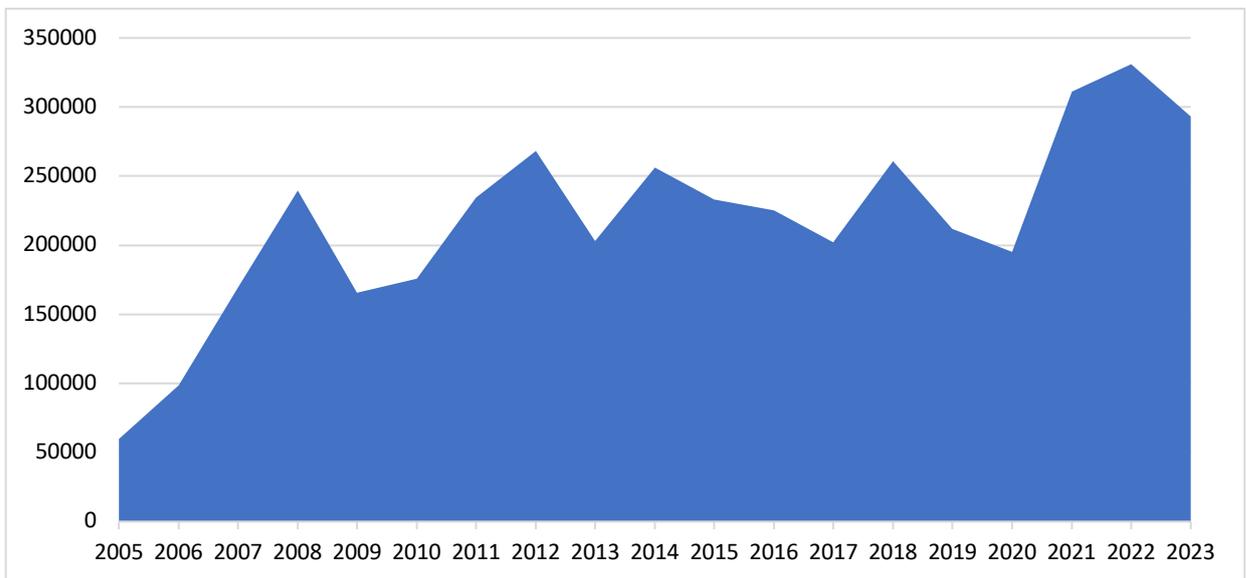
Даний розділ пропонує розгляд середовища та дій польського уряду, які дозволили країні розвинути свій ринок цінних паперів, а також порівняльний аналіз українського та польського шляхів до фондового ринку.

Насамперед розглянемо передісторію Польського фондового ринку, який почав функціонувати паралельно із українським у 1991 році зі створення Варшавської фондової біржі (пол. - Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, англ. – Warsaw Stock Exchange, WSE). В перший торговий день, на

біржі були представлена 5 акцій минулих державних компаній: Tonsil, Próchnik, Krosno, Kable, and Exbud [15].

До кінця 90-х років на біржі вже торгувалось понад 200 компаній, а у 2000 році була запроваджена нова комп'ютерна система торгів, яка дозволила публікувати котирування в режимі реального часу через інтернет. Пізніше, у 2013 році на біржі була запроваджена UTP система, із здатністю здійснювати до 20 тисяч заявок в секунду, що привело на ринок найбільші міжнародні інвестиційні компанії, які застосовують стратегії алгоритмічного трейдингу [16].

На даний момент, на біржі торгуються 413 компаній із загальною капіталізацією, з яких 42 іноземні. Серед них й 10 українських підприємств, в основному аграрної індустрії: Кернел, Астарта, Мілкіленд, Агротрон, KSG Agro, Sadovaya, Овостар. Загальний обсяг торгів у 2023 році склав 1,455 млрд злотих (див. Рисунок 1.6), що еквівалентно 364 млрд доларів США. Серед європейських фондових бірж, WEG поступається тільки Лондонській фондовій біржі (LSE) за обсягами торгів [17].



**Рисунок 1.6** – Обсяг торгів на Варшавській фондовій біржі у 2005-2023 роках, в мільйонах доларів США

*Джерело – складено автором на основі даних [17]*

Ще в 90-х роках біржу почали приватизовувати, при цьому залишаючи стратегічну частку капіталу у власності держави. Акції Варшавської фондової біржі відкрито торгуються, а структура власності є прозорою. Наразі, 35% акцій належать державі, 10% інституційним інвесторам, а інші 54% розподілені між індивідуальними інвесторами (див Рисунок 1.7). Сама Біржа являє собою вертикально інтегровану Групу, до якої входить 15 компаній, серед яких клірингова компанія, депозиторій, компанії з обробки, зберігання та автоматизації обігу даних, компанія з управління активами та навіть Вірменська фондова біржа [18].



**Рисунок 1.7** – Структура власності Варшавської фондової біржі

*Джерело – складено автором на основі даних [19]*

Ключові відмінності, що вплинули на розвиток польського та українського фондового підсумовано у Таблиці 1.1.

Критерій	Україна	Польща
Модель фондового ринку	Розгалужена	Одноцентрична
Розміщення акцій іноземних компаній	Відсутні	Наявні
Діджиталізація торгового процесу	Низька	Розвинута
Довіра до регулятора	Низька	Висока
Спосіб приватизації майна	Через підставні аукціони	Через біржові торги

*Джерело – власний аналіз автора*

Підсумовуючи, в розділі було визначено поняття, структуру та історію розвитку фондових ринків, а також, їх вплив на економічне зростання. Розглянувши становлення, розвиток та особливості українського фондового ринку в контексті глобальних тенденцій та порівняння з досвідом польського фондового ринку, можна дійти висновку, що Україна не реалізувала свій потенціал в цьому напрямку, про що свідчать динаміка індексів ПФТС та WIG, як головних індикаторів розвитку ринку цінних паперів в Україні та Польщі відповідно, обсяг торгів на ринках та кількість компаній, акції яких доступні для торгів.

Попри значний потенціал, розвиток українського фондового ринку стримувався політичною нестабільністю, недосконалістю законодавчої бази, слабким корпоративним управлінням та обмеженим доступом до ринку для широкого кола інвесторів. Ці фактори зменшили привабливість ринку для інвесторів і обмежили його роль у економічному розвитку країни.

Важливу роль відіграє порівняння з Польщею, котра змогла досягнути значного прогресу в розвитку свого фондового ринку, створивши ефективне регуляторне середовище, застосувавши передові технології та привабивши іноземні інвестиції. Розвиток польського ринку підкреслює значення стабільності, прозорості та інтеграції з глобальними ринками.

Отже, існує необхідність глибоких реформ в українському фондовому секторі для подолання існуючих викликів. Зокрема, акцентується на зміцненні правової бази, вдосконаленні корпоративного управління, розвитку інфраструктури та активізації інвестиційної діяльності. Такі кроки можуть сприяти залученню інвестицій, збільшенню прозорості та ефективності ринку, а також його ролі в економічному зростанні України.

## РОЗДІЛ 2. ТЕОРІЯ ПРО АДАПТИВНІ РИНКИ

### 2.1 Огляд концепцій поведінки фондових ринків

Враховуючи те, що гіпотеза про адаптивні ринки прагне «примирити» гіпотезу про адаптивні ринки та поведінкові фінанси, пропонується спочатку розглянути перші дві концепції:

Гіпотеза про ефективні ринки стверджує, що ринкові ціни активів повністю відображають всю доступну інформацію. Отже, на ринку не існує можливостей генерувати дохідність більшу за ринкову, адже всі активи справедливо оцінені. Математично, гіпотезу про ефективні ринки можна описати декількома способами. Найбільш популярним з них є концепція випадкових блукань (“random walks”), за якої ціна на актив  $Y$  в момент часу  $t$  може бути представлена як:

$$Y_t = Y_{t-1} + e_t ,$$

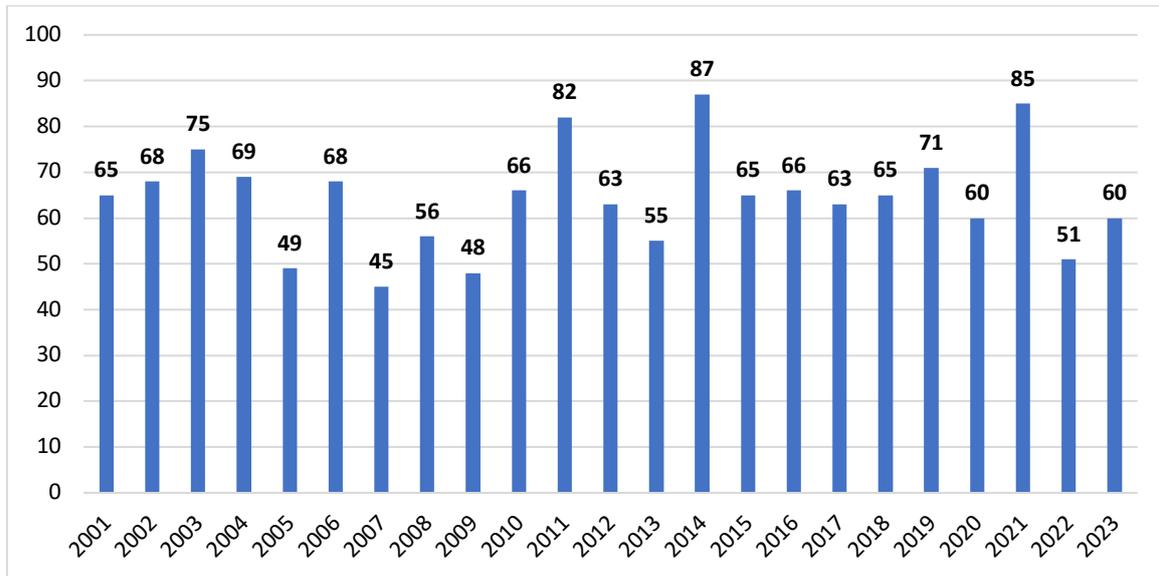
де  $e_t$  - незалежні та однаково розподілені шоки або помилки в час  $t$ .

Наглядним відображенням гіпотези є дохідність портфельних управлінців. На початку 1990-х років газета Wall Street Journal започаткувала змагання з дартсу, у якому щомісяця вибори акцій чотирьох інвестиційних професіоналів порівнювалися з виборами чотирьох дротиків. Десять років експерименту показали незначний виграш інвестиційних професіоналів.

Проте, якщо результативність експертів вимірювалася з дня, коли їхній вибір і пов’язане з цим оприлюднення було оголошено в журналі (а не з попереднього дня), дартс був насправді трохи попереду [20].

Більш репрезентативним є порівняння усіх активних менеджерів акцій США з великою капіталізацією до ринкової дохідності. Як можна побачити на

Рисунку 2.1, за останні 20 років, більшості портфельних управлінців стабільно не вдавалось переграти ринок.



**Рисунок 2.1** – Частка внутрішніх фондів акцій з великою капіталізацією, які щороку поступаються S&P 500

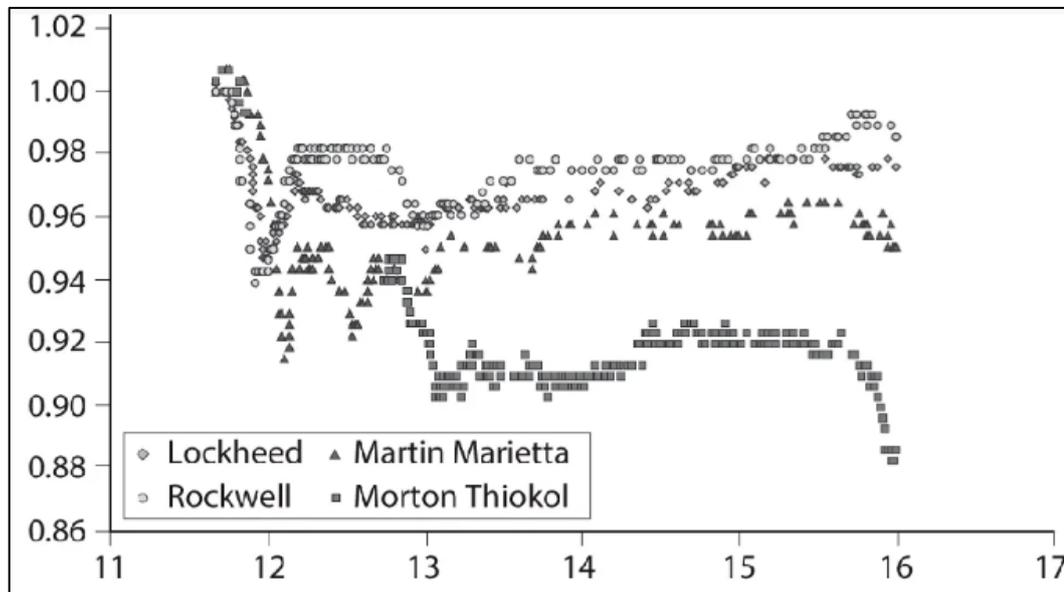
*Джерело – складено автором на основі даних [21]*

У 1986 році трапилась подія, яка наглядно показала, як саме ринок інкорпорує нову інформацію в ціни активів. космічний шаттл «Челленджер» вилетів із космічного центру Кеннеді на мисі Канаверал. Через сімдесят три секунди польоту, корабель вибухнув.

Після 6 днів розслідування, комісія підсумувала, що вибух був спричинений поломкою ущільнювальних кілець правої ракети-носія на твердому паливі. А через пів року, комісії вдалось з'ясувати, що трагедія сталась через несправність запчастин компанії Morton Thiokol, одного з чотирьох підрядників програми [22].

Неймовірним фактом є те, що ринок відреагував на дану подію за лічені хвилини після вибуху ракети, не чекаючи пів року до оголошення остаточних результатів розслідування. Так, на кінець торгового дня, під час якого сталась трагедія, акції Morton Thiokol впали на 12%, зменшивши капіталізацію компанії на 200 млн доларів.

При цьому акції інших чотирьох підрядників зазнали значно м'якшого падіння. При цьому, дослідниками даного кейсу не було зафіксовано жодних доказів інсайдерської торгівлі (див. Рисунок 2.2).



**Рисунок 2.2** – Динаміка акцій підрядників NASA у перші 6 годин після вибуху шаттлу «Челленджер»

*Джерело* – [23]

Таку поведінку ціни акцій компанії дійсно можна вважати наглядним прикладом того, як швидко ринок усуває будь-які можливості заробити на інвестуванні в активи використовуючи наявну інформацію.

Не зважаючи на те, що більшість досліджень дійсно доводили ефективність ринків, деякі наукові роботи показували, що в певні проміжки часу, ринки відхиляються від ефективної форми. Наприклад, дослідження Кампела (1984) показало, що в період 1959-1978 років премії за ризик казначейських векселів, 20-річних державних облігацій і зваженого за вартістю портфеля звичайних акцій Нью-Йоркської фондової біржі (NYSE) можна було передбачити за допомогою строкової структури процентних ставок [24]. Кейм і Стембо у 1986 році виявили статистично значущі компоненти цін на акції, використовуючи прогноз, що базується на декількох змінних розроблених на основі даних фондового ринку [25]. В тому ж році, дослідження Юджина та

Фама показало значну негативну автокореляцію довгострокових дохідностей акцій NYSE [26].

Нарешті, робота Ендрю Ло та Крейга Маккінлі 1987 року під назвою «Ціни на фондовому ринку не підлягають випадковим блуканням: доказ із простого тесту специфікації» (англ. Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test) наглядно показала, що поведінку цін на акції не можна описати за допомогою моделі випадкового блукання. У своїй роботі, автори використали математичний факт про випадкові блукання: діапазон їхніх коливань збільшується пропорційно кількості часу, що минув між стартом і фінішем. Таким чином, автори перевірили, чи дисперсія двотижневої дохідності акцій рівно вдвічі перевищує дисперсію тижневої дохідності, як про це каже модель випадкових блукань. Застосувавши тест до реальних даних: широкого індексу фондового ринку США з 6 вересня 1962 року по 26 грудня 1985 року було отримано несподівані результати. Дисперсія двотижневих дохідностей була втричі більшою за тижневу. При цьому, в основному, такі результати були спричинені дохідностями акцій маленьких компаній. Проте, автори також звернули увагу, що нижча частота торгів та гетероскедастичність дохідностей не впливають на результати тесту [27].

Паралельно із зростаючою кількістю досліджень, що спростовували ефективність ринків, розвивалась інша концепція, що пояснювала ціноутворення на фондових ринках – поведінкові фінанси.

На противагу ефективним ринкам, прихильники поведінкових фінансів стверджують, що поведінка цін на ринку залежить від психологічних впливів та упереджень індивідуальних інвесторів.

По-перше, поведінкові фінанси скасовують важливе припущення гіпотези про ефективні ринки – раціональність інвесторів. Активи на ринку можуть бути несправедливо оцінені через те, що люди, в силу своїх психологічних

особливостей схильні робити неправильні рішення. Ірраціональність учасників ринку проявляється у багатьох поведінкових аспектах, зокрема:

**1) Несхильність сприймати рівний ступінь ризику з різним ступенем невизначеності:** під час своєї викладацької діяльності в рамках курсу MBA, Андрю Ло провів цікавий експеримент: студентам була запропонована потенційна гра, в якій вони могли отримати 10,000 доларів, вгадавши колір кульки, яка випаде з урни. Всього в урни знаходилось 50 чорних та 50 червоних кульок. В даному варіанті, більшість студентів погоджувались зіграти у гру, пропонуючи середню ставку 5000 доларів, що дорівнює очікуваному виграшу від участі у грі. При цьому, коли професор запропонував аналогічну гру, в якій розподіл чорних та червоних кульок невідомий, у гру погодилось грати лише декілька студентів, запропонувавши менші ставки. При цьому, математичне сподівання даного варіанту нічим не відрізняється від попереднього, адже перемноживши рівну ймовірність 101 можливого варіанту розподілу на виграш відповідного варіанту, сума знову буде 5000 доларів [28]. Цей приклад наглядно демонструє схильність людей уникати прийняття рішень в умовах невизначеності, навіть якщо дані умови не створюють більший ризик. Дане явище має назву «Парадокс Елзберга», в ім'я американського економіста Деніела Елзбергна, який розкрив сутність явища у своїй статті 1961 року [29].

**2) Несхильність до ризику:** коли ми робимо вибір, пов'язаний із ризикованими результатами, більшість із нас надає більшу вагу втратам, ніж здобуткам. Для ілюстрації даного феномену, дослідниками Канеманом і Тверським було проведено експеримент із потенційною пропозицією людям двох варіантів інвестицій: Інвестиція А приносить 100% прибуток у розмірі 250 доларів США, тоді як Інвестиція Б є азартною грою, приносячи 1000 доларів із 25-відсотковою ймовірністю, але 0 доларів із 75-відсотковою ймовірністю. Не зважаючи на те, що математичне сподівання двох інвестицій рівне, більшість учасників

експерименту обрали Інвестицію А, адже вона є менш ризиковою. При цьому, дослідники становили, що за можливості втратити гроші, неохочість до ризику стає ще більшою. А більшість людей готові пожертвувати навіть математично більш прибутковим варіантом задля зменшення ризику [30].

- 3) ***Відповідність ймовірностей:*** ще одним цікавим виявленим феноменом людської поведінки є схильність людей змінювати свою поведінку, слідуючи зміні ймовірності настання певних подій. Дане явище наскріно показало дослідження Грант, Хек і Хорнсет 1952 року, в якому учасникам експерименту було запропоновано грати у гру, в якій потрібно було вгадати яка з літер з'явиться на екрані: «А» чи «Б». Ставка за участь у грі – 1 долар, що також дорівнює потенційному виграшу. На початку, ймовірності появи літер були виставлені 75/25. Таким чином, після певної кількості ітерацій, зрозумівши, що літера «А» з'являється частіше, найбільш виграшною стратегією було б постійно обирати цю літеру. Натомість, учасники експерименту обирали літери приблизно в тому ж співвідношенні, в якому знаходились ймовірності їх появи. Коли ймовірності змінились на 60/40, ставки учасників поступово відкоригувались під новий розподіл [31].
- 4) ***Схильність робити висновки на нерепрезентативній вибірці:*** даний тип упередження виникає, коли подібність об'єктів або подій вводить людей в оману щодо ймовірності результату. Люди часто роблять помилку, вважаючи, що дві схожі речі чи події тісніше пов'язані між собою, ніж є насправді. Наприклад, інвестор може продовжувати вкладати гроші в акцію, яка за останній тиждень стабільно зростала в ціні, не відчуваючи того, наскільки вона стала переоцінена [32].
- 5) ***Надмірна впевненість:*** це когнітивне упередження, при якому люди схильні переоцінювати свої здібності, знання та навички в певній сфері, що призводить до помилок у судженні та прийнятті рішень. Ця переоцінка може проявлятися різними способами. Наприклад,

дослідники американського видання NewsRoom виявили, що 73% водіїв у США стверджують, що вони кращі за середні, що статистично неможливо (оскільки рівно половина буде кращими за середні) [33]. У відношенні фондового ринку, дослідження Бред М. Барбера, Терренса Одіна 2001 року виявило, що занадто самовпевнені інвестори, як правило, торгують частіше, що призводить до вищих транзакційних витрат і нижчих прибутків [34].

**6) *Ментальне сприйняття:*** чергова концепція запропонована Амосом Тверським та Даніелем Канеманом. Люди схильні надавати різну цінність, одній і тій самій сумі грошей на основі суб'єктивних критеріїв, що часто призводить до згубних наслідків. У своїй праці, присвяченій цій поведінковій ваді, Річард Талер наводив наступний демонстративний приклад: «Інвестор володіє двома акціями: однією з нереалізованим прибутком, іншою з нереалізованим збитком. Інвестору потрібно закрити позицію та продати одну з акцій. Ментальне сприйняття упереджене у бік продажу переможця, хоча продаж програшу зазвичай є раціональним рішенням через податкові збитки, а також через той факт, що програшні акції є слабшою інвестицією. Біль від усвідомлення програшу занадто великий для інвестора, тому інвестор продає переможця, щоб уникнути цього болю. Це ефект уникнення втрат, який може збити інвесторів зі шляху в їхніх рішеннях» [35].

**7) *Гіперболічне дисконтування:*** люди обирають менші негайні винагороди, а не більші винагороди пізніше. Дисконтована поточна вартість майбутньої винагороди слідує гіперболі, що дає назву цій поведінковій ваді [36].

Отже, десятки років досліджень та сотні наукових статей утворили дві протилежні концепції, які прямо протирічать одна одній. При цьому, обидві знаходять як підтвердження, так і спростування у багатьох дослідженнях.

## 2.2 Теорія про адаптивні ринки – шлях до примирення гіпотези про ефективні ринки та поведінкові фінанси

На початку XXI століття, професор фінансів Школи менеджменту MIT Sloan Ендрю Ло запропонував фінансовій спільноті «примирити» дві концепції, розробивши власну гіпотезу щодо того, як функціонують фінансові ринки, назвавши її гіпотезою про адаптивні ринку (АМН).

На думку автора, протилежність між ЕМН та поведінковими фінансами полягає у фундаментальній відмінності дослідницьких підходів в економіці та психології. Таблиця xx підсумовує характерні відмінності двох наук.

**Таблиця 2.1** - Характерні відмінності Економіки та Психології.

Характеристика	Економіка	Психологія
Метод дослідження	Економіка базується переважно на теорії та абстракції.	Психологія заснована насамперед на спостереженні та експериментуванні.
Експериментальність	Польові експерименти не є поширеними.	Польові експерименти є поширеними.
Зв'язок емпіричного аналізу та теорії	Теорії ведуть до емпіричного аналізу.	Емпіричний аналіз веде до нових теорій.
Теорії поведінки	Теорій поведінки небагато.	Існує кілька теорій поведінки.
Узгодженість теорій	Взаємна послідовність високо цінується.	Взаємна узгодженість між теоріями не є критичною.

*Джерело – складено автором на основі даних [37]*

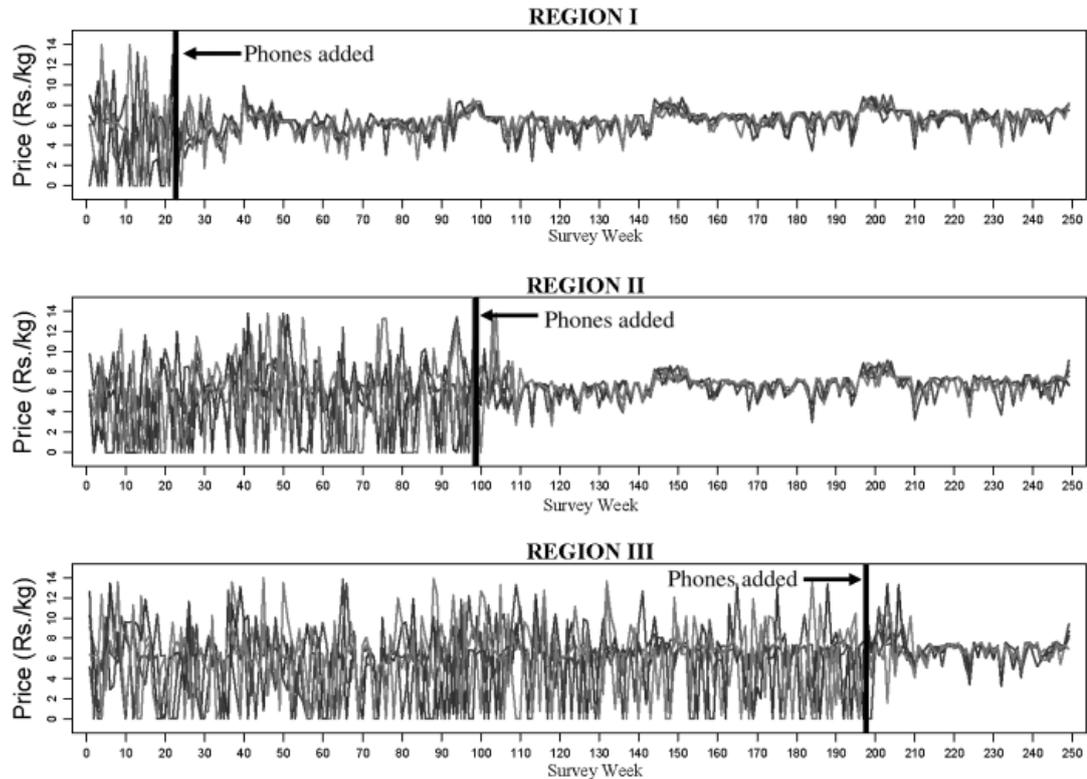
Намагаючись запропонувати власну концепцію поведінки фінансових ринків, Ендрю Ло пройшов довгий шлях вивчення еволюційної біології, соціології, неврології, екології, психології, штучного інтелекту та деяких аспектів комп'ютерних наук. Зрештою, у 2017 році, книга професора Адаптивні ринки: фінансова еволюція зі швидкістю думки (англ. Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought) була опублікована. За шість перший розділів, автор проходить власний дослідницький шлях, що починався із віри в ефективність ринки, а закінчився розробкою власної теорії, яка

підкріплюється дослідженням поведінки фондового ринку із всеможливих боків.

Свою теорію, яка отримала назву гіпотеза про адаптивні ринки, автор підсумував в п'ятьох ключових висновках:

- 1) Динаміка фінансового ринку визначається взаємодією інвесторів, оскільки вони приймають рішення, навчаються та адаптуються одне до одного, а також до соціального, культурного, політичного, економічного та природного середовища, в якому знаходяться.

Процес адаптації ринків гарно висвітлено у дослідженні Роберта Єнсена (2007), що стосувалось місцевого ринку риби у Південній Індії. Автором були досліджені коливання цін починаючи на рибних ринках у трьох регіонах, починаючи із 1997 року періодичністю в тиждень. Кількість спостережень – 250 тижнів. Важливий факт - досліджуваний період охоплював момент запровадження в мобільного зв'язку. До моменту запровадження, рибаки не могли оцінити обсяг пропозиції у точках продажу, адже знаходились в океані та не мали жодного зв'язку із сушею. Відповідно, в певні моменти часу, на ринку зосереджувалась велика кількість риби, що знижувало ціну продажу. В іншій крайності, пропозиція була мінімальною, спричиняючи значні стрибки ціни. Запровадження мобільного зв'язку надало можливість рибакам обмінюватись інформацією щодо величини пропозиції в точках продажу та рівномірно розподіляти реалізацію риби. Рисунок 2.2 наглядно ілюструє вплив запровадження мобільного зв'язку в регіоні.



**Рисунок 2.2** – Ціни на рибу в трьох регіонах Південної Індії, в яких проводилось дослідження Роберта Єнсена у 1997-2002 роки.

*Джерело – [38]*

Таким чином, ринок адаптувався до нових умов, та став ефективним, чинником чого стало запровадження мобільного зв'язку. Цей приклад дуже наглядно показує, що означає адаптація в контексті теорії Ендрю Ло.

2) Інвестори не завжди раціональні, або ірраціональні, але вони є біологічними істотами, риси та поведінка яких сформовані силами еволюції.

Підтвердження цієї тези Ендрю Ло та Дмитро Репін знайшли у 1999 році під час дослідження фізіологічних характеристик професійних трейдерів на Волл Стріт. Для проведення вимірювань дослідники використовували портативне обладнання біологічного зворотного зв'язку, яке вимірювало зміни провідності шкіри, кров'яного тиску, частоти серцевих скорочень, дихання та температури тіла десяти трейдерів під час їх роботи (див. Рисунок 2.3).



**Рисунок 2.3** – Дослідження фізіологічних особливостей трейдерів, Нью-Йорк, 1999 рік

*Джерело – [39]*

Трейдери валютними деривативами були розподілені на 2 групи: початківці або трейдери середнього рівня стажу та досвідчені. Після проведення замірів, була виявлена цікава особливість. Графік реакції провідності шкіри для першої групи виглядав нерегулярним і випадковим, а графік досвідчених трейдерів показував підвищені рівні в періоди нестабільності ринку, але стабільні рівні за межами цих періодів.

Таким чином, в процесі «еволюції» інвестори демонстрували різні фізіологічні характеристики, що робили їх поведінку на ринку більш раціональною.

3) Інвестори демонструють поведінкові судження та приймають очевидно неоптимальні рішення, але вони можуть навчитися з минулого досвіду та переглянути свої звички («heuristics») у відповідь на негативні результати.

Ця теза відображає концепції «обмеженої раціональності» і «задовільності» («bounded rationality» and «satisficing»), що були

запропоновані американським економістом, політологом, соціологом та психологом Гербертом Саймоном у 1950-х роках. Слово «*satisficing*» походить від двох англійських слів *satisfy* та *suffice*. Теорія Саймона каже про те, що люди обмежені когнітивними здібностями, часом та ресурсами. Це призводить до того, що люди приймають не абсолютно раціональні рішення. Скоріше, вони приймають «задовільні» для себе рішення, що зумовлені обмежуючими факторами. Коли люди приймають рішення, вони розраховують найкраще рішення, доки не досягають точки безбитковості, де будь-які додаткові вигоди від розрахунків нівелюються вартістю досягнення цієї точки [40].

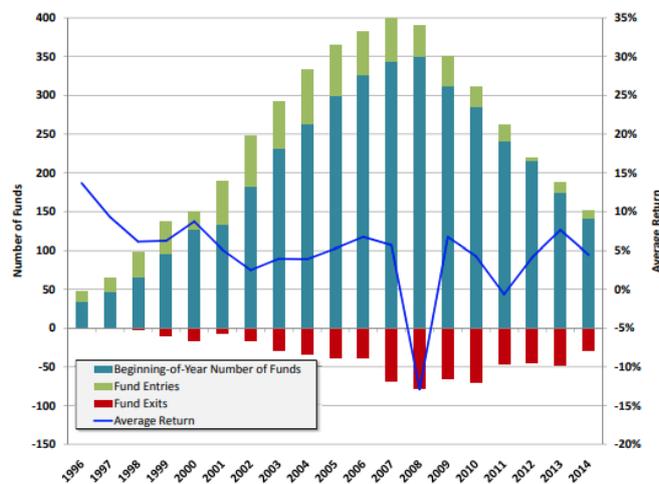
Будучи талановитим гравцем у шахи, Саймон привів приклад, який добре показував запропоновану теорію на власному прикладі. Шахи - це гра чистої раціональності. Будь-яка шахова позиція може бути об'єктивно класифікована як виграш, програш або нічия, припускаючи абсолютно оптимальну гру. Однак Саймон підрахував, що для того, щоб оптимізувати свою позицію, абсолютно раціональному гравцеві потрібно буде розглянути трильйони варіацій у типовій послідовності з шістнадцяти ходів, набагато більше, ніж може здійснити будь-який людський мозок [41].

Навчання є формою концептуальної еволюції. Процес вивчення нової інформації завжди відбувається через наші минулі звички. При отриманні негативного відгуку від застосування цієї звички, люди змінюють її. З часом і після достатньої кількості спроб навіть найнезграбніший процес проб і помилок може призвести до ефективної звички.

- 4) У інвесторів є здатність до абстрактного мислення, зокрема до перспективного аналізу «що-якщо»; прогнози щодо майбутнього на основі минулого досвіду; і підготовка до змін у нашому середовищі. Це еволюція зі швидкістю думки, яка відрізняється від біологічної еволюції, але пов'язана з нею.
- 5) Конкуренція є найвищою силою, що рухає, інноваціями та адаптацією.

Ці дві тези підкріплює розгляд індустрії хедж-фондів автором гіпотези, яку він називає «Галопаючим Островом фінансового сектору» (англ. - Galapagos Islands of the financial sector). Справа в тому, що хедж-фонди історично перегравали ринок, приносячи вищу дохідність, зважену на ризик. Секрет криється в застосуванні новітніх підходів до трейдингу, що дозволяють перегравати ринок за рахунок інновації. Проте, з часом, інші гравці на ринку помічають виграшну стратегію, таким чином перетворюючи підхід, що приносив альфа-дохідність на стратегію, що генерує ринкову дохідність.

Одним з прикладів такого явища є діяльність хедж-фондів, що застосовували нейтральну стратегію по відношенню до ринкового ризику (англ. - Equity market-neutral). Як видно на Рисунку 2.4 Стабільна дохідність сприяла популярності цієї категорії, також відомої як «статистичний арбітраж», яка швидко зростала до свого піку в 2007 році. Однак Quant Meltdown у серпні 2007 року застав багатьох інвесторів і менеджерів зненацька і привів до великої кількості виходів хедж-фондів і відтоку капіталу з цієї категорії після кризи. В той же час, кореляція дохідностей хедж-фондів даного типу до S&P500 зросла з докризових 3% до післякризових 82%.



**Рисунок 2.4** – Показники Equity market-neutral хедж-фондів 1996-2014

Джерело – [42]

З точки зору гіпотези про адаптивні ринки, діяльність хедж-фондів показує, що на ринку час від часу виникають арбітражні можливості, які в процесі еволюції нівелюються, роблячи ринок ефективним.

Гіпотеза Ендрю Ло не скасовує гіпотезу про ефективні ринки. Професор Ло зазначає, що ЕМН є корисною (за певних умов) апроксимацією поведінки ринку. При цьому, очевидно, що деякі припущення теорії порушуються. Гіпотеза про ефективні ринки не скасовує АМН, скоріше, вона прагне доповнити її, та запропонувати концепцію, через призму якої, можна буде більш реалістично сприймати події на фінансових ринках.

Згідно з гіпотезою адаптивних ринків, інвестори ніколи не знають напевно, чи є їх поточні рішення «достатньо хорошими». Вони приходять до цього висновку методом проб і помилок. Інвестори роблять вибір на основі свого минулого досвіду та своїх «найкращих припущень» щодо того, що може бути оптимальним, і вони вчаться, отримуючи позитивне чи негативне підкріплення від результатів.

### **2.3 Практичні наслідки теорії про адаптивні ринки**

Незважаючи на абстрактність якісних характеристик гіпотези про адаптивні ринки, дана теорія має декілька важливих наслідків для розуміння фондових ринків.

В класичній інвестиційній парадигмі, усі інвестиції передбачають позитивний зв'язок між ризиком і винагородою. Активи з вищою винагородою також мають вищий ризик.

Однак, насправді, дана теза не завжди спрацьовує. Розглядаючи доходність фондового ринку США за останні 90 років, можна спостерігати, що інвестори в більш ризикоівнф маленькі компанії та довгострокові корпоративні облігації,

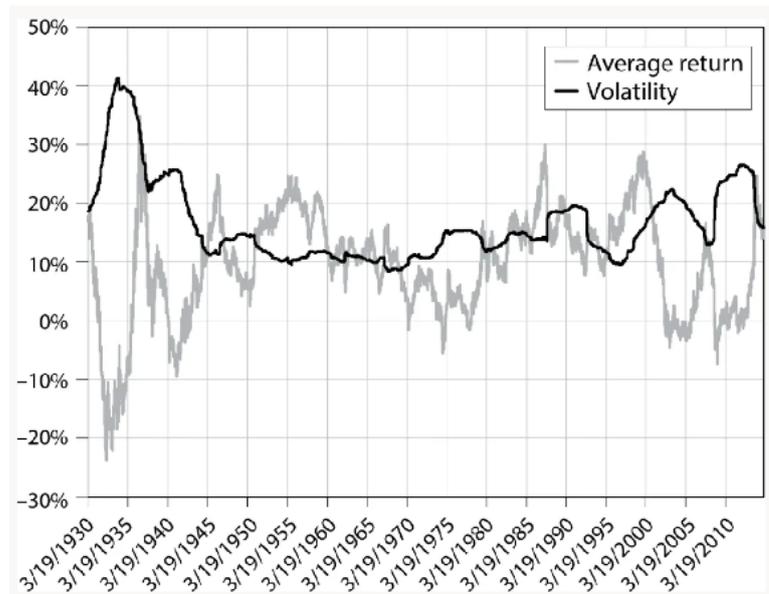
дійсно отримали вищу дохідність за менш волатильні державні облігації та акції великих компаній (див. Таблиця 2.2).

**Таблиця 2.2** Характеристика ризику та дохідності деяких класів активів фондового ринку США січень 1926 – грудень 2015.

	Акції великих компаній	Акції маленьких компаній	Довгострокові корпоративні облігації	Довгострокові державні облігації	Середньострокові державні облігації	Короткострокові державні облігації
Середня дохідність	10.0%	12.0%	6.0%	5.6%	5.2%	3.4%
Волатильність	20.0%	32.0%	8.4%	10.0%	5.7%	3.1%
Кумулятивна дохідність на 1\$ вкладення	\$5,390	\$26,433	\$188	\$132	\$94	\$21

*Джерело – складено автором на основі даних [43]*

Проте, розгляд зв'язку між дохідністю та ризиком на меншому інвестиційному горизонті, ставить даний наслідок гіпотези про ефективні ринки під сумнів. Рисунок 2.5 показує, що співвідношення між ризиком та винагородою не є таким послідовним на горизонті у 5 років. Обрахувавши денні ануалізовані геометричні дохідності та відповідні до них стандартні відхилення із сквозним вікном у 1250 діб, Ендрю Ло показав, що два графіки часто рухаються в протилежних напрямках. Коли волатильність була високою протягом 1930-х років, середня прибутковість була глибоко негативною; коли волатильність знизилася протягом 1940-х і 1950-х років, середня прибутковість покращилася в межах від 10 до 20 відсотків; і коли волатильність зросла між серединою 1990-х і початком 2000-х років, середня прибутковість знову знизилася. Кореляція двох графіків становить -58%, що навряд чи є гучним підтвердженням позитивного співвідношення ризику та дохідності. Навпаки, ці графіки свідчать про те, що інвестори іноді несуть втрати за ризик.

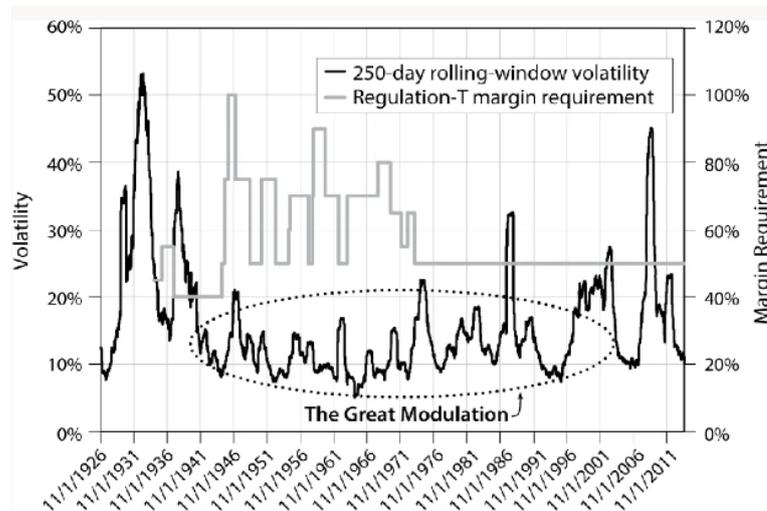


**Рисунок 2.5** 1250-денний змінний річний складений дохід і волатильність щоденного зваженого за вартістю індексу дохідності фондового ринку CRSP з 2 січня 1926 р.

*Джерело – [44]*

Гіпотеза адаптивних ринків говорить нам, що тривалі періоди ефективності та стабільності ринку не гарантовані; вони залежать від стабільності загального середовища. Коли відбуваються політичні, економічні, соціальні чи культурні зміни, які мають значний вплив на це середовище, ринки відобразатимуть ці зміни. Беручи до уваги фондовий ринок США, його середовище настільки змінилося за останні два десятиліття, що помилки від припущення стаціонарності та раціональності значно збільшилися, і з причин, які можна чітко визначити.

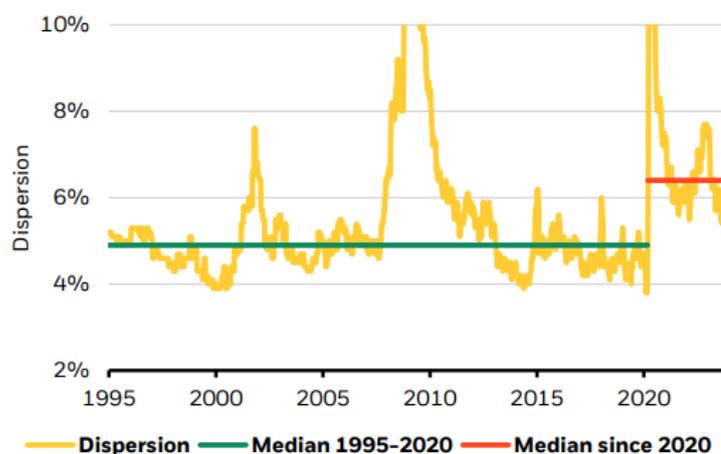
Яскравим прикладом змін, про які говорить автор гіпотези, є запровадження вимоги до підтримки маржі для інвесторів, які укладають на ринку угоди короткого продажу (англ. - short-selling). Після Великої Депресії, нові умови, в яких почали жити інвестори ознаменували період, який Ендрю Ло називає Great Modulation, через низьку волатильність дохідностей (див. Рисунок 2.6).



**Рисунок 2.6** 250-денна змінна річна волатильність щоденного індексу прибутковості, зваженого за вартістю, з 2 січня 1926 року до 31 грудня 2014 року та вимоги до підтримання маржі.

*Джерело – [45]*

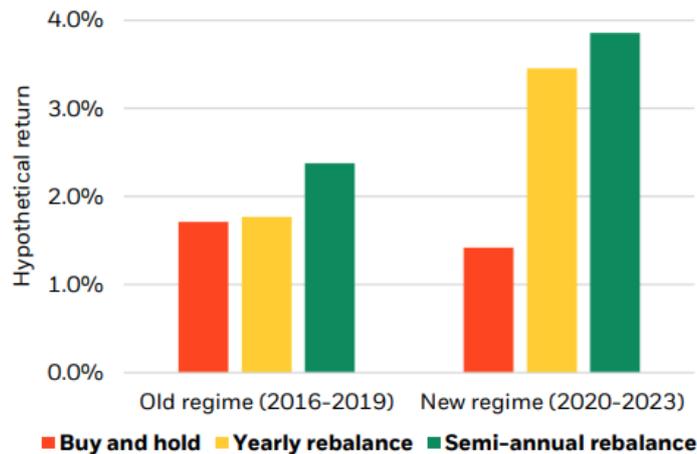
Фінансова криза 2008-2009 років, ознаменувала нову парадигму, знову докорінно змінивши ринкові умови. Десятиліття рівноваги та стабільності знову перервалися із приходом пандемії та війни в Україні. В своєму інвестиційному огляді 2024 року, найбільша інвестиційна фірма у світі BlackRock, зазначає, що настав час більшої макроекономічної та ринкової волатильності, що, зокрема, відображається у збільшенні волатильності ринкових дохідностей за останні роки (див Рисунок 2.7).



**Рисунок 2.7** – Дисперсія оцінок доходів аналітиків фондового ринку США, 1995-2023 рр.

*Джерело – [46]*

Як наслідок, BlackRock вбачає можливість для активних портфельних управлінців, винагорода яких може бути в 3-4 рази більшою за пасивні інвестиційні стратегії (див. Рисунок 2.8).



**Рисунок 2.8** – Гіпотетичний вплив ребалансування на прибутковість акцій США

*Джерело – [47]*

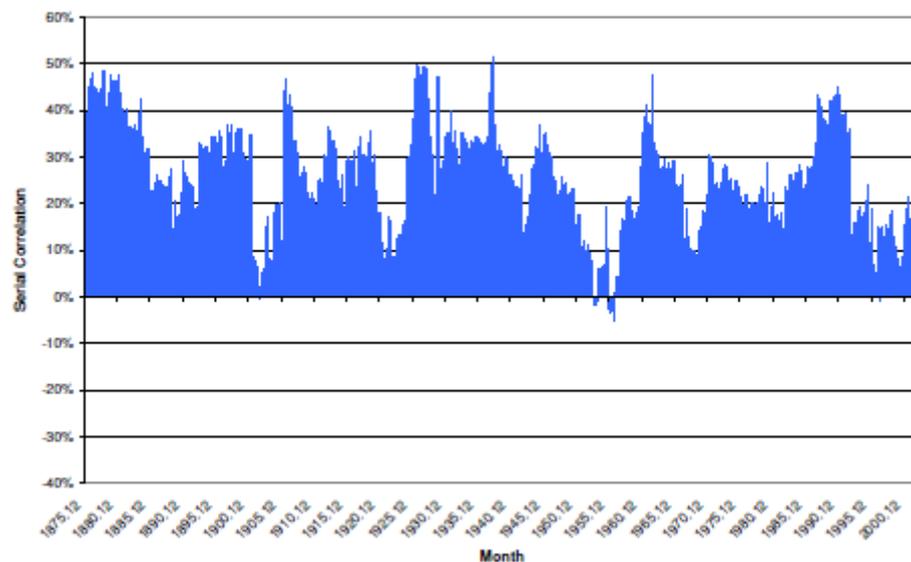
Наступним важливим наслідком є відхід від твердження: на ринку не можливо згенерувати дохідність вищу за ринкову. Гіпотеза адаптивних ринків припускає, що стабільна премія за ризик може бути доступною для інвесторів протягом певного періоду часу, враховуючи фінансове середовище та розвиток ринку. Проблема, звичайно, полягає в тому, як її знайти.

Ендрю Ло пояснює даний наслідок своєї теорії на прикладі індексних фондів, які в момент виникнення вважались найбільшою фінансовою інновацією. Індексні фонди зробили неочевидною різницю між інвестиційною альфою та бетою, адже учасники ринку отримали доступ до складних інвестиційних стратегій. Таким чином, перед інвесторами постало питання: «Чи маю я сплачувати комісію своєму портфельному менеджеру, якщо я можу отримати такий самий прибуток від інвестицій через недорогий пасивний індексний пайовий фонд?» [48].

Відповідь на основі гіпотези адаптивних ринків полягає в тому, що з часом конкуренція призводить до того, що альфа-версія стає товаром до такого

рівня, коли прибутку вистачає лише для того, щоб компенсувати інвесторам ризику, пов'язані з інвестицією. Іншими словами, альфа-версія згодом або повністю зникне, або стане бета-версією — менш обмеженою, легкою для отримання та дешевою. Таким чином, пошук альфа-версії є постійним викликом, а не статичним.

Мабуть найбільш важливим з практичної точки зору наслідком є передбачуваність дохідностей наступних періодів за допомогою дохідностей попередніх періодів. В оригінальній статті, в якій була вперше згадана теорія про адаптивні ринки, автором були обраховані автокореляції на місячних дохідностях S&P500 Composite Index з січня 1871 року по квітень 2003 року. За моделі випадкових блукань, яка підтверджує гіпотезу про ефективні ринки, автокореляція мала бути нульовою. Проте, як видно з Рисунку 2.9, насправді коливається із часом.



**Рисунок 2.9** – Коефіцієнти автокореляції першого порядку для місячної прибутковості індексу S&P Composite з використанням 5-річних змінних вікон із січня 1871 року до квітня 2003 року

*Джерело – [37]*

Теоретично ЕМН не виключає такі цикли, але на практиці жодна з існуючих емпіричних реалізацій не включала цю динаміку, припускаючи натомість стаціонарний світ, у якому ринки постійно знаходяться в рівновазі.

Нарешті, гіпотеза про адаптивні ринки визначає інновації, як ключовий драйвер еволюції фінансових ринків. Із розвитком комп'ютерних технологій, на фондовому ринку почала розвиватись технологія багаточастотного трейдингу (high-frequency trading, HFT), що зробило ринок більш ліквідним. З іншого боку, потенційні збої в системі трейдингу, можуть призводити до несподіваних та необгрунтованих цінових коливань. Наприклад, 6 травня 2010 року індекс Dow Jones Industrial Average (DJIA) зазнав найбільшого внутрішньоденного падіння на той час, знизившись на 1000 пунктів і впавши на 10% лише за 20 хвилин, перш ніж знову піднятися. Урядове розслідування звинуватило в краху масову заявку, згенеровану системою алгоритмічного трейдингу [47].

У своєму дослідженні 2001 року, що отримало назву «Персональні Індекси» (англ. «Personal Indexes»), Ендрю Ло розглянув можливість розробки персоналізованих індексів. Теза статті «Одного разу штучний інтелект побудує їх для кожного інвестора» відображає її основну ідею. Насправді, вже зараз штучний інтелект застосовується в управлінні активами, а інвестиційні компанії розробили неймовірну кількість індексів, що можуть персоналізувати потреби інвесторів. Проте, на думку професора, штучний інтелект в майбутньому може повністю замінити компанії з управління інвестиціями та розробляти індексні фонди для кожного окремого інвестора.

Отже, даний розділ розкриває важливі концепції та наслідки, пов'язані з гіпотезою, що ринки можуть бути адаптивними, змінюватися відповідно до змін у фінансовому середовищі та розвитку ринку.

Один із ключових висновків полягає в тому, що ринки не завжди підкоряються класичним уявленням про ефективність та стабільність. Наведений приклад з фондовим ринком США за останні 90 років показує, що інвестори, вкладаючи кошти в більш ризиковані активи, часто отримували вищу дохідність, порівняно з менш ризикованими. Це ставить під сумнів

класичні уявлення про співвідношення між ризиком та винагородою на фінансових ринках.

Проаналізовані дослідження Юджина Фама, Джорджа Кемпела, Ендрю Ло та інших висвітлюють передбачуваність дохідностей наступних періодів, використовуючи дохідності попередніх періодів. Наприклад, аналіз автокореляцій на ринку S&P500 Composite Index показав, що можливо передбачити дохідності наступних періодів, враховуючи динаміку ринку та його еволюцію.

Відмова від твердження, що на ринку не можливо згенерувати доходність вищу за ринкову, вказує на те, що альфа-версія змінюється з часом і стає доступнішою для інвесторів. Це призводить до появи питання серед інвесторів щодо доцільності платити високі комісії портфельним менеджерам, коли доступні пасивні індексні фонди здатні забезпечити схожий рівень доходності.

Окремою темою розгляду є роль інновацій та штучного інтелекту в фінансових ринках. З одного боку, розвиток технологій, зокрема багаточастотний трейдинг, зробив ринок більш ліквідним, але існує ризик виникнення несподіваних цінових коливань через потенційні збої у системі трейдингу. З іншого боку, розробка персоналізованих індексів за допомогою штучного інтелекту може відкрити нові можливості для інвесторів у майбутньому.

Отже, розглянуті концепції та наслідки гіпотези про адаптивні ринки слід розглядати як важливу основу для прийняття рішень на фінансових ринках у сучасному світі.

## РОЗДІЛ 3. ЗНАЧЕННЯ ТЕОРІЇ ПРО АДАПТИВНІ РИНКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО ФОНДОВОГО РИНКУ

### 3.1 Тестування гіпотези про адаптивні ринки на прикладі фондового ринку Польщі

Попередній розділ був присвячений розгляду теорій поведінки цін на активи на фондових ринках. Було визначено, що гіпотеза про адаптивні ринки пропонує розглядати ринки в контексті еволюції, що спричинена динамікою навколишнього середовища. Як наслідок, не можна стверджувати, що ринки завжди є ефективними або неефективними. Скоріше, дана характеристика фондового ринку має властивість змінюватись в ході еволюційного процесу.

В цьому розділі протестувати гіпотезу про адаптивні ринки на прикладі фондового ринку Польщі. Дана країна була обрана для аналізу, адже Україна та Польща мали схожі початкові умови в час отримання незалежності. Таким чином, отримані результати можна буде використати для аналізу.

**Методологія.** Для тестування гіпотези буде використано Wild Bootstrapping Approach of Automatic variance ratio test (AVR). Даний тест, запроваджений Ло та МакКінлі (1988), став найбільш часто використовуваним тестом для перевірки гіпотези випадкового блукання. Тест базується на статистичній властивості: якщо ціна акцій змінюється випадковим чином, то варіація дохідності за  $k$ -тий період дорівнює добутку варіації дохідності акцій за один період та  $k$ . Іншими словами, якщо відношення варіації прибутку за  $k$ -тий період  $(r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1})$  до добутку  $k$  на варіацію прибутку одного періоду  $r_t$  значно відрізняється від одиниці, то гіпотезу випадкового блукання відхиляють. Таким чином, нульовою гіпотезою тесту є співвідношення варіацій, що дорівнює 1 для всіх  $k$ .

Для початку введемо дохідність  $r_t$ , як:

$$r_t = \ln \left( \frac{p_t}{p_{t-1}} \right), \text{ де}$$

$\ln$  – натуральний логарифм

$p_t$  – ціна активу в період  $t$

$p_{t-1}$  – ціна активу в період  $t-1$

Критерій відношення варіацій  $VR(k)$  для  $r_t$  з періодом утримання  $k$ :

$$VR(k) = \frac{V(r_t(k))}{kV(r_t)} = 1 + 2 \sum_{j=1}^{k-1} \frac{(k-j)\rho_j}{k}, \text{ де}$$

$r_t$  – дохідність активу у час  $t$  ( $t = 1, 2, 3 \dots T$ ),  $r_t(k) = (r_t + r_{t-1} + \dots + r_{t-k+1})$

$\rho$  – автокореляція  $r_t$  порядку  $j$

$V(r_t(k))$  – варіація дохідності в  $k$ -тому періоді

$V(r_t)$  - варіація дохідності в одному періоді

Ло та Маккінлі (1988) показують, що за припущення про гомоскедастичність та за нульової гіпотези  $V(k) = 1$ ; тестова статистика  $M_1(k)$  має такий вигляд:

$$M_1(k) = \frac{VR(r, k) - 1}{\varphi(k)^{\frac{1}{2}}}$$

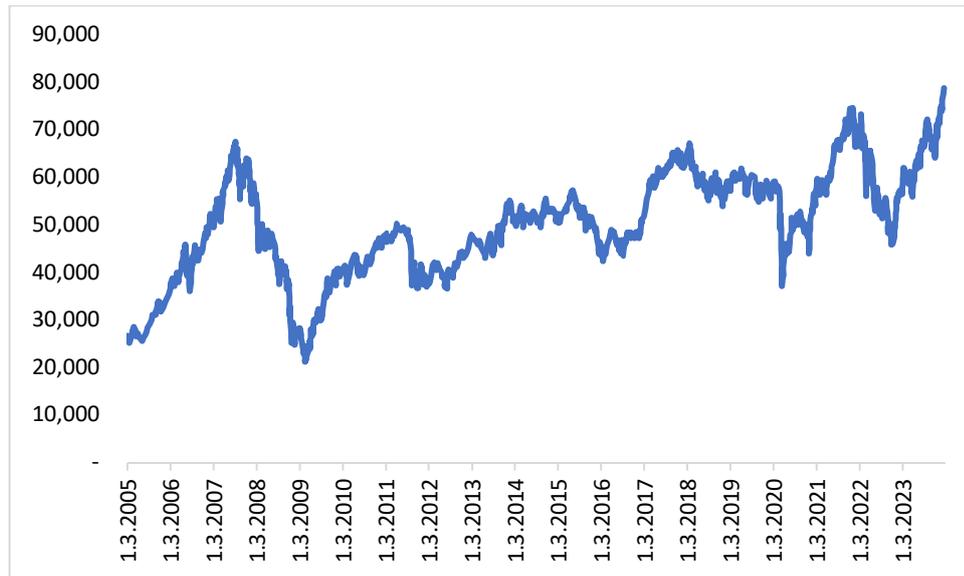
який асимптотично слідує стандартному нормальному розподілу.

Асимптотична варіація  $\varphi(k)$  дорівнює:

$$\varphi(k) = \frac{2(2k - 1)(k - 1)}{3kT}$$

**Дані.** Для проведення тесту використано індекс WIG. Індекс охоплює всі компанії, зареєстровані на Основному ринку GPW, які відповідають основним критеріям участі в індексах, тому його часто використовують як орієнтир для інвестиційних стратегій. Дані охоплюють період з 3 січня 2005 року до 29 грудня 2023 року. Використані дані включають щоденні курси закриття та

обраховані щоденні логарифмічні дохідності індексу (див. Рисунок 3.1 та Рисунок 3.2).



**Рисунок 3.1** – Динаміка індексу WIG 2005-2023 роки

*Джерело – складено автором на основі даних [16]*

Таким чином, маємо 4754 спостережень значення WIG, на яких було обраховано дохідності. Негативне значення skewness показує схильність індексу зазнавати більших падінь ніж злетів. Велике значення kurtosis вказує на виражену схильність часового ряду до непередбачуваних подій, значно більше, ніж можна було б очікувати в нормальному розподілі. Це також підкреслюється надзвичайно високою статистикою тесту Жарке-Бера, яка вказує на те, логарифмічні дохідності не відповідають нормальному розподілу. Доповнений тест Дікі-Фуллера (ADF) показує статистику -38,5499 із значенням p-value 0.00, що вказує на те, що ряд логарифмічних дохідностей є стаціонарним. При цьому, для цін закриття, умова стаціонарності виконується. Описова статистика даних, використаних для тестування гіпотези наведена на рисунку 3.2

	Close	Log return
Number of observations	4754.0000	4753.0000
Mean value	50028.8802	0.0002
Max value	79246.9800	0.0743
Min value	21274.2800	-0.1353
Standard deviation	11065.1561	0.0125
Skewness	-0.2148	-0.7432
Kurtosis	-0.2713	7.5414
Jarque-Bera test statistic	51.1488	11700.6737
Jarque-Bera p-value	0.0000	0.0000
ADF test statistic	-1.7312	-38.5499
ADF p-value	0.4151	0.0000

**Рисунок 3.2** – Описова статистика цін закриття та логарифмічних дохідностей індексу WIG

*Джерело – обраховано автором на основі даних [16]*

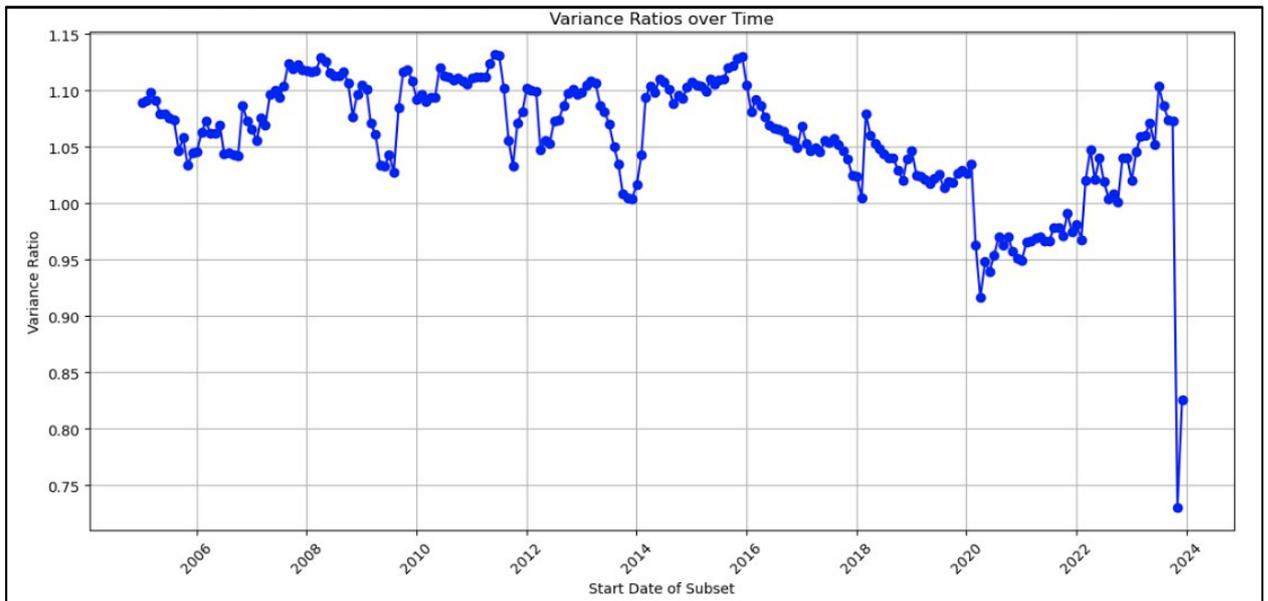
Часовий ряд дохідностей було розділено на 2-річні субперіоди, які було «зсунуто» із сквозним вікном у місяць. Наприклад, перший субперіод починається із 3 січня 2005 та закінчується 3 січня 2007 року, другий розпочинається 3 лютого 2005 року та закінчується 3 лютого 2007 року і так далі. Таким чином, дані було роділено на 228 субперіодів, що забезпечило кількість спостережень, достатню для отримання надійних результатів і проведення аналізу того, як обраховані значення AVR змінювалися з часом.

Для побудови AVR були обраховані автокореляції 1-5 порядків. При цьому, основну увагу було приділено першому порядку.

**Результати.** Рисунок 3.3 демонструє AVR із автокореляцією першого порядку в динаміці. Як можна побачити, більшу частину часу, значення обрахованої статистики знаходиться над одиницею. Відповідно до методолгії розрахунку, застосовна наступна інтерпретація показника:

- AVR дорівнює 1: якщо AVR постійно близький до 1, це означатиме, що зміни ціни є випадковими, а отже, ринок є ефективним. Це пояснюється тим, що прибутковість за k-період лише в k разів менша, ніж доходність за один період, що можна було б очікувати, якщо зміни ціни є незалежними та однаково розподіленими.

- AVR дорівнює більше 1: якщо AVR стабільно перевищує 1, це свідчить про трендовий ринок, де доходи є більш мінливими протягом k-періоду, ніж можна було б очікувати, якби прибутки були випадковими. Це можна витлумачити як ознаку неефективності ринку, оскільки тенденції певною мірою передбачувані.
- AVR менший за 1: якщо AVR постійно менший за 1, це означає повернення середнього значення, що також є формою передбачуваності, а отже, неефективності. Це означає, що прибуток є менш мінливим протягом k-періоду, ніж можна було б очікувати за умов випадковості, що свідчить про коригувальну силу, яка повертає ціни до довгострокового середнього.



**Рисунок 3.3** – Обраховані значення показника AVR в динаміці (автокореляція першого порядку)

*Джерело – обраховано автором на основі даних [16]*

Аналізуючи динаміку показника, можемо побачити значні відхилення від одиниці в часи глобальної економічної кризи 2008-2009 років. Вийшовши на рівень одиниці, з 2014 року, показник знову значно зріс, що можна пояснити нестабільною ситуацією в регіоні, через події в Україні. В часи коронавірусу, AVR вперше за достежуваний період опустився нижче одиниці.

Отже, динаміка AVR показує, що фондовий ринок прямує до стану ефективності в звичайний час та стає більш неефективним в часи зовнішніх потрясінь, що доводить гіпотезу про адаптивні ринки для фондового ринку Польщі.

### 3.2 Наслідки гіпотези про адаптивні ринки для подальшого розвитку українського фондового ринку

Малий обсяг торгів на українському фондовому ринку не дозволяє достовірно проаналізувати гіпотезу про адаптивні ринки для України. Проте, у 2024 році, Олексій Пластун, Леся Гаряга, Олександр Яценко, Олена Гасій, Людмила Слюсарєва провели дослідження трансформації українського фондового ринку України. В результаті, знахідки частково підтвержували адаптивність ринків, при цьому автори зазначили, що невелика ліквідність не дає можливість провести більшість тестів із досягненням статистичної значимості результатів.

Щоб дослідити еволюцію ринку, авторами було обрано індекс ПФТС. Загальний набір даних розділено на такі підперіоди: 1995-1999, 2000-2004, 2005-2007, 2008-2009, 2010-2013, 2014-2015, 2016-2019, 2020-2022.

**Таблиця 3.1** - Описова статистика ПФТС

Параметр	Всі дані	1995-1999	2000-2004	2005-2007	2008-2009	2010-2013	2014-2015	2016-2019	2020-2022
Арифметичне середнє	0.05%	-0.13%	0.18%	0.21%	-0.09%	-0.02%	-0.04%	0.10%	-0.02%
Середнє лінійне відхилення	0.03%	0.14%	0.06%	0.05%	0.13%	0.07%	0.09%	0.04%	0.07%
Медіана	0.06%	0.10%	0.04%	0.02%	0.09%	0.05%	0.04%	0.02%	0.03%
Середнє квадратне відхилення	2.06%	3.12%	2.03%	1.47%	2.96%	2.13%	1.90%	1.24%	1.59%
Дисперсія	0.04%	0.10%	0.04%	0.02%	0.09%	0.05%	0.04%	0.02%	0.03%
Skewness	10.54	4.13	17.16	3.79	3.48	9.60	12.90	6.13	5.37
Kurtosis	0.00	-0.64	1.01	-0.26	-0.05	0.32	0.66	-0.09	-0.27

Розмах варіації	38.05%	26.57%	37.25%	13.40%	24.76%	29.83%	26.94%	15.68%	18.37%
Мінімум	15.90%	-15.90%	-15.11%	-6.94%	-12.37%	-11.62%	-11.73%	-7.99%	-8.45%
Максимум	22.15%	10.67%	22.15%	6.46%	12.38%	18.21%	15.21%	7.69%	9.92%
Кількість спостережень	5895	526	1231	736	494	992	492	860	570

*Джерело – складено автором на основі даних [46]*

Як видно, основні характеристики даних відрізняються для різних періодів. Зокрема, середні значення прибутковості мають тенденцію бути від’ємними в кризові періоди та позитивними в некризові періоди, що узгоджується з наявними даними з інших країн і узгоджується із загальною логікою: фондовий ринок зростає під час економічного зростання та падає під час кризи. Що стосується волатильності, то спостерігається загальна тенденція до зниження цього показника, що свідчить про перехід до більш ефективного стану функціонування ринку, який за рахунок збільшення кількості професійних учасників більш адекватно реагує на різні події без надмірних коливань цін. Збільшення волатильності спостерігається під час криз, що є досить типовою реакцією фондового ринку.

Також, дослідниками був проведений тест Колмогорова-Смирнова на нормальність розподілу даних (див Таблиця 3.2)

**Таблиця 3.2** – Результати тесту Колмогорова-Смирнова для ПФТС

Період	Значення статистики	Кількість спостережень	p-value
1995-1999	0.123	492	0.000
2000-2004	0.082	492	0.000
2005-2007	0.071	492	0.000
2008-2009	0.094	492	0.000
2010-2013	0.100	492	0.000
2014-2015	0.089	492	0.000
2016-2019	0.086	492	0.000
2020-2022	0.060	492	0.000

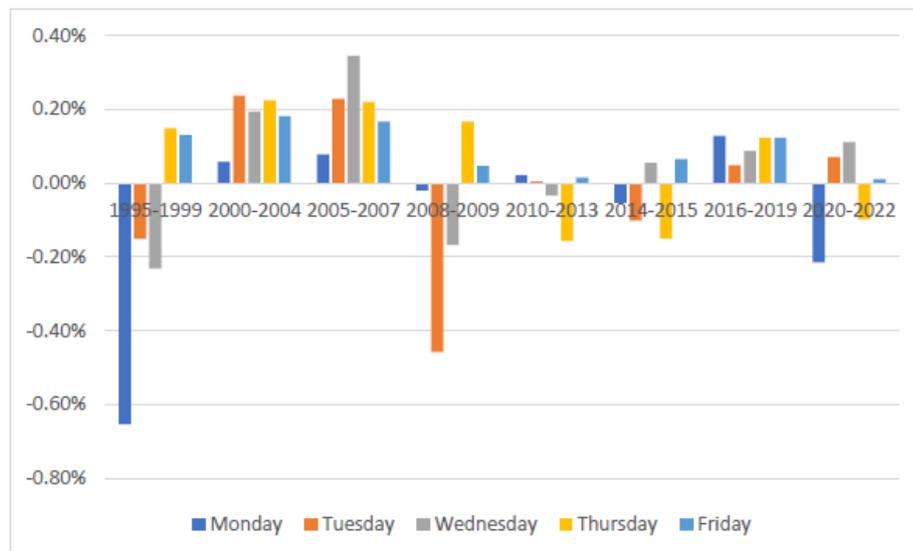
*Джерело – складено автором на основі даних [46]*

Результати таблиці 3.1 підтверджують нормальний розподіл даних. Нормальний розподіл був типовим для всіх періодів, що означає, що радикальних змін у поведінці цієї властивості даних на українському фондовому ринку з 1999 по 2022 рік не було.

Однією з головних критик гіпотези ефективного ринку є наявність аномалій – типових моделей у поведінці цін, які не повинні існувати на ефективному ринку, але були емпірично виявлені дослідниками. Аномалії варіюються від календарних аномалій (ефект місяця року, ефект дня тижня, ефект Хеллоуїна, ефект свята тощо) до аномалій, пов'язаних із невеликими фірмами та моделями цін, що виникають після аномальних коливань цін тощо.

Таким чином, вивчення цінових аномалій може надати додаткову інформацію про ефективність ринку. Наявність аномалій свідчить про неефективність ринку, а відсутність – про ефективність ринку.

Враховуючи специфіку даних, які використовуються в цьому дослідженні (щоденні дані за 2–5-річні періоди), неможливо проаналізувати більшість аномалій через те, що для них потрібна інша періодичність даних (наприклад, щомісяця) або більший набір даних. Однак деякі аномалії можна досліджувати зі статистично значущими результатами. Однією з таких аномалій є ефект дня тижня — одна з найвідоміших календарних аномалій, які вивчаються на різних ринках (фондових, валютних, товарних, криптовалютних) у різних країнах (США, Японія, Китай тощо). Першим кроком в аналізі на наявність цієї аномалії є візуальний огляд середньодобових доходів за певні дні тижня (див. Рисунок 3.4).



**Рисунок 3.3** – Середньодобові коливання індексу ПФТС

*Джерело – обраховано автором на основі даних [46]*

Як видно, єдиним днем, коли цінова динаміка була стабільно позитивною, була п'ятниця, що ідеально відповідало класичному ефекту дня тижня. Що стосується іншої класичної особливості ефекту дня тижня — зниження цін у понеділок, то цей ефект яскраво спостерігався лише в першому та останньому з аналізованих періодів (1995-1999 та 2020-2022 відповідно). У решту днів дані були неоднозначними. У певні періоди динаміка в окремі дні була аномально сильною порівняно з іншими днями. Так, протягом 2008-2009 рр. падіння цін по вівторках в абсолютному вираженні в декілька разів перевищувало середню динаміку в будь-який інший день тижня. На основі візуального аналізу неможливо зробити висновок, чи є спостережувані відмінності статистично значущими. Таким чином, наступний етап аналізу передбачає використання статистичних тестів для відповіді на питання, чи є відмінності статистично значущими.

Загалом аналіз аномалій показав, що фондовий ринок в Україні був несприйнятливий до ефекту дня тижня. Немає певних тенденцій їх розвитку в залежності від періоду. Є навіть деякі ознаки деградації: у період 2020-2022 років ефект дня тижня був значно помітнішим порівняно з іншими періодами. Таким чином, гіпотеза про те, що еволюція фондового ринку призвела до

підвищення його ефективності з точки зору наявності меншої кількості аномалій, не підтвердилася.

Отже, можна зробити висновок, що фондовий ринок України теж має ознаки адаптивності. При цьому, невеликий малий обсяг торгів, не дозволяє достовірно перевірити гіпотезу про адаптивні ринки на прикладі вітчизняного фондового ринку. Незважаючи на це, модель, побудована для польського індексу WIG показують, якими могли б бути наслідки гіпотези, за більш сприятливих умов розвитку українського ринку капіталу.

## ВИСНОВКИ

Отже, фондові ринки являють собою систему взаємодії учасників та відносин, що стосуються емісії, обігу, виконання зобов'язань, викупу та обліку цінних паперів. Розвиток фондового ринку є одним з рушіїв економічного зростання та одним з ключових індикаторів бізнес-клімату в країні.

Як визначено у дослідженні, український фондовий ринок був утворений в процесі трансформації української економіки після потримання незалежності, проте за час інсування не став вагомим чинником розвитку української економіки, залиючись низьколіквідним та малодоступним для роздрібних інвесторів і наразі. В той же час, приклад Польщі вказує на те, що побудова успішного фондового ринку та побудова ринкової економіки в пострадянській країні можливі.

Ключовими факторами, що відрізняють український та польський досвід було визначено:

- Модель фондового ринку;
- Інтерес до країни від іноземних компаній;
- Діджиталізація торгового процесу;
- Довіра інвесторів до регулятора та держави

Тому, впровадження моноцентричної моделі фондового ринку, постійне просування інвестиційної можливостей в Україні, впровадження новітніх технологій на торгових майданчиках, а також здійснення ряду реформ щодо судової та правоохоронної систем та регулювання інвестійної діяльності є необхідними діями на шляху до становлення фондового ринку України, як дієвого механізму руху капіталу.

Дослідження поведінки фондового ринку наводять багато аргументів на користь ефективності ринків, водночас інші дослідження спростовують дану теорію. На цьому підґрунті, Ендрю Ло запропонував нову теорію, що розглядає фондові ринки як динамічну систему, яка змінюється в ході еволюції економічних процесів, глобальних трендів та учасників ринку. Прихильників поведінкових фінансів, які пояснюють неефективність ринків поведінковими вадами інвесторів, такими як:

- Несхильність сприймати рівний ступінь ризику з різним ступенем невизначеності:
- Несхильність до ризику:
- Відповідність ймовірностей
- Схильність робити висновки на нерепрезентативній вибірці
- Надмірна впевненість
- Ментальне сприйняття
- Гіперболічне дисконтування

Натомість, теорія про адаптивні ринки не скасовує ефективність ринків, а каже про те, що ринки можуть знаходитись в стані ефективності або ставати неефективними в ході трансформаційних процесів зумовлених зовнішніми факторами.

Для перевірки гіпотези була побудована авторегресійна модель та обрахований показник Automatic variance ratio для польського фондового ринку за період 2005-2023 років. Результатом є підтвердження гіпотези, про що каже значення AVR, яке вказує на ефективність ринку в певні періоди та відхилення від стану ефективності в часи економічних та геополітичних криз в регіоні.

Попередніх висновків щодо значення гіпотези про адаптивні ринки для українського фондового ринку можна дійти дивлячись на досвід Польщі, а також аналізу поведінки індексу ПФТС. Проте, більш ґрунтовне дослідження українського фондового ринку в контексті гіпотези про адаптивні ринки стане

можливим лише зі збільшенням обсягів торгів та кількістю інвестиційних можливостей на ринку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про цінні папери та фондовий ринок : Закон України від 23.02.2006 р. № 3480-IV : станом на 8 берез. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3480-15#Text>
2. Poitras G. From Antwerp to Chicago : the History of Exchange Traded Derivative Security Contracts. *Revue d'Histoire des Sciences Humaines*. 2009. Vol. 20, no. 1. P. 11. URL: <https://doi.org/10.3917/rhsh.020.0011>
3. The \$109 Trillion Global Stock Market in One Chart. *Visual Capitalist*. URL: <https://www.visualcapitalist.com/the-109-trillion-global-stock-market-in-one-chart/>
4. List of the Major US Stock Exchanges | Fi Money. *Fi.Money*. URL: <https://fi.money/blog/posts/list-of-the-major-us-stock-exchanges#:~:text=Currently,%20there%20are%2013%20stock,ones%20are%20NASDAQ%20and%20NYSE.>
5. Levine R., Zervos S. Stock Market Development and Long-Run Growth. *The World Bank Economic Review*. 1996. Vol. 10, no. 2. P. 323–339. URL: <https://doi.org/10.1093/wber/10.2.323>
6. *Managing Investment Portfolios* / D. W. McLeavey et al. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2007.
7. Головна. Українська фондова біржа. URL: <https://ukrse.com.ua/>.
8. Прімерова О. К. Особливості розвитку фондового ринку України. *Ефективна Економіка*. 2016. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4948>
9. Всі цінні папери України на одній фондовій біржі – ПФТС. *Всі цінні папери України на одній фондовій біржі – ПФТС*. URL: <https://pfts.ua/> (дата звернення: 19.03.2024).
10. Гордієнко О., Кисляк Р. Від Дикого Заходу до Сахари. Сумна історія падіння фондового ринку України – *Forbes.ua*. *Forbes.ua* | Бізнес,

- мільярдери, новини, фінанси, інвестиції, компанії. URL: <https://forbes.ua/money/blizko-nulya-03012021-818>
11. Українська біржа. *Украинская биржа*. URL: <https://www.ux.ua/> (дата звернення: 19.03.2024).
  12. Де і як купити ОВДП у 2023 році. *finance.ua*. URL: <https://finance.ua/ua/saving/ovdp-2023>
  13. Економічна правда. Як купити державні облигації і заробити на них. Експеримент ЕП. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2019/02/4/644883/>
  14. Тарасовський Ю. Суд продовжив досудове розслідування у 10-річній «справі Мазепи» на дев'ять місяців – *Forbes.ua*. *Forbes.ua | Бізнес, мільярдери, новини, фінанси, інвестиції, компанії*. URL: <https://forbes.ua/news/sud-prodovzhiv-dosudove-rozsliduvannya-u-10-richniy-spravi-mazepi-na-devyat-misyatsiv-15022024-19231>
  15. Chen J. Warsaw Stock Exchange (WSE): What It is, How It Works. *Investopedia*. URL: [https://www.investopedia.com/terms/w/warsaw\\_stock\\_exchange.asp](https://www.investopedia.com/terms/w/warsaw_stock_exchange.asp)
  16. Sebastian A. Regulations in the Stock Market of Poland: An Introduction to the Warsaw Stock Exchange. *SSRN Electronic Journal*. 2013. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2223646>
  17. PL G. GPW Main Market Statistics. GPW. URL: <https://www.gpw.pl/gpw-statistics>.
  18. INTERIM REPORT OF THE GIEŁDA PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W WARSZAWIE S.A. GROUP. Warsaw : Warsaw Stock Exchange, 2023. 37 p. URL: [https://www.gpw.pl/pub/GPW/files/PDF/raporty/R2023/Q3/Quarterly\\_report\\_GK\\_GPW\\_Q32023.pdf](https://www.gpw.pl/pub/GPW/files/PDF/raporty/R2023/Q3/Quarterly_report_GK_GPW_Q32023.pdf)
  19. LSEG Workspace. *Refinitiv.com*. URL: <https://www.refinitiv.com/en/products/refinitiv->

- workspace/?utm\_source=reuters.com&utm\_medium=footer&utm\_campaign=Reuters\_ProductPage\_Links .
20. Malkiel B. G. *Random Walk down Wall Street*. Norton & Company, Incorporated, W. W., 2003. 1 p.
  21. SPIVA® U.S. Scorecard. S&P Global Homepage | S&P Global. URL: <https://www.spglobal.com/spdji/en/documents/spiva/spiva-us-mid-year-2023.pdf>.
  22. CBS News. From the archives: 1986 Space Shuttle Challenger explosion, 2022. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hgA4HUfpyF4> .
  23. Maloney M. T., Mulherin J. H. The complexity of price discovery in an efficient market: the stock market reaction to the Challenger crash. *Journal of Corporate Finance*. 2003. Vol. 9, no. 4. P. 453–479. URL: [https://doi.org/10.1016/s0929-1199\(02\)00055-x](https://doi.org/10.1016/s0929-1199(02)00055-x).
  24. Campbell J. Y. Stock returns and the term structure. *Journal of Financial Economics*. 1987. Vol. 18, no. 2. P. 373–399. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(87\)90045-6](https://doi.org/10.1016/0304-405x(87)90045-6)
  25. Keim D. B., Stambaugh R. F. Predicting returns in the stock and bond markets. *Journal of Financial Economics*. 1986. Vol. 17, no. 2. P. 357–390. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(86\)90070-x](https://doi.org/10.1016/0304-405x(86)90070-x)
  26. Fama E. F. Term premiums and default premiums in money markets. *Journal of Financial Economics*. 1986. Vol. 17, no. 1. P. 175–196. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(86\)90010-3](https://doi.org/10.1016/0304-405x(86)90010-3) .
  27. Lo A. W., MacKinlay A. C. Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test. *Review of Financial Studies*. 1988. Vol. 1, no. 1. P. 41–66. URL: <https://doi.org/10.1093/rfs/1.1.41>
  28. MIT OpenCourseWare. Ses 19: Efficient Markets II, 2013. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=a5PF2PcElV0> (date of access: 22.03.2024).



37. Lo, Andrew W., The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *Journal of Portfolio Management*, Forthcoming, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=602222>
38. Jensen R. The Digital Divide: Information (Technology), Market Performance, and Welfare in the South Indian Fisheries Sector. *The Quarterly Journal of Economics*. 2007. Vol. 122, no. 3. P. 879–924. URL: <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.879> (date of access: 22.03.2024).
39. Lo A. W., Repin D. V. The Psychophysiology of Real-Time Financial Risk Processing. *SSRN Electronic Journal*. 2001. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.282863> (date of access: 22.03.2024).\
40. CMU Robotics Institute. Herbert Simon : September 9, 1979 : Complete Talk, 2021. *YouTube*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=p5c9ns0oeZg> (date of access: 22.03.2024).
41. Simon H. A. A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*. 1955. Vol. 69, no. 1. P. 99. URL: <https://doi.org/10.2307/1884852> (date of access: 22.03.2024).
42. Lee P., Lo A. W., Sherman M. G. Hedge Funds: A Dynamic Industry in Transition. *SSRN Electronic Journal*. 2015. URL: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2637007> (date of access: 22.03.2024).
43. 2016 Stocks, Bonds, Bills, and Inflation (Sbbi) Yearbook / R. Ibbotson et al. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2016.
44. Lo A. W. Adaptive markets: Financial evolution at the speed of thought. 2017. 483 p.
45. Brennan T. J., Lo A. W. An Evolutionary Model of Bounded Rationality and Intelligence. *PLoS ONE*. 2012. Vol. 7, no. 11. P. e50310. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050310> (date of access: 22.03.2024).
46. BlackRock. 2024 Global Outlook Grabbing the wheel: putting money to work. *BlackRock Investment Institute*.

URL: <https://www.blackrock.com/us/individual/insights/blackrock-investment-institute/outlook>.

47.2010 Flash Crash. *Encyclopedia MDPI | Scholarly Community*.

URL: <https://encyclopedia.pub/entry/37336> (date of access: 22.03.2024).

48.Lo A. Personal Indexes. *Journal of Indexes*. 2001.

49.Plastun A. Transformation of the Ukrainian Stock Market: A Data Properties View. *Preprints.org*. 2024.

## ДОДАТОК А – ЛІСТИНГ КОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ

***# Крок 1 – імпорт бібліотек, імпорт даних, обрахунок описової статистики та тестування часового ряду на нормальність розподілу та стаціонарність***

```
# Import libraries
import pandas as pd
from scipy.stats import skew, kurtosis, jarque_bera
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller

# Import dataset
file_path = 'WIG index.xlsx'
data = pd.read_excel(file_path)
data['Exchange Date'] = pd.to_datetime(data['Exchange Date'])

# Function to calculate statistics for a given column in the DataFrame
def calculate_statistics(column):
    # Ensure there are no NaN or infinite values in the column
    clean_column = column.replace([np.inf, -np.inf], np.nan).dropna()

    # Perform the Jarque-Bera test and unpack its values
    jb_test = jarque_bera(clean_column)
    jb_test_stat = jb_test[0] # Test statistic
    jb_p_value = jb_test[1] # p-value

    # Perform the ADF test and unpack its values
    adf_test = adfuller(clean_column, autolag='AIC', regression='c')
    adf_test_stat = adf_test[0] # Test statistic
    adf_p_value = adf_test[1] # p-value

    return {
```

```

'Number of observations': clean_column.count(),
'Mean value': clean_column.mean(),
'Max value': clean_column.max(),
'Min value': clean_column.min(),
'Standard deviation': clean_column.std(),
'Skewness': skew(clean_column),
'Kurtosis': kurtosis(clean_column),
'Jarque-Bera test statistic': jb_test_stat,
'Jarque-Bera p-value': jb_p_value,
'ADF test statistic': adf_test_stat,
'ADF p-value': adf_p_value
}

# Calculate statistics for 'Close' and 'Log return'
# Make sure the 'data' DataFrame is defined with 'Close' and 'Log return' columns
close_stats = calculate_statistics(data['Close'])
log_return_stats = calculate_statistics(data['Log return'])

# Combine the statistics into a DataFrame for display
stats_df = pd.DataFrame([close_stats, log_return_stats], index=['Close', 'Log return'])

# Print the statistics table
print(stats_df)

# Крок 2 –створення необхідних підмножин для побудови моделі
# Sort the DataFrame by date in ascending order
data.sort_values('Exchange Date', inplace=True)

# Define start and end dates for the overall period
start_date = data['Exchange Date'].min()
end_date = data['Exchange Date'].max()

```

```

# Initialize an empty list to hold subsets
subsets = []

# Generate the start and end dates for each subset
current_start_date = start_date
while current_start_date <= end_date:
    subset_end_date = current_start_date + pd.DateOffset(years=2) - pd.DateOffset(days=1)

    # Ensure the subset end date does not exceed the dataset's end date
    if subset_end_date > end_date:
        subset_end_date = end_date

    # Add the subset (DataFrame slice based on the dates)
    subset_df = data[(data['Exchange Date'] >= current_start_date) & (data['Exchange Date'] <=
subset_end_date)]
    if not subset_df.empty:
        subsets.append(subset_df)

    # Move to the next starting date, which is 1 month after the current start
    current_start_date += pd.DateOffset(months=1)

# Example to print out the first and last date of each subset to check
for i, subset in enumerate(subsets):
    print(f'Subset {i+1} starts on {subset['Exchange Date'].iloc[0].date()} and ends on
{subset['Exchange Date'].iloc[-1].date()}")

```

### ***# Крок 3 – обрахунок дохідностей та Automatic Variance Ratio (AVR)***

```

import numpy as np

def calculate_avr(subset_df, k):
    # Compute k-period returns
    r_k = subset_df['Close'].pct_change(k).dropna()

```

```

# Compute the variance of k-period returns, V(r_k)
V_r_k = np.var(r_k, ddof=1)

# Compute the variance of one-period returns, V(r)
V_r = np.var(subset_df['Close'].pct_change().dropna(), ddof=1)

# Calculate the test statistic M_k
n = len(r_k) # Number of k-period returns
phi_k = (2*(k-1)/3/k) * V_r # Asymptotic variance phi(k)
M_k = (V_r_k / k - V_r) / phi_k**0.5

# Adjust M_k for heteroscedasticity if necessary
# This would require the calculation of phi'(k)

return M_k

# Example usage:
# Calculate AVR for k=2 for the first subset
k = 2
M_k_first_subset = calculate_avr(subsets[0], k)
print("AVR Test Statistic M_k for the first subset:", M_k_first_subset)

# Крок 4 – обрахунок тестової статистики та візуалізація результатів
import matplotlib.pyplot as plt

# I'll assume that the calculate_avr function has been defined here
# and that the subsets have been previously defined as well.

def calculate_avr(subset_df, k):
    # Compute k-period returns
    r_k = subset_df['Close'].pct_change(k).dropna()

```

```

# Compute the variance of k-period returns, V(r_k)
V_r_k = np.var(r_k, ddof=1)

# Compute the variance of one-period returns, V(r)
V_r = np.var(subset_df['Close'].pct_change().dropna(), ddof=1)

# Calculate the test statistic M_k
n = len(r_k) # Number of k-period returns
phi_k = (2*(k-1)/3/k) * V_r # Asymptotic variance phi(k)
M_k = (V_r_k / k - V_r) / phi_k**0.5

# Note: This does not adjust M_k for heteroscedasticity
return M_k

# Let's compute the AVR for each subset (assuming k=2 as in the previous example)
k = 2
variance_ratios = []
subset_dates = []

for subset in subsets:
    M_k = calculate_avr(subset, k)
    variance_ratios.append(M_k)
    subset_dates.append(subset['Exchange Date'].iloc[0])

# Now let's plot the variance ratios
plt.figure(figsize=(14, 7))
plt.plot(subset_dates, variance_ratios, marker='o')
plt.xlabel('Start Date of Subset')
plt.ylabel('Variance Ratio M_k')
plt.title('Variance Ratios over Time')
plt.grid(True)

```

```
plt.xticks(rotation=45) # Rotate x-axis labels for better readability
plt.tight_layout() # Adjust layout to prevent clipping of tick-labels
plt.show()
```