

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

факультет фінансів

кафедра корпоративних фінансів і контролінгу

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА	Інвестиційний менеджмент
Галузь знань	07 Управління та адміністрування
Спеціальність	072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

Форма навчання: очна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему «Фундаментальний аналіз у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку»

здобувача Гаврилова Івана Сергійовича

Науковий керівник: д.е.н., проф. Онікієнко С.В.

Робота допущена до захисту перед екзаменаційною комісією з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)

Завідувач кафедри: д.е.н., проф. Терещенко О.О.

Київ 2023

Реферат

Кваліфікаційна магістерська робота містить 83 сторінок, 13 таблиць, 17 рисунків, список використаних джерел з 48 найменувань, 5 додатків.

«Фундаментальний аналіз у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку»

Об'єктом дослідження є фундаментальний аналіз на фондовому ринку та значення результатів, що ним одержані для прийняття інвестиційних рішень учасниками ринку при поділі цінних паперів за інвестиційними якостями.

Предметом дослідження є науково-методичне забезпечення фундаментального аналізу, що використовується у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку.

Мета кваліфікаційної магістерської роботи – моделювання та прогнозування динаміки розвитку і стану фондового ринку України методами фундаментального аналізу, а також оцінка інвестиційних характеристик цінних паперів з метою формування рекомендацій щодо прийняття на цій основі інвестиційних рішень учасниками ринку.

Відповідно до поставленої мети були визначені такі завдання:

- виявити недоліки традиційного підходу до фундаментального аналізу в контексті прийняття інвестиційних рішень учасниками ринку;
- охарактеризувати модельний підхід у фундаментальному аналізі фондового ринку;
- окреслити основні проблеми використання методології фундаментального аналізу у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку;
- здійснити економетричний аналіз вітчизняного фондового ринку шляхом побудови моделі залежності фондового ринку України від факторів, які в змозі за нинішніх умов якнайкраще описати причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на формування його динаміки;
- реалізувати ARIMA та GARCH моделі для фондового ринку України в цілях прогнозування його динаміки та стану за допомогою середовища GRETLL;
- провести фрактальний аналіз часових рядів динаміки курсів акцій вітчизняних емітентів та курсу українського фондового індексу UX шляхом здійснення R/S-аналізу та за допомогою середовища GRETLL;
- обґрунтувати з позиції інвестиційного вибору поділ цінних паперів вітчизняних емітентів за критеріями їхньої інвестиційної якості;
- провести дослідження ефективності інвестицій після поділу їх за критеріями інвестиційної якості.

Практичне значення отриманих результатів. Практичні результати дослідження полягають у можливості їх використання в якості інформаційно-аналітичної бази щодо прийняття та реалізації інвестиційних рішень у практичній діяльності учасників фондового ринку, які налаштовані на довготермінові вкладання капіталу. А також можливістю використання у практичній діяльності учасників фондового ринку запропонованої скорингової моделі цінних паперів для поділу їх за інвестиційними якостями.

Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи – 2023.

Рік захисту роботи – 2023.

Ключові слова: фундаментальний аналіз, справедлива вартість, фондовий ринок, прогнозування, фрактальні властивості, показник Херста, інвестиційні рішення.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ ТА ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ	7
1.1 Традиційний підхід до фундаментального аналізу на фондовому ринку та способи прийняття інвестиційних рішень	7
1.2 Модельний підхід у фундаментальному аналізі на фондовому ринку.....	20
1.3 Проблеми використання методології фундаментального аналізу у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку	33
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ФОНДОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ	39
2.1 Економетричний аналіз фондового ринку.....	39
2.2 Реалізація ARIMA моделі для прогнозування динаміки фондового ринку ...	43
2.3 Проведення фрактального аналізу на фондовому ринку.....	54
РОЗДІЛ 3 ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ ЗАСТОСОВУЮЧИ МЕТОДИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ	64
3.1 Прийняття рішень щодо інвестування у цінні папери на основі оцінки їхньої інвестиційної привабливості.....	64
3.2 Застосування методів фундаментального аналізу в оцінці ефективності інвестицій на фондовому ринку	70
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ	85

ВСТУП

Актуальність дослідження. На протигагу технічному та фрактальному підходам до аналізу на фондовому ринку фундаментальний аналіз є найбільш комплексним інвестиційним аналізом. Його затребуваність зберігатиметься до тих пір, доки існуватиме проблема значимого стійкого відхилення цін на активи на фондовому ринку від теоретичної фундаментальної вартості, яка вважається справедливою, що може зруйнувати фінансові плани. Фондовий ринок є місцем, де постійно з'являється повністю нова або змінена під впливом ринкової кон'юнктури пропозиція активів. Тому актуальним сьогодні і вже протягом багатьох років є пошук відповіді на питання що саме придбавати на фондовому ринку. Відповідь на це питання несе найбільшу користь тим, хто досі знаходиться під тиском проблеми вибору між різними активами і розміщення власного капіталу на довготермінову перспективу. Інструментом, що дозволяє правильно оцінити перспективи розміщення капіталу і вирішити проблему вибору є фундаментальний аналіз.

Сьогодні фундаментальний аналіз проводиться без належного аналізу місця, де безпосередньо приймається рішення про придбання активу, тобто фондового ринку, як наслідок об'єктом для прогнозування обираються, як правило, основні ключові фінансові результати компанії, яка емітувала цінний папір, або безпосередньо вартість цього цінного паперу. Тоді як прогнозування розвитку фондового ринку, його волатильності, на якому відбуватиметься безпосередньо процес формування вартості цінного паперу, практично не проводиться при фундаментальному аналізі. Крім цього, відбір цінних паперів за результатами фундаментального аналізу здійснюється в основному шляхом поділу їх на недооцінені і переоцінені ринком не беручи до уваги інших важливих критеріїв відбору, що також можуть містити корисну інформацію про інвестиційні

якості цінних паперів, зокрема в ключі фрактальної структури динаміки вартості цінного паперу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сутність та проблема проведення фундаментального аналізу на фондовому ринку і прийняття на його основі інвестиційних рішень знайшла широке відображення у вітчизняних та зарубіжних дослідженнях. Зокрема Sonia R. Bentes та Raul Navas у своєму дослідженні виокремлюють можливості фундаментального аналізу і те, як він може допомогти в аналізі курсів акцій компаній шляхом використання моделей мультиплікаторів. Ряд вітчизняних вчених серед яких Кравчук І. С., Юхимчук В. Д., Краснова І. В., Скоробогатова В. В., Романчук А. Л., Грабарев А.В., Прокопенко Н.С., Ластовенко О.В. та інші висвітлювали у своїх дослідженнях проблему ключових факторів при фундаментальному аналізі цінних паперів та особливості його організації та проведення, а також проблему оцінки вартості акцій при їх відборі. Крім цього, проблема моделювання і прогнозування розвитку фондового ринку і вартості активів, волатильності, у тому числі з використанням теорії фрактального ринку була висвітлена в матеріалах таких вчених як Didit B. Nugroho, Bambang Susanto, Kezia N. P. Prasetya, Rebecca Rorimpandey., Примостка А.О., Лук'яненко І. Г., Фарина О. І., Воробець І., Михайло Б., Пластун О., Данильчук Г. Б., Фортуна В.В., Бескровний О.І., Сохацька О.М., Ставицький А.В., Ніколайчук С.А. та інших. Результати попередніх досліджень та їх інтерпретація є невичерпаними, крім того є необхідність у актуальній інформації щодо користі використання класу моделей нового покоління при прогнозуванні фондового ринку, а також пошук нових можливостей для розширення переліку критеріїв відбору цінних паперів на основі результатів фундаментального аналізу.

Метою дослідження є моделювання та прогнозування динаміки розвитку і стану фондового ринку України методами фундаментального аналізу, а також оцінка інвестиційних характеристик цінних паперів з метою формування рекомендацій щодо прийняття на цій основі інвестиційних рішень учасниками ринку.

Відповідно до поставленої мети визначені такі *завдання*:

- виявити недоліки традиційного підходу до фундаментального аналізу в контексті прийняття інвестиційних рішень учасниками ринку;
- охарактеризувати модельний підхід у фундаментальному аналізі фондового ринку;
- окреслити основні проблеми використання методології фундаментального аналізу у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку;
- здійснити економетричний аналіз вітчизняного фондового ринку шляхом побудови моделі залежності фондового ринку України від факторів, які в змозі за нинішніх умов якнайкраще описати причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на формування його динаміки;
- реалізувати ARIMA та GARCH моделі для фондового ринку України в цілях прогнозування його динаміки та стану за допомогою середовища GRETЛ;
- провести фрактальний аналіз часових рядів динаміки курсів акцій вітчизняних емітентів та курсу українського фондового індексу UX шляхом здійснення R/S-аналізу та за допомогою середовища GRETЛ;
- обґрунтувати з позиції інвестиційного вибору поділ цінних паперів вітчизняних емітентів за критеріями їхньої інвестиційної якості;
- провести дослідження ефективності інвестицій після поділу їх за критеріями інвестиційної якості.

Об'єктом дослідження є фундаментальний аналіз на фондовому ринку та значення результатів, що ним одержані для прийняття інвестиційних рішень учасниками ринку при поділі цінних паперів за інвестиційними якістьми.

Предметом дослідження є науково-методичне забезпечення фундаментального аналізу, що використовується у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань в магістерській роботі використано як загальнонаукові теоретичні та емпіричні методи, так і спеціальні наукові методи, що базуються на принципах економічної теорії, теорії

фінансів та фінансових ризиків. Зокрема, методом порівняльного аналізу і класифікації досліджувалися акції вітчизняних емітентів при використанні скорингової моделі цінних паперів. Методи прогнозування, які базуються на авторегресійних моделях, були застосовані для моделей ARIMA та GARCH з метою передбачення майбутніх значень українського індексу UХ. R/S-аналіз було використано для знаходження значень показника Херста для фінансових часових рядів динаміки вартості акцій та індексу UХ. Було застосовано регресійний аналіз для перевірки наших припущень про те, що поточні значення таких незалежних часових рядів як курсу гривні, доходності ОВДП, золотовалютних резервів та депозитів в НБУ впливають на поточне значення залежного часового ряду - індексу ПФТС.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає у поділі в рамках фундаментального аналізу цінних паперів на основі інвестиційних якостей (в розподілі є товсті хвости, динаміка вартості цінного паперу є персистентною, доходності корельовані, є ефекти довготривалої пам'яті), що містяться у їхній фрактальній структурі та обґрунтуванні ефективності таких інвестицій.

Практична значущість отриманих результатів магістерської роботи обумовлена можливістю їх використання в якості інформаційно-аналітичної бази, щодо прийняття та реалізації інвестиційних рішень у практичній діяльності учасників фондового ринку, які налаштовані на довготермінові вкладання капіталу. А також можливістю використання у практичній діяльності учасників фондового ринку запропонованої скорингової моделі цінних паперів для поділу їх за інвестиційними якостями.

Теоретико-інформаційну базу дослідження склали матеріали наукових видань, монографії та дисертації вітчизняних та зарубіжних дослідників, статистичні дані Національного банку України та котирування на Українській біржі.

Структура роботи. Дана робота має логічну структуру та складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ ТА ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ

1.1 Традиційний підхід до фундаментального аналізу на фондовому ринку та способи прийняття інвестиційних рішень

Теоретико-методологічні засади фундаментального аналізу дозволяють виявити поступовий розвиток методів його здійснення та способів прийняття інвестиційних рішень. Історична ретроспектива вказує, що теоретико-методологічні засади фундаментального аналізу вперше були закладені в 1934 році американськими вченими Б. Грехемом і Д. Доддом в праці «Аналіз цінних паперів». Ними було сформульовано основні засади фундаментального аналізу щодо визначення внутрішньої вартості активу та необхідності порівняння з його ринковою ціною. Прихильники їх ідей визначають фундаментальний аналіз як інструмент для прогнозування майбутніх цін акцій та облігацій [1, с. 137]. Загалом слід відзначити, що існує велика кількість публікацій присвячена проблематиці фундаментальному аналізу. Однак на сьогоднішній день немає єдиної думки щодо способу його проведення, його принципів та методів, за допомогою яких можна з бажаною точністю визначити ступінь недооцінки або переоцінки активу. Недооцінка активу сигналізує про його потенційну дохідність і важливим завданням є вибір оптимальних методів проведення фундаментального аналізу компанії. Перший крок, який варто зробити, щоб визначити справедливу вартість активу та прийняти в подальшому по відношенню нього певне інвестиційне рішення полягає в зборі та аналізі інформації. Яким саме буде кінцеве інвестиційне рішення залежить від того, яка саме інформація зібрана (її якість і

валідність) та аналізується. У свою чергу, збір інформації та її аналіз може залежати від того, які саме методи фундаментального аналізу були обрані. Крім того, від зазначених обставин може залежати й послідовність етапів фундаментального аналізу.

У науковій літературі виокремлюють традиційний підхід до реалізації фундаментального аналізу, який передбачає два можливі напрямки аналізу, а саме: “зверху-вниз” або “знизу-вгору”, послідовність реалізації яких зображено на рис. 1.1. Особливість руху аналізу в традиційному підході полягає у тому, що при “зверху-вниз” відбувається дезагрегування, тобто хід аналізу від загального до конкретного, а при “знизу-вгору” — агрегування, яке передбачає хід аналізу від конкретного до загального.

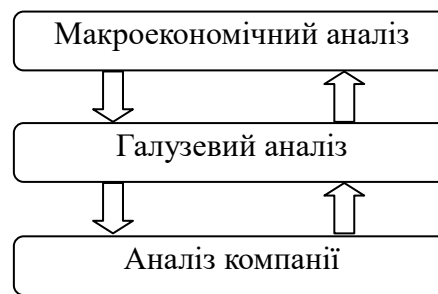


Рисунок 1.1 — Традиційний (трирівневий) підхід до фундаментального аналізу

Джерело: складено автором

З наведеної інформації у табл. 1.1 можна зробити висновок, що вітчизняні вчені не акцентують уваги на проблемі кількості рівнів аналізу, стандартно дотримуючись трирівневої структури при проведенні фундаментального аналізу. Узагальнюючий висновок із тлумачень науковцями поняття фундаментального аналізу можна зробити такий, що більшість у його сутність втілюють визначення «дійсної» вартості активу та її прогноз, а також прогноз ключових показників (як прибутку компанії, так і зростання ВВП), що чинять суттєвий вплив на фондовий ринок чи ціну активу. Ми переконалися у тому, що більшість науковців

виокремлюють три рівня аналізу: «макроекономіка-галузь-підприємство». Вочевидь, хоч про це й не уточнюють автори у своїх дослідженнях, аналіз фондового ринку входить до макроекономічного аналізу як один із елементів системного аналізу національної економіки. Проте, це лише формальна констатація факту. Можна лише стверджувати, що аналіз фондового ринку, як повноцінна складова системи фундаментального аналізу, поки ґрунтовно ніким не розглядався, а це значить, що такому аналізу в контексті фундаментального приділяється недостатня увага з боку дослідників.

Автор (и)	Погляд на фундаментальний аналіз	Скількох рівнів аналізу дотримуються
О. М. Красносова	Фундаментальний аналіз охоплює сукупність методів прогнозування ринкової вартості цінних паперів, що засновані на аналізі фінансових і виробничих показників діяльності її емітентів [2, с. 369]	Не розглядається
І. С. Кравчук, В. Д. Юхимчук	Фундаментальний аналіз — передбачає прогнозування майбутньої ціни фінансового інструмента на основі дослідження майбутньої динаміки фінансових показників діяльності емітента [3, с. 32]	Трирівневий підхід + 4 етап прогнозування ціни фінансового інструмента
Мірей Мбойя, Н.О. Шибасева, М.Д. Рудніченко, М.О. Кузнецов	Фундаментальний аналіз – це сукупність методів, алгоритмів і інструментів визначення дійсної вартості акцій компаній, що обертаються на ринку цінних паперів, для поділу їх на недооцінені і переоцінені [4, с. 35]	Трирівневий підхід
І. В. Краснова	Фундаментальний аналіз — це інтерпретація, оцінка та прогноз аналітичних показників макрота мікрорівнів та очікувань учасників ринку, що можуть вплинути прямо або опосередковано на цінову динаміку фінансових активів [5, с. 110]	Не розглядається
В.В. Скоробогатова	Фундаментальний аналіз ґрунтується на оцінці емітента, тобто його прибутків, становища на ринку, в основному, через показники обсягу продажів, активів і пасивів компанії, норми прибутку на власний капітал і інші показники, що характеризують діяльність компанії [6, с. 113]	Не розглядається
А.Л. Романчук	Фундаментальний аналіз – оцінка інвестиційних характеристик цінних паперів, що відображають фінансово-економічний стан емітента чи галузі, до якої він належить [7, с. 228]	Трирівневий підхід
Н.С. Прокопенко, О.В. Ластовенко,	Методологія фундаментального аналізу охоплює як вивчення певних факторів впливу на ринкові	Трирівневий підхід

А.В. Грабарев	процеси, так і застосування набору інструментів оцінки вартості активів [8, с. 93]	
---------------	--	--

Таблиця 1.1 – Погляд на фундаментальний аналіз та рівні його проведення

Продовження таблиці 1.1

Автор (и)	Погляд на фундаментальний аналіз	Скількох рівнів аналізу дотримуються
Sónia R. Bentes, Raúl Navas	Фундаментальний аналіз проводиться з метою прогнозування майбутніх показників діяльності компанії. Він заснований на переконанні, що ринкова ціна активу має тенденцію рухатися до його «реальної вартості» або його «внутрішньої вартості» [9, с. 389]	Трирівневий підхід із врахуванням можливого руху аналізу: «зверху-вниз» (англ. Top-down approach) та <i>підхід «знизу-вгору»</i> (англ. Bottom-up approach)

Джерело: складено автором

Нами може бути запропоновано модифікований (чотирирівневий) підхід до фундаментального аналізу, який передбачає виокремлення окремого повноцінного рівня аналізу, об'єктом якого є фондовий ринок (рис. 1.2).

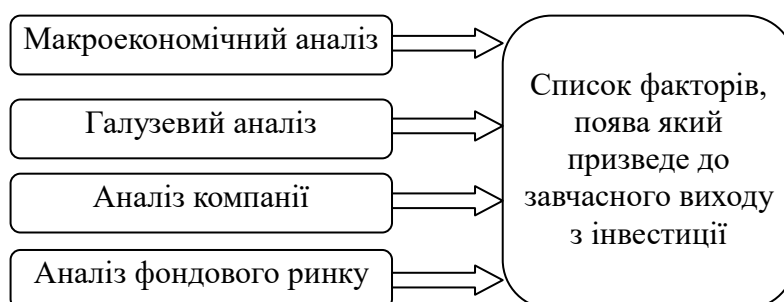


Рисунок 1.2 – Модифікований (чотирирівневий) підхід до фундаментального аналізу

Джерело: складено автором

Виокремлення аналізу фондового ринку, як повноцінного окремого рівня, необхідне тому, що, по-перше, існує багато теорій і, відповідно, методичних підходів до аналізу фондового ринку, по-друге, фондовий ринок має багато сегментів таких як: ринок акцій, облігацій чи ринки похідних фінансових інструментів. Це означає, що фондовий ринок має широку область аналізу і показників для дослідження, як і середовище макроекономіки та підприємства. Крім цього, методи, які використовуються для аналізу фондового ринку,

відрізняються від методів, що використовуються при аналізі макроекономіки, галузі, чи підприємства.

На нашу думку, доцільно досліджувати стан макроекономіки, галузі та підприємства розуміючи при цьому і стан фондового ринку, а в більш широкому сенсі – стан конкретного сегменту фондового ринку на якому інвестор планує погодитися на придбання активу. Це дасть змогу інвестору ефективніше прогнозувати та планувати свою інвестиційну діяльність, а також сформує у нього усвідомлене розуміння того, яким саме буде вплив того чи іншого макроекономічного індикатора при виявленому поточному стані фондового ринку чи його сегментів. Без розуміння стану фондового ринку, тобто стабільним він є чи ні як з точки зору поточної оцінки і короткотермінових тенденцій, так і загальної оцінки й довготермінових тенденцій, прогнозування вартості цінного паперу використовуючи показники прибутку підприємства дасть інвесторові прогноз, який «відірваний» від поведінки ринку, де обертаються цінні папери і, як наслідок, можлива вища похибка прогнозу. Якщо фондовий ринок демонструє загальну тенденцію до зниження, то акція, за певних умов, також може цій тенденції слідувати. Несприятливі умови на фондовому ринку та його сегментах можуть зруйнувати фінансові плани.

Прогнозування ціни активу на основі інформації про фінансові результати підприємства без врахування стабільності фондового ринку наражає інвестора на проблему невдалого входу на ринок і завчасного виходу з угоди та можливі короткострокові збитки. Послаблення можливості підприємства генерувати прибуток може бути як один з факторів, поява якого призведе до завчасного виходу інвестора з інвестиції. Так само як і послаблення економічної позиції підприємства у галузі є фактором з таким наслідком. Саме тому ми і пропонуємо виокремити фондовий ринок у якості повноцінного окремого рівня аналізу (див. рис. 1.2), оскільки він також може містити перелік таких факторів. Зокрема, якщо на певному сегменті фондового ринку встановлено неприйнятну волатильність, яку інвестор не погоджується прийняти, то це буде для нього підставою не

вступати в угоду, погодитись на пропозицію в іншому більш надійнішому - на певний - час сегменті фондового ринку.

Запровадження аналізу фондового ринку, як повноцінного рівня фундаментального аналізу, дозволить підвищити валідність і надійність висунутих інвестиційним аналітиком гіпотез. Це означає, що ми не зможемо висунути для деяких фінансових біржових активів гіпотезу про те, що їхня вартість буде рости, оскільки ми очікуємо і прогнозуємо зростання фінансових результатів емітента, тоді як сам ринок, на якому обертається даний актив, демонструє негативну довготермінову тенденцію та високий ступінь волатильності. Відсутність попереднього аналізу фондового ринку дозволяє висувати субоптимальні припущення і формувати завищенні чи заниженні очікування, що може призводити, як мінімум, до короткострокових збитків. Крім цього, фінансові результати функціонування емітента в реальному секторі економіки не завжди знаходять своє відображення у вартості цінних паперів з причин впливу різних специфічних факторів на механізм ціноутворення на фондовому ринку і, у зв'язку з цим, інвестиційні рішення, що приймаються на основі фундаментального аналізу можуть бути неточними та помилковими.

Таким чином, в рамках традиційного підходу до фундаментального аналізу його трирівнева система може створювати проблему субоптимального висновку. Хоча б тому, що вона включає лише аналіз ринку галузі в якому діє компанія, залишаючи без уваги аналіз ринку цінних паперів, де можуть обертатися емітовані нею інструменти. Саме тому фундаментальний аналіз у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку має ґрунтуватися на черговості етапів, яка передбачає чотирівневий підхід (див. рис. 1.3), а саме:

- I. Аналіз з використанням підходу “зверху-вниз” (або «знизу-вгору», що передбачає зворотню послідовність рівнів аналізу).
- II. Аналіз фондового ринку.
- III. Моделювання ціни активу.

Перший етап складається з трьох рівнів: 1) макроекономічний аналіз; 2) галузевий аналіз; 3) аналіз компанії. Завдання, на яких необхідно зосередитися на кожному рівні аналізу, на наш погляд, є наступними: на рівні макроекономічного аналізу варто визначити фазу економічного циклу; на рівні галузевого аналізу варто визначити умови розвитку конкретної галузі та те, як за таких умов почуватимуться функціонуючі в цій галузі компанії; на рівні аналізу компанії виявлення найбільш інвестиційно привабливої компанії в галузі.

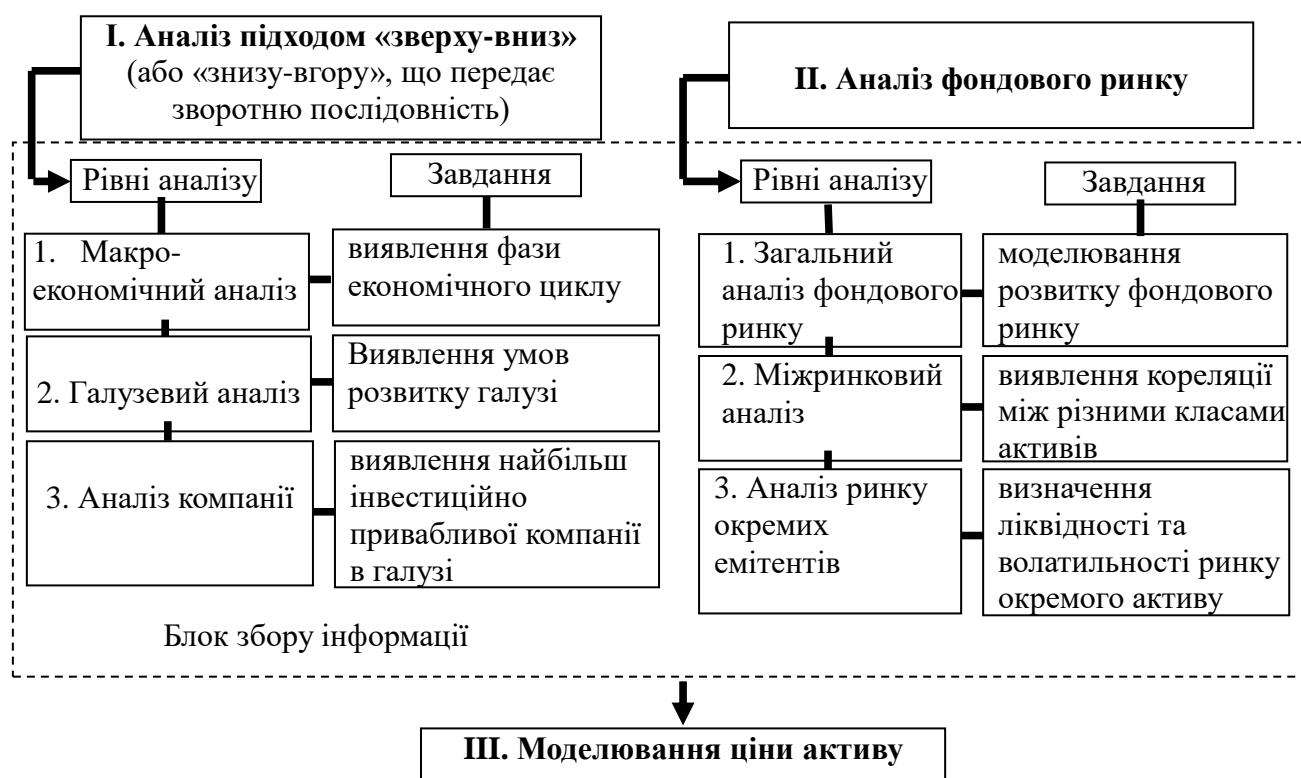


Рисунок 1.3 — Етапи фундаментального аналізу

Джерело: складено автором

Визначення фази економічного циклу на рівні макроекономічного аналізу відіграє важливу роль при прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку. При прийнятті інвестиційних рішень учасниками фондового ринку висуваються на основі проведеного аналізу гіпотеза, яка підтверджується або спростовується ринком. Наприклад, при макроекономічному аналізі можна виявити, що економіка вступає у фазу рецесії. Дана обставина тягне за собою різке зниження темпів

зростання ВВП та реальних доходів населення. Компанії намагатимуться скоротити непрофільні витрати, а це в першу чергу негативно позначиться на ринках технологічного сектора. Це означатиме, що у компаніях в даному секторі скоротяться можливості щодо заробляння на продажі своїх товарів та послуг. З точки зору фондового ринку це означатиме кардинальну переоцінку всіх цінностей. Учасники ринку зорієнтовані на отриманні хоча б мінімального прибутку. А темпи зростання курсових цін акцій помітно загальмуються, тому лєвова частка доходу від володіння акціями буде припадати саме на дивіденди. Виходячи з цих припущень суб'єкт може почати шукати на ринку стійкі до кризи компанії, що мають стабільну історію виплати дивідендів. Від фази економічного циклу залежить також те, яку саме політику намагатимуться проводити державні органи влади, а це у свою чергу визначатиме умови в яких матимуть функціонувати компанії в своїй галузі (або секторі).

Розглянемо завдання щодо виявлення умов розвитку галузі. Тут слід зауважити, що виявити та спрогнозувати галузеві відхилення від тренду ринкової кон'юнктури дозволяє галузевий аналіз. Ця частина фундаментального аналізу дає можливість класифікувати галузі стосовно рівня ділової активності. Залежно від взаємозв'язку з економічним циклом виділяють три типи галузей [10, с. 183]:

1) галузі, що розвиваються відповідно до циклу економічної активності – галузі цього типу зазвичай тісно пов'язані зі споживчим ринком, тому зміни у рівні доходів населення та рівні відсоткових ставок істотно відбиваються на діяльності компаній в цій галузі, доходи цих галузей швидко зростають під час економічного буму, але стрімко скорочуються під час спадів;

2) галузі, які слабо реагують на економічний цикл – галузі цього типу показують відносно слабке зростання доходів у період буму, але й під час економічного спаду їх доходи скорочуються менше. Зазвичай такі галузі виробляють товари та/або послуги, які мають стабільний ринок протягом багатьох років, наприклад, харчова промисловість або охорона здоров'я;

3) галузі, що рухаються проти циклу – для таких галузей у період спаду доходи (виручка) зростають, наприклад, для забезпечення подальшого розвитку галузі (чи підтримки її в період економічного спаду) урядом країни може бути прийнято рішення про виділення дотацій суб'єктам господарювання даної галузі або ж це суб'єкти діяльності яких пов'язана з виробництвом нееластичних за ціною та доходом попитом на товари та послуги.

Таким чином, вірно визначивши фазу економічного циклу на етапі макроекономічного аналізу та класифікувавши галузі на три групи можна визначити пріоритетні напрямки інвестування. Визначившись з напрямками наступним завданням є виявлення найбільш інвестиційно привабливих компаній в галузі, що передбачає порівняння фінансових коефіцієнтів компаній з середніми значенням по галузі.

Методологія фундаментального аналізу потребує обов'язкового аналізу ринку цінних паперів, щодо яких ухвалюється рішення про інвестування. Мова йде про другий рівень та етап фундаментального аналізу — це аналіз фондового ринку. Другий етап теж складається з трьох рівнів: 1) загальний аналіз фондового ринку; 2) міжринковий аналіз; 3) аналіз ринку окремих емітентів. Завдання, на яких необхідно зосередитися на кожному рівні, на наш погляд, є наступними: на рівні загального аналізу фондового ринку варто змоделювати його розвиток; на рівні міжринкового аналізу варто виявити взаємозв'язок між різними класами активів; на рівні аналізу ринку окремих емітентів необхідно визначити ліквідність та волатильність ринку даного активу.

Розглянемо кожне завдання окремо. Роз'язання задачі щодо моделювання подальшого розвитку фондового ринку передбачає процес створення математичних моделей та аналізу статистичних даних для прогнозування та розуміння тенденцій на фондовому ринку. Цей етап більш широко розкривається у пункті 1.2. нашого дослідження. Що стосується наступного завдання — виявлення кореляції між різними активами, то тут мова йде про інструмент технічного аналізу — міжринковий аналіз. Його здійснення передбачає врахування зовнішніх

чинників по відношенню до конкретного ринку, це має важливість з погляду прийняття стратегічних рішень учасниками ринку. Оскільки, результати технічного аналізу одного конкретного ринку не завжди є повним і адекватним джерелом інформації для прийняття рішень на даному ринку, а зважаючи на зростаючу взаємозалежність ринків (яка зростає під впливом різних чинників), то використання результатів аналізу лише одного конкретного ринку може негативно вплинути на передбачені інвестиції. Таким чином, ринки є невичерпним джерелом інформації. Облігації показують, в якому напрямку змінюються процентні ставки, а це у свою чергу визначає ціни на акції. Товарні ціни відображають рівень інфляції, яка впливає на ціни облігацій і процентні ставки. Динаміка курсу долара багато в чому визначає темпи інфляції і напрям руху товарних ринків [7].

Визначення ліквідності та волатильності ринку окремого активу необхідне, оскільки за допомогою аналізу волатильності можна оцінити ризик інвестування на конкретних фондових ринках, а за допомогою аналізу ліквідності, охарактеризувати спроможність активу бути швидко проданим за очікуваною ринковою ціною. За допомогою цих показників учасники конкретних фондових ринків можуть краще розуміти ринок даного активу і приймати обґрунтовані рішення щодо інвестування або торгівлі.

Останнім етапом фундаментального аналізу є моделювання ціни активу. Це завдання частково є подібним до завдання щодо моделювання розвитку фондового ринку, зокрема в загальній концепції щодо прогнозування динаміки ціни активу в майбутньому. Але додатково враховується уся отримана інформація попередньо; тобто, на інших етапах досліджень, що дає змогу визначити ціновий рівень, на якому можуть бути інвестовані грошові кошти. Змодельована ціна, в такому випадку, буде втіленням результату не лише створеної статистичної моделі, але і повинна буде відображати результат визначення цінового рівня, тобто залежатиме від нижньої цінової межі, тобто від сформованого відношення суб'єкта до ризику та очікуваної прибутковості, та від верхньої цінової межі, тобто від сприйняття

суб'єктом загальної цінності активу, зважаючи на усю проаналізовану інформацію.

Результатом поетапного фундаментального аналізу та обробки інформації має стати прийняття інвестиційного рішення на фондовому ринку. Важливо, щоб результати аналізу мали належне відображення у прийнятих інвестиційних рішеннях. Спосіб прийняття інвестиційних рішень залежить від попередніх дій суб'єкта, які сформували його манеру сприйняття результатів оцінки ефективності ринку. Попередні дії стосуються результатів фундаментального аналізу, встановлених цілей та обмежень в рамках інвестиційної стратегії, а також визначеної індивідуальної схильності суб'єкта до ризику. Саме виходячи з цього у суб'єкта формується враження щодо ефективності або неефективності ринку. Суб'єкт намагатиметься знайти підтвердження свого бачення на ринку, що буде основою у його підході до управління інвестиціями (активний чи пасивний) та способі прийняття інвестиційних рішень. Описане схематично зображено на рисунку 1.4.

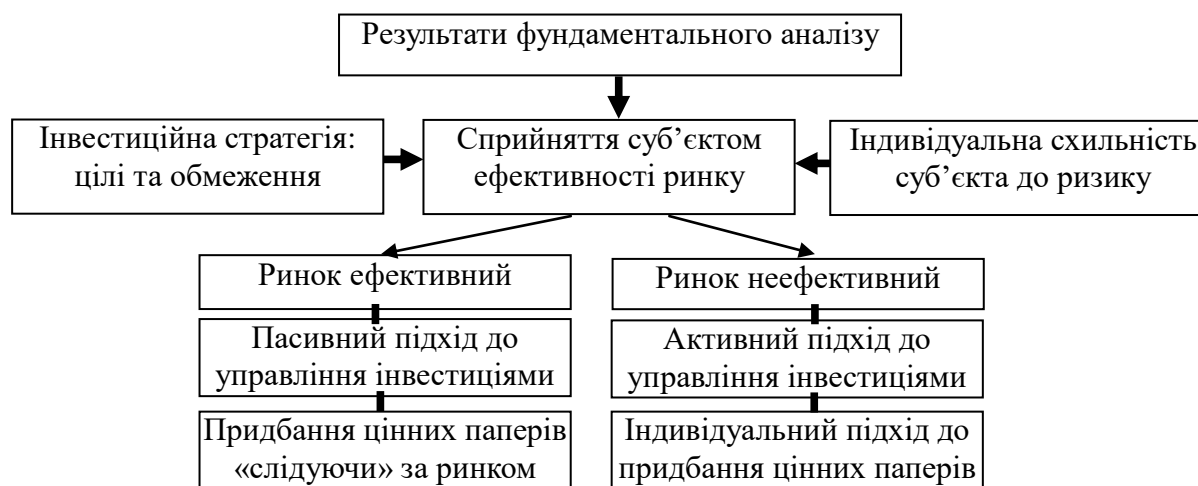


Рисунок 1.4 — Способи прийняття інвестиційних рішень

Джерело: складено автором

Спосіб прийняття інвестиційних рішень “слідуючий” за ринком передбачає, що суб'єкт намагається прив'язувати структуру своїх інвестиційних портфелів, придбаваючи цінні папери з високим потенціалом диверсифікації, до

структури фондових індексів. В інвестиційних рішеннях суб'єкта помітно відсутність бажання “перегнати” середньоринкову дохідність. Він вважає ринок ефективним, тому не бачить необхідності приймати додаткові рішення, що націлені на отримання вищої дохідності, ніж середньоринкова. Разом з тим це не означає, що від придбав цінні папери притримуючись правил мінімізації ризиків шляхом диверсифікації на довготривалий термін та забув про них, розраховуючи на те, що з часом економіка зростає, тож вкладення за цей період обов'язково принесуть прибуток. Все рівно доведеться переглядати склад інвестиційного портфелю раз на пів року та редагувати його, оскільки компанії - в складі портфеля - можуть за цей період стати збитковими. Підказкою можуть стати фондові індекси.

Індивідуальний підхід до придбання цінних паперів є способом прийняття інвестиційних рішень, який передбачає упевненість суб'єкта у тому, що існує істотна інформація, яка досі неврахована ринком (вважає ринок неефективним) і рано чи пізно буде відображена у ціні активу. Тому суб'єкт намагатиметься розділяти цінні папери на такі, що на його думку недооцінені, тобто у ціні таких цінних паперів ще не відображена уся корисна інформація про них та такі, що на його думку переоцінені ринком, тобто, містять неправильну оцінку та (або) мають завищені очікування щодо перспектив розвитку компанії.

Інвестиційним інститутом може також декларуватись стратегія діяльності на ринку, наприклад, для орієнтованого на зростання інвестиційного фонду це може бути заснований на припущенні про відносну неефективність ринку пошук недооцінених цінних паперів з метою забезпечення максимального можливого зростання вартості портфеля. Найбільш розповсюдженими підходами в активному управлінні інвестиціями можна вважати такі [12]:

I. Диверсифікований портфель. Стратегія багато чим подібна до пасивної індексної стратегії. Менеджер у даному випадку не віддає чіткої переваги тим чи іншим галузям, фірмам, окремим показникам. Портфель не характеризується довгостроковими стійкими відхиленнями від структури ринкового портфеля.

Однак цю стратегію не можна вважати цілком пасивною, оскільки менеджери, не міняючи суттєво структуру портфеля, намагаються одержувати вигоди від тимчасової недооцінки або переоцінки окремих груп акцій.

II. Недиверсифікований портфель. Термін “недиверсифікований” не означає вкладень в який-небудь один вид цінних паперів, однак такий портфель характеризується стійким переважанням фінансових активів, що належать до певного ринкового сегмента, галузі, групи підприємств.

III. “Таймінг” (англ. investment timing — прийняття інвестиційних рішень у часі) передбачає спроби точної ідентифікації короткострокових тенденцій (зростання або зниження цін) ринку цінних паперів і швидке ребалансування портфеля у відповідності з цими прогнозами. Методи виявлення ринкових тенденцій і прийняття рішень у часі, як правило, базуються або на технічному аналізі, або на економетричних моделях прогнозування цінової динаміки.

Перевагою способу прийняття інвестиційних рішень з використанням пасивного підходу до управління інвестиціями, тобто формування структури портфелю цінних паперів, що є близькою до структури ринкового портфелю є те, що значною мірою нейтралізуються ризики окремих цінних паперів. Іншими словами, диверсифікація або розподіл інвестицій за різними сегментами ринку, різними цінними паперами дозволяє обмежити індивідуальний ризик, пов'язаний з кожним конкретним видом вкладень [13, с. 74]. Проте, за даних обставин, зростає систематичний (загальноринковий) ризик. Крім цього, варто зауважити, що даний спосіб зменшує необхідність (принаймні в дуже короткостроковій перспективі) у пошуку вдалої точки входу та виходу з ринку з максимальним прибутком. У свою чергу, спосіб індивідуального підходу до придбання цінних паперів, оцінки ризиків та встановленням лімітів на суми інвестицій, через велику трудомісткість його реалізації (має більший обсяг аналітичної роботи), передбачає володіння меншою кількістю різновидів цінних паперів. Крім цього, за даним способом, суб'єкт буде прагнути швидко виходити з позиції, щоб отримати

прибуток на короткострокових тенденціях ринку, що може збільшувати ймовірність виникнення у його рішення суб'єктивних помилок.

1.2 Модельний підхід у фундаментальному аналізі на фондовому ринку

Більшість вчених, як було зазначено у табл. 1.1, у розуміння сутності поняття «фундаментальний аналіз» включають таку важливу його частину як передбачення динаміки вартості активу шляхом вивчення статистичної інформації, що формує і визначає її напрям. Такого розуміння притримувалися й американська школа фундаментального аналізу до якої, як вже зазначалося, належить Б. Греєм і Д. Додд. Дана обставина змушує до послідовних етапів реалізації фундаментального аналізу включати етап моделювання ціни активу. Наголосити на цьому варто, скільки досі не існує єдиною думки щодо етапності фундаментального аналізу і, відповідно, зазначений етап може багатьма дослідниками зовсім не розглядатися або розглядатися відірвано від самої методології фундаментального аналізу. Слід відзначити, що відмінність даного етапу фундаментального аналізу від технічного аналізу полягає у тому, що він (технічний аналіз) не дає конкретного прогнозованого значення ціни, а лише визначає напрямок руху цін та ймовірність досягнення значення ціни певного рівня або пробиття ліній підтримки чи опору [14, с. 130].

Модельний підхід у фундаментальному аналізі передбачає використання різних моделей. Перш ніж переходити до їх розгляду необхідно дати визначення понять моделі та моделюванню. Зокрема, модель (лат. – міра, зразок) – це якийсь об'єкт, який в певних умовах замінює об'єкт-оригінал, відтворюючи властивості і характеристики оригіналу, які цікавлять нас, маючи при цьому суттєві переваги

використання (наочність, видимість, доступність випробувань та ін.). Тоді як моделювання – це дослідження будь-яких процесів, явищ або систем (об'єктів) шляхом побудови і вивчення їх моделей; використання моделей для визначення або уточнення характеристик і раціоналізації способів побудови знову створюваних об'єктів [15, с. 13]. Таким чином, моделювання – це метод дослідження різних явищ і процесів, аналізу та вироблення множини управлінських рішень. Методом моделювання описуються структури об'єкта (статична модель), процес його функціонування і розвитку (динамічна модель) [16, с. 3]. Як відомо, динамічні моделі широко використовуються в економіці, оскільки саме вони описують економіку у розвитку (на відміну від статичних, що характеризують її стан у певний момент). Виходячи із зазначеного, модельний підхід у фундаментальному аналізі дозволяє відтворювати властивості, встановлювати зв'язки та тенденції на фондовому ринку, що, своєю чергою, дає змогу оцінити його стан, побудувати прогноз, прийняти науково обґрунтоване та ефективне інвестиційне рішення.

Спроби пов'язати економічні теорії з прийняттям практичних рішень на фондовому ринку є одним із основних проявів витрачених зусиль учасників ринку. Такі ж спроби відбуваються і при побудові моделей. Виходячи з цього доцільно згадати про метод економетричного моделювання, який використовується при модельному підході у фундаментальному аналізі. В даному контексті почати необхідно з того, що метод економетричного моделювання прогнозованих показників кон'юнктури фінансових ринків або окремих фінансових інструментів передбачає побудову індивідуальних економетричних (економіко-математичних) моделей. Економетрична модель є логічним (зазвичай - математичним) описом того, що економічна теорія вважає особливо важливим при дослідженні певної проблеми. Засобами економетричного моделювання вивчають проблеми ринку, інвестицій, фінансової чи соціальної політики, ціноутворення, попиту та пропозиції тощо [17, с. 121].

Таким чином, економетрична модель – це функція чи система функцій, що описує кореляційно-регресійний зв'язок між економічними показниками, причому залежно від причинних зв'язків між ними один чи кілька із цих показників розглядаються як залежні змінні, а інші – як незалежні. У загальному випадку рівняння в економетричній моделі має вигляд [18, с. 16]:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_m, u), \quad (1.1)$$

де Y – результат або залежна змінна, змінювання якої описує дане рівняння; x_1, x_2, \dots, x_m – фактори, або незалежні змінні, що визначають поведінку Y . Змінна u містить ту частину руху Y , що не пояснюється змінними x_1, x_2, \dots, x_m , і має випадковий характер. Символ f відображує аналітичний вид зв'язку між досліджуваними змінними.

Відзначимо, що побудова економетричної моделі проводиться в кілька основних етапів [19, с. 15].

Етап 1. Якісний аналіз (постановка мети аналізу; визначення сукупності об'єктів дослідження; визначення результативних і факторних ознак; вибір періоду, за який проводиться аналіз; вибір методу аналізу).

Етап 2. Попередній аналіз модельованої сукупності (перевірка однорідності сукупності, виключення аномальних спостережень, уточнення необхідного обсягу ознак, встановлення законів розподілу ознак).

Етап 3. Побудова економетричної моделі (встановлення переліку чинників, розрахунок оцінок параметрів рівнянь регресії, перебір конкурентних варіантів моделі).

Етап 4. Оцінювання адекватності моделі (перевірка статистичної значущості рівняння залежності в цілому і його окремих параметрів; перевірка відповідності формальних властивостей оцінок завданням дослідження).

Етап 5. Економічна інтерпретація та практичне використання моделі для аналізу та прогнозування.

Кореляційний та регресійний аналіз у економетричному моделюванні – це статистичні дослідження залежності між випадковими величинами, що описують

об'єкт дослідження або явище. Різниця між цими двома методами у меті: для кореляційного аналізу важливо виявити, чи існує зв'язок між двома величинами, а для регресійного – аналітичний вираз (функцію регресії) цієї залежності. Таким чином, регресійний аналіз створює математичну модель зв'язку, а кореляційний аналіз формально відношення до математичного моделювання не має [20].

Якщо кожному значенню однієї ознаки відповідає така сукупність значень іншої ознаки, що досить близько розміщена навколо свого середнього (тобто всі значення сукупності не дуже відрізняються від свого середнього арифметичного), то такий кореляційний зв'язок вважають більш тісним. Кількісно тіснота кореляційного зв'язку оцінюється за допомогою коефіцієнтів кореляції.

Для оцінки лінійного кореляційного зв'язку між двома ознаками, що виміряні в метричних шкалах, часто використовують коефіцієнт кореляції Пірсона (його ще називають коефіцієнтом добутку моментів). Цей показник завжди набуває значення в числовому інтервалі від -1 до +1. Знак коефіцієнта показує "напрямок" зв'язку. Додатний коефіцієнт кореляції ($r > 0$) свідчить про "прямий" зв'язок між ознаками (тобто такий, коли збільшення значення однієї ознаки збільшує значення іншої ознаки), а від'ємний ($r < 0$) — про "зворотний" зв'язок (такий, коли зростання однієї ознаки (факторної) веде до зменшення іншої ознаки (результативної)). Щільність зв'язку оцінюється за абсолютним значенням коефіцієнта кореляції. Нуль ($r = 0$) свідчить про відсутність лінійного зв'язку між ознаками. Максимальні значення ($r = 1$ та $r = -1$) коефіцієнта свідчать про повний (або функціональний) лінійний зв'язок між ознаками (відповідно функціональний прямий зв'язок та функціональний зворотний зв'язок). Проміжні значення ($-1 < r < 0$ та $0 < r < 1$) інтерпретуються так: чим більшим є абсолютне значення показника, тим тісніший кореляційний зв'язок. Як правило, якщо абсолютне значення коефіцієнта перевищує 0,3, то можна вести мову про помірний лінійний зв'язок між ознаками, а якщо перевищує 0,8 — про дуже тісний зв'язок між ознаками [21].

Загальновідомо, що економетричні моделі включають різні класи моделей. Поширеною є класифікація економетричних моделей на казуальні та неказуальні.

Зокрема слід зауважити, що класичними засобами побудови моделі вважається підхід щодо моделювання, зокрема фондового ринку або окремо взятого активу, на основі багатofакторної регресійної моделі. Дана модель відноситься до казуальних. Схематично розподіл різних класів моделей у розрізі казуальних та неказуальних зображено на рис 1.5. Як видно з рис. 1.5, до казуальних моделей відносяться: прості та багатofакторні регресійні моделі; симультаивні системи рівнянь; лагові дистрибутивні моделі; імовірнісні моделі; моделі лонгітюдних даних та інші. Казуальні моделі розкривають причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними змінними. Вони можуть бути якісними, вказуючи напрям імовірної зміни показника, або кількісними, передбачаючи величину такої зміни. Для оцінювання невідомих параметрів казуальних моделей необхідно попередньо розбити змінні на залежні (ендогенні) та незалежні (екзогенні). Сильною стороною казуальних моделей є те, що вони можуть застосовуватись, як для глибокого аналізу економічного явища або процесу, вияву зв'язків між різними змінними, вивчення та пояснення поведінки системи, аналізу впливу різних факторів на досліджувані показники, так і для прогнозування [22, с. 104].

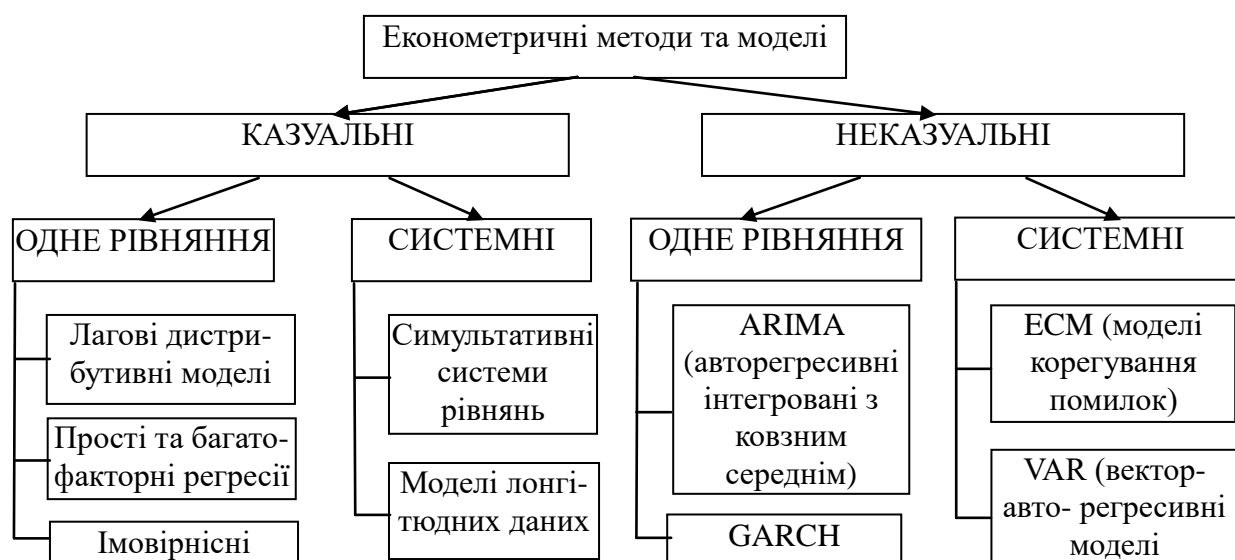


Рисунок 1.5 — Класифікація казуальних та неказуальних моделей

Джерело: [22, с. 104]

На відміну від казуальних моделей неказуальні моделі не розкривають причинно-наслідкові механізми зв'язків між змінними, які вивчаються, тому вони не можуть бути використані для глибокого аналізу. Неказуальні моделі в основному використовуються для отримання прогнозу з найменшими витратами. Вони, як правило, базуються на часових рядах та не вимагають попереднього розподілу змінних на ендогенні та екзогенні. Сучасна економетрика пропонує широкий спектр неказуальних моделей та відповідно методів оцінювання їх параметрів. До них відносяться: авторегресійні інтегровані моделі з ковзним середнім (ARIMA) та їх чисельні різновиди: авторегресійні умовно гетерокседастичні моделі (ARCH або GARCH-моделі) тощо, а також векторні авторегресійні моделі (VAR – моделі). Проміжний клас моделей, утворюють, на наш погляд, моделі корегування помилки (ECM), які уособлюють в собі переваги обох підходів. Основна перевага неказуальних моделей полягає в їх відносній простоті. Крім того, вони не вимагають великої кількості даних для розрахунку прогнозу, а можуть використовувати тільки часові ряди самих досліджуваних показників. Якщо основною метою моделювання є отримання якісного та точного прогнозу з найменшими витратами, краще використовувати неказуальні моделі та методи [22, с. 104].

Зупинимось більш детально на ARIMA-моделюванні, скільки моделі побудовані за цим підходом, зазвичай, відносять до класу моделей нового покоління. Зокрема, ARIMA-моделі часто називають атеоретичними моделями, оскільки в переважній більшості випадків моделювання не вимагає економіко-теоретичного підґрунтя специфікації моделі. Необхідною умовою застосування ARIMA-методології є стаціонарність часового ряду, який розглядається. Якщо він є стаціонарним, то його можна змоделювати різними способами, зокрема за допомогою двох складових — авторегресійної (AR) та ковзного середнього (MA). Відповідно сама модель є комбінацією цих двох складових [23, с. 11]. Для розуміння стаціонарності часто використовують інтуїтивний підхід, що пояснює стаціонарність як наявність постійної середньої, навколо якої коливаються

значення часового ряду. У випадку нестационарності часові ряди приводяться до стаціонарного стану за допомогою процедури інтеграції – знаходження різниці поточного та попереднього значення. В рамках даної процедури часові ряди варто аналізувати за допомогою візуального представлення корелограми, а також тесту на стаціонарність Дікі-Фулера [24, с. 67].

Загалом модель ARIMA описується за формулою 1.2 [25, с. 123]:

$$\Delta^d y_t = c + \varphi_1 \Delta^d y_{t-1} + \dots + \varphi_p \Delta^d y_{t-p} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t, \quad (1.2)$$

де y_t – значення часового ряду на момент часу t , $\Delta^d y_t$ – різниця ряду ступеня d , різниця першого ступеня записується як $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$, c – константа, ε_t – значення білого шуму, $\varphi_1, \dots, \varphi_p$ – коефіцієнти авторегресійної моделі, $\theta_1, \dots, \theta_q$ – коефіцієнти моделі ковзного середнього.

Визначення моделі ARIMA для певного часового ряду полягає у виборі значень параметрів p , d і q , що є досить складним завданням. Параметр p позначає порядок авторегресійної частини авторегресійної, d – ступінь різниці ряду, q – порядок частини ковзного середнього [25, с. 123].

Методологія Бокса-Дженкінса підбору ARIMA моделі для даного ряду спостережень складається з трьох етапів [26, с. 309].

1. Ідентифікація моделі

1.1. Перший крок — отримання стаціонарного ряду. Тестується ряд на стаціонарність, використовуючи описані вище методи: візуальний аналіз графіку, візуальний аналіз ACF і PACF, тести на одиничні корені. Якщо отримується стаціонарний ряд, то переходимо до наступного пункту, якщо ні — застосовуємо оператор взяття послідовної різниці і повторяємо тестування. На практиці послідовна різниця береться, як правило, не більше двох разів.

1.2. Після того як отримано стаціонарний часовий ряд, будуються його вибіркові ACF і PACF, які дозволяють сформулювати декілька гіпотез про можливі порядки авторегресії p і ковзної середньої q . Зазвичай, використовуються моделі більш низьких порядків, як правило, $p + q \leq 3$ (якщо немає сезонної компоненти).

Вибіркові ACF і PACF, зазвичай, не співпадають з теоретичними аналогами, але достатньо близькі до них.

2. Оцінювання моделі і перевірка адекватності моделі

2.1. Для кожної з вибраних на першому етапі моделей оцінюються їх параметри і обчислюються залишки.

2.2. Кожна з моделей перевіряється, наскільки вона відповідає даним. З моделей, адекватних даним, вибирається найпростіша (з меншою кількістю параметрів).

3. Прогнозування. Після того, як на другому етапі вибрана модель, можна будувати прогноз на один або декілька кроків за часом і оцінювати довірчі межі прогнозних значень.

Таким чином, при прийнятті оперативних рішень на фондовому ринку необхідно спиратись на якісні прогнозні значення певних показників, не заглиблюючись у детальний аналіз факторів, які впливають на їх зміну. Припустимо, що ми маємо часовий ряд тижневих даних щодо фондового індексу UХ і нам потрібно визначити прогнозне значення цього показника на наступні три тижня, а також побудувати інтервали довіри для прогнозу. Загалом, на зміну показника фондового індексу можуть впливати різні фактори, зокрема облікова ставка, інфляція, курс національної валюти, пропозиція грошей в економіці, баланс центрального банку та інші фактори. Збір даних та аналіз всіх цих факторів для побудови багатфакторної регресійної моделі може бути тривалим і потребувати великих витрат ресурсів, невідповідних отриманому результату. Саме в таких випадках доцільно використовувати методи прогнозування на основі часових рядів, зокрема побудову ARIMA моделі часового ряду [27, с. 7].

Проте ARIMA моделі добре працюють в разі стабільного стану економіки і перестають адекватно відображати поведінку процесу, коли в економіці відбуваються істотні зміни. Ці зміни будуть враховані тільки через певний проміжок часу, а до цього моменту передбачення будуть некоректними. Крім того, слідуючи методології Бокса і Дженкінса, можна зробити хибні висновки. Справа в

тому, що в економіці довгий час ігнорувалася можливість дрібного значення параметра d . Зарубіжними вченими W. Granger, J. R. Hosking, P. M. Robinson був запропонований новий клас моделей ARFIMA(p, d, q) — авторегресійний дрібноінтегрований процес ковзного середнього (англ. Autoregressive Integrated Fractional Moving Average), що допускає можливість нецілого параметра d . Характеристики таких часових рядів мають властивість довготривалої пам'яті, тобто має місце статистична залежність значень в часовому ряді. Параметр d моделі ARFIMA(p, d, q) знаходять з співвідношення $H = d + 0,5$, де H — показник Херста. Показник Херста обчислюється за допомогою створеного Е. Херстом R/S-аналізу [28, с. 227].

R/S-аналіз дозволяє визначити середню довжину циклу, необхідну для оцінки інерції розвитку, тобто інтервал часу, після закінчення якого втрачається пам'ять про початкові умови. Невелика зміна поточної траєкторії може призвести до значної зміни в її майбутній поведінці [29, с. 80]. Ця властивість робить систему непередбачуваною. Іншими словами, навіть невелика зміна початкових умов може призвести до абсолютно іншого руху цін надалі.

У моделі ARFIMA враховують ефекти інформаційних “після-шоків” та моделюють фрактальні часові ряди, тобто такі, що з довгою пам'яттю. Загалом такого виду узагальнення дозволяє здійснювати необхідний аналіз різних часових рядів з врахуванням тривалого шоку в часовому ряді [30, с. 79]. Ефекти інформаційних “після-шоків” проявляються у реагуванні учасників ринку на нову інформацію через деякий час, а не миттєво. Це означає, що отримана інформація сьогодні продовжує враховуватися ринком деякий час пізніше. Крім цього, психологічні особливості учасників ринку (загальновідомо, що реакція на негативні новини значно гостріша, ніж на позитивні), а також недостатній рівень розвитку ринку спричиняють зміцнення довготривалої пам'яті у часовому ряді, що обумовлює інформаційний вплив протягом великих періодів часу. Довжина циклу є мірою того, як довго триває цей період впливу.

Перебування ринку у стані непередбачуваності може тривати довше, ніж подія чи новина, що спричинила такий стан. Такий ринок можна охарактеризувати таким, що має фрактальну розмірність. Фрактальна структура ринків характеризується наявністю довгої пам'яті, тобто часовий ряд «пам'ятає», яким він був дуже тривалий період часу. Іншими словами, часовий ряд може «навчити» систему (фондовий ринок), на основі цих даних, як поводитись у майбутньому. Наявність у часового ряду довгої пам'яті (персистентності) вимірюється, зазвичай, за допомогою показником Херста (H). Характеристика інтервальних значень показника Херста наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 — Характеристика інтервальних значень показника Херста

Інте рвал	Гіпотеза	Розподіл	«Пам'ять» ряду	Тип процесу	Торговельні стратегії
$0 \leq H < 0.5$	Ряд є фрактальним, справджується гіпотеза фрактального ринку	«Важкі хвости» розподілу	Анти-персистентність ряду, з від'ємною кореляцією зміни вартості інструментів	«Рожевий шум» із частою зміною напрямку руху цін	Торгівля на ринку є ризикованішою для індивідуального учасника
$H = 0.5$	Справджується гіпотеза ефективного ринку	Рух цін на активи є прикладом випадкового броунівського руху, часовий ряд розподілений за нормальним законом	Немає кореляції зміни вартості активів (пам'яті ряду)	«Білий шум» незалежного випадкового процесу	«Переграти» ринок з використанням тієї чи іншої торговельної стратегії неможливо
$0.5 < H \leq 1$	Ряд є фрактальним, справджується гіпотеза фрактального ринку	«Важкі хвости» розподілу	Персистентність ряду, з додатною кореляцією зміни вартості активів	«Чорний шум»	Котирування ринку перебувають у підпорядкуванні тренду, схильність до виникнення трендів і криз

Джерело: [31, с. 37]

З табл. 1.2 видно, що показник Херста (H) може набувати значень від 0 до 1. Де $H=0,5$ означає, що у часового ряду немає пам'яті, тобто відкидається теорія детермінованого хаосу і ринок вважається ефективним. А це значить, що найкращим підходом до управління інвестиціями видаватиметься пасивний і, відповідно, придбання цінних паперів “слідуючи” за ринком (індексна стратегія).

Від показника Херста можна перейти до фрактальної розмірності: $D=2-H$. Даний перехід схематично зображено на рис. 1.6. Як видно з рис. 1.6 фондовий ринок персистентний тоді, коли має значення Херста більше 0,5 (чим ближче до одиниці, тим вища трендостійкість поведінки і, відповідно, довга пам'ять ряду), а індекс фрактальної розмірності більше одиниці, що, відповідно, підтверджує розвиток процесу в одному напрямі під дією однієї організаційної сили. Іншими словами, це означає, що на цьому ринку працюють інвестори, поведінка яких не забезпечує збалансованість між довгими та короткими інвестиційними горизонтами. Тому такий ринок може відчувати проблеми ліквідності та вважатися неефективним. Зміна напрямку руху цін трендостійка. Таким чином, для підтримки ліквідності на фондового ринку необхідною умовою є наявність інвесторів з різними інвестиційними горизонтами.

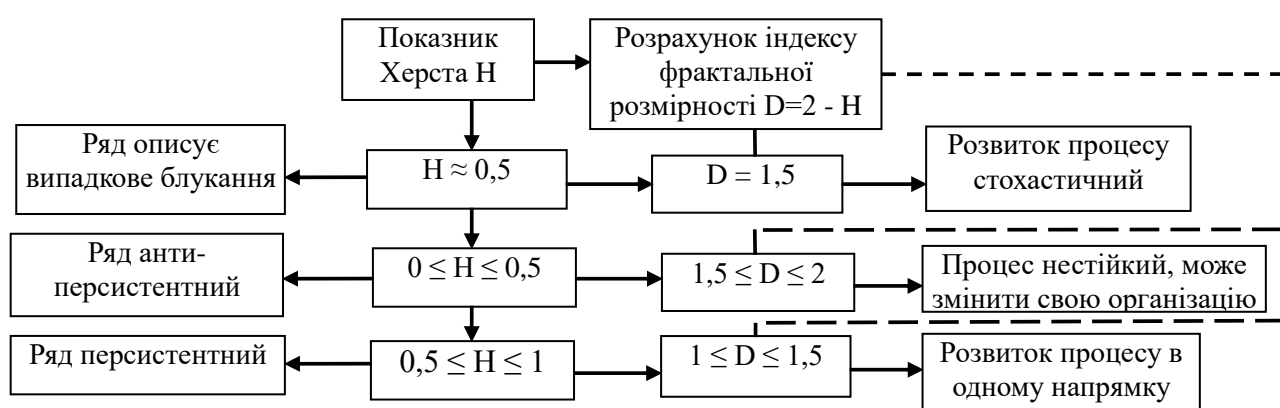


Рисунок 1.6 — Фрагмент схеми тополого-фрактального методу моделювання динаміки фінансово-економічних систем

Джерело: [32, с. 75]

Протилежна ситуація, коли ринок антиперсистентний, тобто показник Херста менший за 0,5 та індекс фрактальної розмірності більший за 1,5, тобто процес нестійкий, може змінювати свою організацію (існує можливість переходу системи до нового стану). Дана ситуація була характерна для Великої Британії у період виходу з Європейського Союзу, що описано у дослідженні Г. Б. Данильчука. Зокрема зроблені висновки, що для ринку Великої Британії коефіцієнт Херста має значення менше 0.5, що свідчить про антиперсистентність ряду, тобто відбувається швидка зміна напрямку руху цін. Це може свідчити про спекулятивні дії на цьому ринку або про наявність гравців із різними типами фрактальної поведінки, які випадковим чином змінюють один одного. Таким чином, зроблено висновок, що на сучасному етапі на фондовому ринку Великої Британії ведення інвестиційної діяльності із довгостроковим горизонтом має підвищену ризикованість. Такий ринок найкраще використовувати біржовим гравцям, які застосовують спекулятивну тактику з метою швидкого отримання прибутку [33, с. 84].

Моделювання і прогнозування на основі фактальних часових рядів на фондовому ринку має переваги: врахування складних взаємозв'язків, прихованих закономірностей та безперервності у часових рядах цін; виявлення прихованих закономірностей, висока адаптивність до різних ринкових умов (це робить його більш гнучким і корисним в умовах кризи та неефективності ринку порівняно з іншими методами прогнозування); врахування хаотичної природи ринку; довгострокові та більш точні прогнози. Призначення теорії хаосу, що вивчає складні нелінійні динамічні системи та їхню чутливість до початкових умов, полягає у поясненні непередбачуваних аспекти ринків, які не можуть бути пояснені фундаментальним чи технічним аналізом. Проте, фрактальний аналіз і прогноз на його основі не позбавлені недоліків і можуть призводити до помилок, особливо в контексті короткострокових прогнозів, де вплив випадкових факторів більше.

ARIMA-моделювання на фондовому ринку дозволяє аналізувати та прогнозувати значення фондових цін на основі статистичних даних. Недоліки

ARIMA моделі у тому, що при суттєвих змінах на ринку (наприклад, волатильність ринка чи кореляція між активами) прогноз, отриманий моделлю ARIMA, стає некоректним, так як зазначені зміни будуть враховані лише після деякого проміжку часу. Таким чином, модель дає якісні прогнози, але коли стан ринку стабільний. Слід зауважити також, що при збільшенні горизонту прогнозування, помилка прогнозу суттєво збільшується, тому модель більш корисна при короткострокових прогнозах. Крім цього, ARIMA модель призначена для несезонних нестационарних даних. Але ж відомо, що фондові ринки як і будь-які інші ринки можуть мати сезонну компоненту. Для врахування сезонності була створена модифікована версія, зокрема SARIMA модель. Така модель здатна враховувати сезонні коливання і тренди, а це може бути важливо при аналізі фондових ринків, де ціни часто піддаються сезонним коливанням. Серед іншого модифіковані ARIMA моделі допомагають в оцінці волатильності ринку, врахуванні довгої пам'яті у часовому ряді фондових цін (модель ARFIMA), ідентифікації циклічності в фондових цінах, оцінці довгострокових та короткострокових трендів на ринку тощо.

Загалом відзначаємо, що моделювання фондового ринку та вартості фондових активів охоплює ряд питань, зокрема щодо: а) прогнозування майбутніх цін акцій чи інших фінансових інструментів, що може стати у пригоді під час обґрунтування інвестиційних рішень; розроблення стратегії ризик-менеджменту та оцінці наявних та потенційних ризиків інвестицій; підвищення ефективності управління портфелем інвестицій шляхом використання створених моделей для оптимізації складу портфелю; аналізування різних аспектів фондового ринку, принципів його роботи та взаємозв'язків, зокрема щодо передбачуваності й волатильності, арбітражних можливостей; тестування та перевірка торгових стратегій на основі побудованих моделей тощо. Ці питання лягають у площину модельного підходу у фундаментальному аналізі та зачіпають інші конкуруючі теорії. Аналіз фондового ринку недоцільно проводити з використанням одного

методу, оскільки кожен метод має обмеження і може, за певних обставин, втрачати спроможність адекватно описувати досліджуване явище.

Таким чином, кожен з методів і моделей має свої сильні та слабкі сторони, і багато трейдерів та інвесторів можуть комбінувати їх для прийняття більш обґрунтованих інвестиційних рішень на ринку. Тому модельний підхід у фундаментальному аналізі в широкому розумінні потребує, щоб він був комплексним та комбінованим. Це вирішується шляхом застосування різних методів і моделей. Підбирати і вміло застосовувати аналітичний інструментарій допоможе здійснити прогнози та створювати моделі. Якщо прогноз виконано якісно, то його можна застосовувати як основу для планування. Прогнози ринку цінних паперів необхідні для визначення перспектив інвестування в акції компанії, кон'юнктури і пріоритетів тієї чи іншої галузі [34, с. 14].

1.3 Проблеми використання методології фундаментального аналізу у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку

Переважний вплив на ціну акцій окремого емітента здійснює сукупність факторів, які виникають на різних рівнях економіки та визначають фінансово-економічне становище емітента. Тому, як правило, предметом дослідження фундаментального аналізу являються фінансові показники, що характеризують стан національної економіки, галузі, в якій функціонує компанія, а також фінансово-економічні показники самого емітента, а далі отриманні результати порівнюються з вартістю фінансового інструменту на фондовому ринку та приймається певне інвестиційне рішення. Широта охоплення інформації, що підлягає вивченню під час здійснення фундаментального аналізу, дозволяє учасникам фондового ринку дійти обґрунтованих висновків при ухваленні

інвестиційних рішення. Разом з цим фундаментальному аналізу властиві обмеження та недоліки, що змушує інвесторів комбінувати різні види аналізу.

Необхідно окреслити таку проблему як недоцільність, зважаючи на часову складність отримання результатів аналізу (результати фундаментального аналізу отримуються з високими часовими затратами), використовувати його для врахування інших факторів, що на думку аналітика, можуть бути пріоритетними й значущими в певний момент часу. Дійсно, фундаментальний аналіз має бути всебічним, враховувати різні фактори, але, щоб підвищити ефективність управлінських рішень необхідно розділити методи аналізу таким чином, щоб вони були підходящими в тій чи іншій області аналізу. Тобто, якщо об'єктом фундаментального аналізу є компанія у певній галузі, й на думку аналітика ця галузь залежить від розвитку та ефективності ринку іншої галузі, то непотрібно проводити комплексний фундаментальний аналіз цього ринку. Для дослідження ринкової ситуації на інших ринках доцільно обрати інший тип аналізу, в даному випадку це може бути міжринковий аналіз, який є інструментом технічного аналізу. Для швидкого розуміння поточної ринкової ситуації на певному ринку непотрібно досліджувати великий обсяг показників, що характеризують стан ринку галузі, щоб зрозуміти у якій фазі розвитку перебуває галузь, достатнім може бути вивчення графіка руху ціни. Оскільки фундаментальний аналіз не зосереджується на змінах цін за допомогою графіків, то він не може передбачити короткострокові зміни цін.

Проблемою є визначення і підбір пріоритетної та ключової інформації для моделювання ціни активу. Адже при фундаментальному аналізі передбачається прогнозування того цінового рівня, який має бути досягнутий, виходячи з об'єктивної (справедливої) вартості активу. При цьому визначаються фактори і взаємозв'язки між ними, які сприятимуть чи обмежуватимуть досягнення прогнозованого рівня ціни. Наприклад, на етапі макроекономічного аналізу можна дійти висновку, що ціни на нафту корелюють з цінами окремих акцій або що збільшення інфляції сприятливо позначається на цінах окремих акцій. Проте дані

спостереження не дадуть відповіді на питання який рівень падіння цін на нафту чи збільшення інфляції спричинить падіння/збільшення й цін на акції. Більш того, відмінністю фундаментального аналізу від інших видів аналізу у тому, що необхідно не лише вдало підібрати ретроспективні статистичні дані, що описують ключовий фактор, але й розуміти події, що стоять за цими даними

До інших проблем прогнозування ціни виходячи з визначеної справедливої вартості активу можна віднести наступні. По-перше, існує проблема недостовірної інформації, що міститься у звітності емітентів або засобах масової інформації. Використання недостовірної інформації призводить до похибок у прогнозах. По-друге, фундаментальний аналіз не дає відповіді на питання, через скільки часу фінансовий ринок відреагує на зміну величини певного фактора. По-третє, фундаментальний аналіз передбачає значні затрати часу на збір та аналіз інформації та вимагає відповідної кваліфікації та досвіду аналітика. По-четверте, модель, побудована на основі фундаментального аналізу, є менш стабільною, оскільки прогнозна сила та характер впливу факторів зазвичай змінюються [9, с. 130].

Як відомо, фундаментальний аналіз не відповідає на питання «коли?», а відповідає на питання «що?» саме придбавати. Навіть якщо розрахунок справедливої ціни був зроблений майстром своєї справи, ніхто не зможе сказати, коли акції досягнуть розрахункового рівня. Крім того, купуючи який-небудь папір по 100 грн. з розрахунком продати його по 200 грн., інвестор ніяк не застрахований від того, що по дорозі до відмітки у 200 грн. за акцію котирування не знизяться в якийсь момент, скажімо, до 50 грн. Таким чином, виходить, що торгувати на основі фундаментального аналізу має сенс лише тоді, якщо йдеться про довгострокові інвестиції, розраховані, як мінімум, на один рік [35, с. 3].

Під час фундаментального аналізу часто необхідно аналізувати одночасно до декількох десятків взаємозв'язків між різними фундаментальними чинниками окремо по кожному регіону або в сукупності по декількох регіонах, враховуючи вплив одного на інший. З цього випливає, що дослідникові неможливо швидко

перейти з аналізу, скажімо, нафтової «фішки» на папір банківського сектора або телекомунікацій. А при технічному аналізі цього досягти набагато легше. Узяти до уваги слід і те, що, оскільки події економічного або політичного характеру здатні впливати на поведінку ринку протягом часового періоду тривалістю до декількох тижнів, місяців і навіть років, очевидно, що застосування фундаментального аналізу виправдане лише з урахуванням довгострокового прогнозування. У зв'язку з цим у фундаментального трейдера виникає необхідність використовувати в трейдингу набагато більший розмір депозиту, ніж, наприклад, при внутрішньоденній торгівлі, просто тому, що протягом тривалого часового періоду виникають набагато значніші цінові коливання, і невеликий депозит може не витримати можливих корекцій [35, с. 4].

Ще суттєвим недоліком є те, що використання методології фундаментального аналізу для формування передумов щодо прийняття інвестиційного рішення на фондовому ринку мало допомагає у виявленні емоцій на ринку, які також можуть впливати на ринкові ціни та тренди. Проблема у тому, що фундаментальний аналіз зарекомендував себе як інструмент дослідження фінансового стану компанії та результатів її діяльності, з метою визначення справедливої вартості її цінних паперів на фондовому ринку. В даному випадку інвестор може визначити настрої (який буде відображений у вигляді переоцінки чи недооцінки цінного паперу) учасників ринку по відношенню до окремого цінного паперу, перспектив розвитку окремої компанії. Але це аж ніяк не відображає загальний емоційний стан на ринку. Це означає, що фундаментальний аналіз обмежено зачіпає питання дослідження стану фондового ринку, і перш за все об'єктом аналізу виступає емітент і настрої навколо перспектив його розвитку. Негативна сила інерції ринку здатна нівелювати позитивні оцінки щодо справедливої ціни активу і змусити прийняти зовсім інше рішення. Тобто, ціна активу може перебувати під більшим впливом загального стану ринку, ніж під впливом фінансових результатів емітента. Знову ж таки, для вирішення цієї проблеми необхідно обрати інший тип аналізу, в даному випадку це може бути

фрактальний аналіз. Зокрема на думку О. Пластуна [31] показник Херста може бути використаний як інструмент прогнозування очікувань інвесторів у цілому на макрорівні. Тобто показник Херста може бути своєрідним індексом страху, що відображає поточний стан ринку, напрям його розвитку в майбутньому і відповідний рівень невизначеності (волатильності). Тобто це індикатор настроїв інвесторів. Зростання індексу фрактальної розмірності та показника Херста свідчить про збільшення неефективності ринку, песимізму його учасників, і навпаки, чим нижчими є індекс та показник, – тим більше ринок наближається до стану ефективного.

Крім вже згаданого, методологія фундаментального аналізу зовсім не зважає на ірраціональність поведінки інвесторів. Тобто, припускається, що інвестори діють лише раціонально, якщо виявлено, що певний цінний папір недооцінений чи переоцінений, то це не свідчить про ірраціональність поведінки, а означає, що більшість інвесторів на підставі власних міркувань дали саме таку аналітичну оцінку емітенту. Насправді ідеї визнаються «раціональними» лише після того, як протестовані на помилках багатьох людей.

Висновки до розділу 1

Традиційний (трирівневий) підхід до фундаментального аналізу на фондовому ринку може наражати інвестора на проблему субоптимальних рішень. Саме тому є необхідність у модифікованому підході, який передбачає виокремлення фондового ринку як окремого рівня аналізу. Крім цього, не вирішення проблем щодо використання фундаментального аналізу як методології може призводити до зниження точності прогнозів вартості активів на його основі та суперечити відправним припущенням фундаменталістів, що економічні рішення раціональні та вся інформація відображена у цінах. Якщо

фундаментальному аналітику вдається правильно передбачити модель певного ринку, то залишається ухвалити критично важливе рішення: в який момент можна починати користуватися висновками аналізу? Адже інерція ринку може зайняти роки і ціни можуть набагато відхилитися від «справедливих». Оскільки інвестори не мають можливості залишатися в збитковій позиції довгий час, то вони будуть змушені вийти з позиції з втратами, навіть за правильної моделі. Можна зробити висновок, що фундаментальний аналіз є одним з видів аналізу для підготовки інвестиційних рішень, але використання одного його явно недостатньо для забезпечення прийнятих рішень якість ефективності та точності.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ ФОНДОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ

2.1 Економетричний аналіз фондового ринку

Для отримання прибутку на фондовому ринку багато інвесторів, особливо із довготривалим інвестиційним горизонтом, можуть покласти за мету дослідження зв'язку між фондовим індексом, який спроможний найкраще відображати динаміку ринку цінних паперів, та основними факторами, що на нього впливають. Очевидно, що на сьогодні існує безліч спроб моделювання і прогнозування динаміки українського індексу ПФТС з боку вітчизняних вчених. Зокрема у дослідженні К. Черкашина було здійснено економетричне моделювання залежності індексу ПФТС від рядів економічних показників [36], а Л. Долінський спробував провести кореляційно-регресійний аналіз залежності українських фондових індексів від кон'юнктури біржових ринків світу [37]. Утім, запропоновані згаданими науковцями моделі нездатні в складних нинішніх умовах функціонування вітчизняного фондового ринку пояснити його динаміку. Оскільки, по-перше, дані моделі будувалися на основі даних десятирічної давнини, по-друге, зосереджені в основному на факторах (незалежних змінних) кон'юнктури міжнародних фондових індексів. Тож на цей час існує потреба у побудові моделі залежності індексу ПФТС від факторів, які в змозі за нинішніх умов якнайкраще описати причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на формування його динаміки, що у подальшому може розглядатися як інструмент діагностики та прогнозування майбутнього стану індексу.

Загальновідомо, що важливим етапом економетричного моделювання є вибір моделі. Очевидно, що на фондовий ринок чинять вплив багато факторів.

Тому обрана нами модель представлена множинною лінійною регресією, оскільки в такій моделі передбачається присутність двох та більше регресорів. В якості досліджуваного показника (залежна змінна) виступатиме індекс ПФТС — один з основних показників, що кількісно виражає динаміку розвитку вітчизняного фондового ринку. Пояснювати динаміку індексу будемо за допомогою факторів, що здатні на нього впливати, тобто висунемо гіпотезу, що це будуть такі показники:

X_1 – курс гривні (за 100 доларів);

X_2 – дохідність ОВДП (середньозважена);

X_3 – золотовалютні резерви

X_4 – депозити в НБУ.

Вибірка складатиметься із щомісячних значень зазначених показників з 2017 по 2022 рік, тобто міститиме 72 спостереження. Вхідні дані для побудови моделі наведені у Додатку А.

З метою визначення впливу на індекс ПФТС наведених факторів за допомогою GRETL була побудована модель множинної регресії з використанням методу найменших квадратів. Отримані результати наведені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Модель множинної регресії залежної змінної ПФТС

	Коефіцієнт	Ст. помилка	t-статистика	P-значення	Значущість
const	-29,1075	74,4996	-0,3907	0,6973	
Курс гривні	0,0286615	0,0416235	0,6886	0,4935	
Дохідність ОВДП	16,4786	2,12708	7,747	<0,0001	***
Золотовалютні резерви	0,0251990	0,00203373	12,39	<0,0001	***
Депозити в НБУ	-0,000794202	0,000135292	-5,870	<0,0001	***

Джерело: побудовано автором в GRETL на основі даних НБУ

Подані у табл. 2.1 P-значення показують на скільки змінна є статистично значуща для моделі. Наявність «***» вказує на значущість коефіцієнта на 5% рівні, відповідно, відсутність зірочок вказує на незначущості коефіцієнта. При заданому рівні значущості $\alpha = 0,05$ можемо спостерігати перевищення даного рівня лише у показника X_1 – курсу гривні (за 100 доларів) та константи.

Теоретична лінійна залежність між індексом ПФТС та курсом гривні (за 100 доларів), середньозваженою дохідністю облігацій, золотовалютними резервами і депозитами в НБУ має вигляд:

$$Y = -29,107 + 0,029 * X_1 + 16,479 * X_2 + 0,025 * X_3 - 0,0008 * X_4 \quad (2.1)$$

При визначенні ступеня адекватності використовуваної моделі здійснено її оцінювання за рядом критеріїв. Зокрема скоригований коефіцієнт детермінації дорівнює 0,98. Оскільки $R^2 > 0,75$, то модель є адекватною. У цьому випадку 98% загальної зміни індексу ПФТС пояснюється обраними незалежними змінами, у той час як на інші фактори доводиться лише 2% змін. Коефіцієнт множинної кореляції (міра тісноти зв'язку всіх пояснювальних змінних із залежною) дорівнює 0.84. Чим ближче даний коефіцієнт R до 1, тим краще підібрана модель для опису залежності [38, с. 181]. Знову ж таки, зв'язок між досліджуваними економічними явищами тісний, оскільки $R > 0,7$. F-статистика Фішера є на рівні 41,216 (F-табл. = 2,50869), що свідчить про адекватність моделі. Таким чином, побудована модель може бути використана для прийняття рішень та прогнозу.

Виходячи з результатів моделі, найбільший вплив на індекс ПФТС має середньозважена дохідність ОВДП (коефіцієнт при даному параметрі 16,479). Слід зауважити, що на вітчизняному фондовому ринку понад 90% торгів відбуваються з використанням саме цього фінансового інструменту. Очевидно, торгівля переважно одним інструментом свідчить про нерозвиненість ринку. Тим не менш, зростання середньозваженої дохідності ОВДП на 1 п.п. може призвести індекс ПФТС до зростання на 16,48 пунктів. Це значить, що ціни облігацій падають, а вартість акцій індексу ПФТС – зростає. Якщо відбувається зростання дохідності ОВДП, то це може означити, що кредитний рейтинг державних цінних паперів погіршується. Таке погіршення знаходить прояв у зростанні кредитного ризику, який на себе беруть інвестори при їх купівлі і полягає у зниженні вірогідності виконання зобов'язань. Вочевидь скорочення попиту на державні цінні папери при зниженні їхнього кредитного рейтингу провокує падіння цін на них (дохідність до зростання), при цьому вартість акцій, що входять в індексний

кошик зростає. Варто відзначити, що зв'язок, який відображає даний коефіцієнт моделі не можна вважати таким, що цілком задовольняє логіку економічних взаємозв'язків. Оскільки, зростання дохідності відносно надійних активів, якими є ОВДП, свідчить не тільки про те, що зростає їхня ризикованість, але й про зростання безризикової ставки. Звісно, в такій ситуації інвестори вимагатимуть вищу премію за ризик стосовно пропонованих активів на фондовому ринку. Як наслідок, інтерес інвесторів щодо акцій деяких компаній може зникнути, оскільки більшість з цих компаній не зможуть забезпечити рентабельність ROE вищу, ніж збільшена безризикова ставка.

Варто зауважити, що безризикова ставка формується на основі найбільш надійних, але разом з цим й найменш дохідних фінансових активів. Зазвичай в якості безризикової ставки береться середня дохідність державних облігацій або дохідність депозитів в найбільш надійних банках країни. Основним фактором, що впливає на її формування є вартість грошей в економіці, а як відомо, таку вартість визначає облікова ставка Національного банку.

Щодо інших коефіцієнтів моделі, то зростання золотовалютних резервів (вони ж – офіційні резервні активи) на 1 млрд. дол. може призвести індекс ПФТС до зростання на 0,025 пунктів. Як відомо, резерви можуть використовуватися для здійснення міжнародних розрахунків і платежів, покриття дефіциту платіжного балансу, стабілізації курсу національної валюти на міжнародних ринках тощо [39, с. 8]. Відповідно, пом'якшення коливання курсу національної валюти безпосередньо впливає на експорт та імпорт компаній, що, своєю чергою, може вплинути на динаміку зміни цін на фондовому ринку. Також величина резервів впливає на ступінь довіри інвесторів, репутацію країни, її кредитний рейтинг та інвестиційну привабливість, що у сукупності допомагає залучити більше інвестицій на фондовому ринку.

Несуттєвий, хоч і наявний, негативний вплив має обсяг депозитів у пасивах балансу НБУ на фондовий ринок. Так, зростання депозитів в НБУ на 1 млрд. грн. може призвести індекс ПФТС до зменшення на 0,0008 п.п. Пояснити наявний

негативний зв'язок можна виходячи з того, що збільшення депозитів у пасивах НБУ може призвести до зменшення обсягу доступних ресурсів на ринку і, відповідно, до зниження ліквідності НБУ. Своєю чергою, це може спричинити збільшення вартості позичкових ресурсів і, як наслідок, зниження платоспроможного попиту на позичкові ресурси, що негативно відобразиться на вартості акцій компаній індексу ПФТС.

Дійсно, чим сприятливіша економічна ситуація, тобто в економіці вартість грошей і, відповідно, позичкових ресурсів є низькою і доступною для компаній, щоб вони могли фінансувати розвиток свого бізнесу, тим більш охоче інвестори погоджуються вкладати свій капітал в акції на фондовому ринку, та при цьому вони більш впевнені в надійності таких вкладень. Утім, фондовий ринок в Україні і досі не в повній мірі виконує свої безпосередні функції розподілу і перерозподілу капіталу, а є майданчиком з низькою ліквідністю та спекулятивним характером росту.

2.2 Реалізація ARIMA моделі для прогнозування динаміки фондового ринку

Для моделювання динаміки і побудови моделі фондового ринку України візьмемо фондовий індекс Української біржі (далі — індекс UX). Оскільки за період з 0.8.08.2022 по 20.10.2023 не було торгів на біржі, що веде індекс PFTS, то кращою альтернативою є саме індекс UX, оскільки індекси PFTS та UX є найбільш поширеними та загальновизнаними з боку учасників українського фондового ринку та світового співтовариства. Згідно офіційного сайту «Мінфін» Українська біржа — одна з найбільш великих бірж цінних паперів України, а індекс UX (індекс Української біржі) — український фондовий індекс, який розраховується за торгами на Українській біржі. Індекс UX, разом з індексом PFTS

є основними показниками стану фінансового ринку України. Зараз індекс UX розраховується на ґрунті цін 15 акцій "блакитних фішок" України — акцій найбільших українських компаній, лідерів у своїх галузях [40]. Обраний нами початок часового ряду індексу UX є дата 08.08.2022, коли були відновлені торги у період воєнного стану, торгових днів 315, відповідно, останнє спостереження 20.10.2023, що є часом внесення значень у базу даних. Проведемо первинний статистичний аналіз даних за допомогою графічної візуалізації часового ряду індексу UX та наведемо його на рис. 2.1.

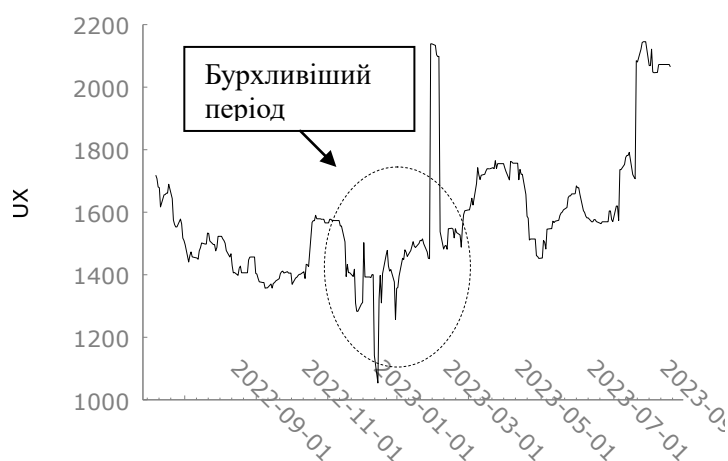


Рисунок 2.1 – Графік часового ряду індексу UX

Джерело: побудовано автором в GRETl

На графіку є декілька періодів: 1 – порівняно спокійний період, 2 – бурхливіший період, ціна індексу акцій торгувалася у досить нестабільному діапазоні, 3 – період формування висхідної тенденції. Крім цього, наведена на рис. 2.1 динаміка індексу UX свідчить, що в довгостроковому періоді рівні часового ряду групуються біля різних середніх значень, а також дисперсія ряду, ймовірно, залежить від часу (розкид ціни суттєво змінюється). Це дозволяє припустити, що ряд не є стаціонарним.

Дане припущення можна перевірити за допомогою спеціальних критеріїв, зокрема зробивши розширений тест Дікі–Фулера, а також на основі аналізу

графіків корелограм автокореляційної (ACF) й часткової автокореляційної функції (PACF). На рис. 2.2 наведені дані графіки автокореляційної та часткової автокореляційної функції.

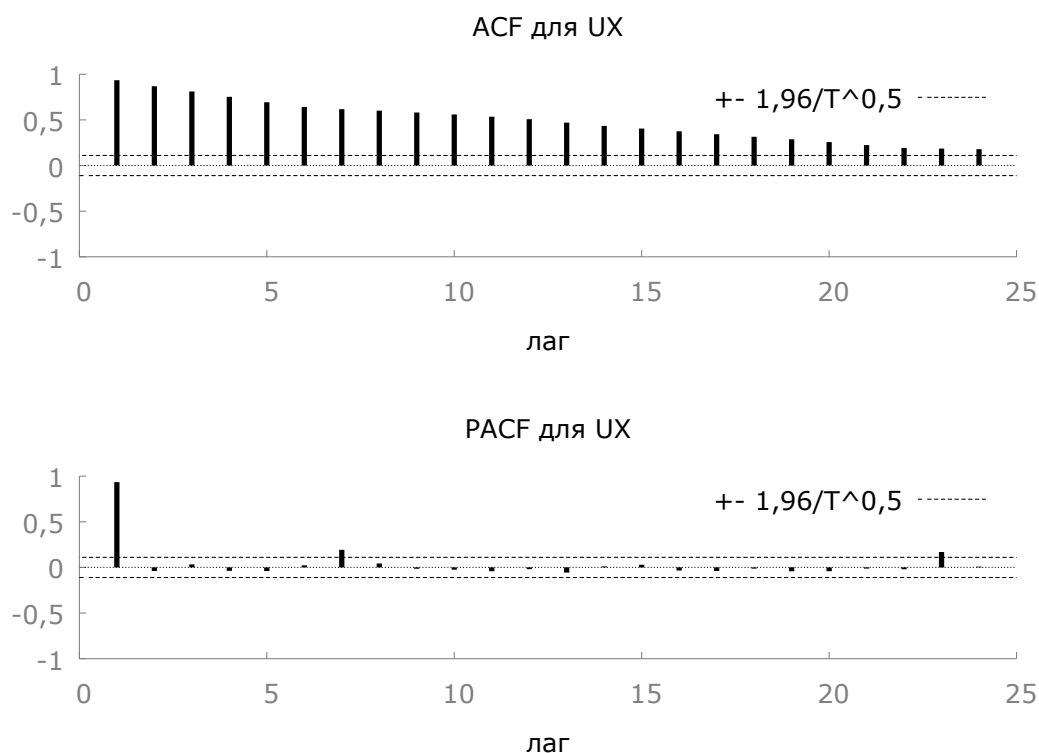


Рисунок 2.2 – Графіки корелограм ACF та PACF

Джерело: побудовано автором в GRET

Отже, на рис. 2.2 видно, що функція ACF позитивна на всіх лагах та її коефіцієнти заходять за довірчий інтервал (пунктирна лінія), а отже статистично значимо відрізняються від нуля. А також виявилось, що статистично значимо відрізняється від нуля коефіцієнт часткової автокореляційної PACF лише на першому лазі. Це свідчить, що часовий індексу UX ряд є нестационарним та має тренд. Для побудови ARIMA необхідно даний ряд привести до стаціонарного за допомогою логарифмування.

Результати логарифмування наведені на рис. 2.3. Помітно, що ряди доходностей коливаються навколо одного середнього значення протягом усього періоду. Розширений тест Дікі–Фулера підтверджує, що ряди індексу UX були

нестационарними, оскільки розраховане $P\text{-value} > 0.05$ (див. Додаток Б). Проте, для ряду логарифмічної прибутковості тест Дікі–Фулера показав $P\text{-value} < 0.05$. Тобто, досліджуваний ряд індексу UX був нестационарним в рівнях ряду, але є стаціонарним у перших різницях, тобто ряди доходностей індексу вже є стаціонарними.

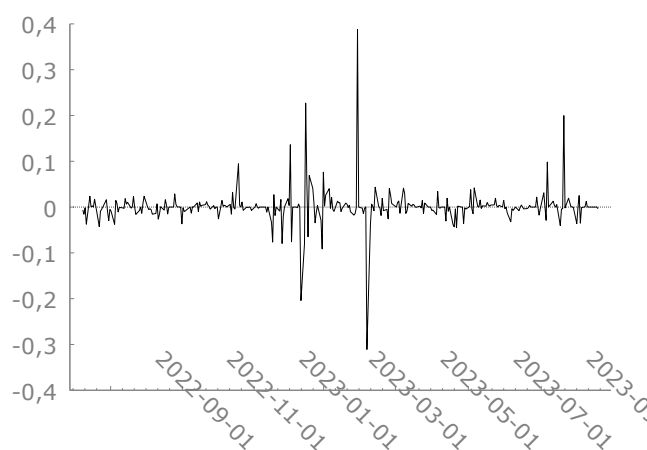


Рисунок 2.3 – Ряд логарифмічної прибутковості

Джерело: побудовано автором в GRET

Утім, на рис. 2.3 неважко помітити, що волатильність ряду доходностей кластеризована, тобто наявні кластери різної волатильності: періоди високої волатильності чергуються із спокійнішими періодами, коли волатильність відносно мала. Можна припустити, що умови гомоскедастичності ряду доходностей порушенні. Виходячи з цього, є підстави припускати наявність авторегресивної умовної гетероскедастичності.

Подана на рис. 2.4 гістограма показує, що ряд має розподіл з гострою вершиною. Гостроверхий, порівняно з нормальним, розподіл сигналізує про позитивний ексцес. Це, своєю чергою, свідчить про високу ймовірність настання екстремальних значень. Отриманий $P\text{-value} = 0,0000$, що менше рівнів значимості 1% і 5%, тому нульова гіпотеза про нормальний розподіл не виконується.

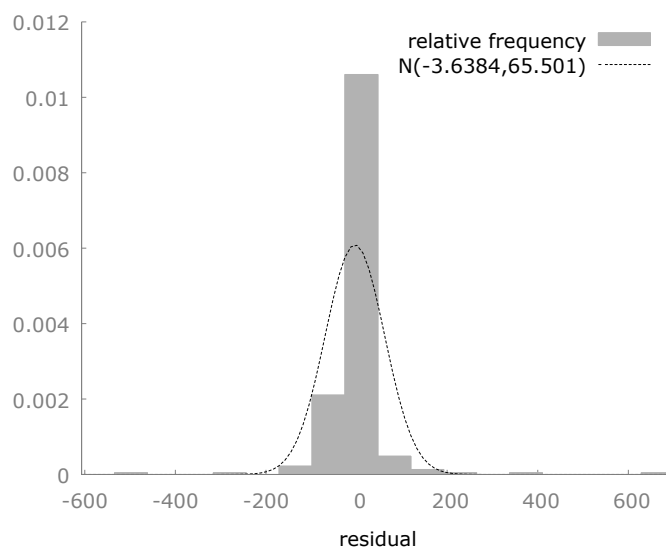


Рисунок 2.4 – Гістограма ряду логарифмічної прибутковості

Джерело: побудована автором в GRETL

Крім цього, на рис. 2.5 видно, приведений імовірнісний графік, в якому на "хвостах" є істотне відхилення від нормального закону розподілу. Отже, дана випадкова величина не підкоряється нормальному закону розподілу.

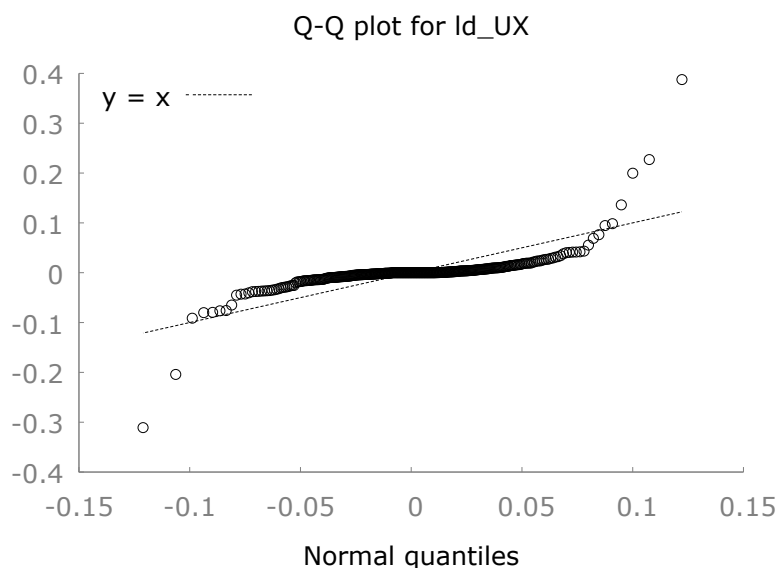


Рисунок 2.5 – Нормальний імовірнісний графік ряду логарифмічної прибутковості

Джерело: побудована автором в GRETL

На наступному кроці нами проведено підбір моделі, що найбільш точно описує часовий ряд. Вибір здійснюється на основі інформаційних критеріїв,

значення логарифмічної правдоподібності, значущості коефіцієнтів. Як правило, модель авторегресії 1-го порядку вважається найліпшою специфікацією та приймається відправною точкою для пошуку найбільш підходящої моделі. В середовищі GRETЛ шляхом поступового ускладнення моделі найкращою виявилася модель ARIMA (3, 1, 3) порядків (див. Додаток В). Коефіцієнт детермінації склав 89,4%, а отже можна вважати модель валідною. З урахуванням значущості параметрів модель має вигляд (2.2):

$$\Delta Y_t = 1,216 + 0,924\Delta Y_{t-1} - 0,944\Delta Y_{t-2} + 0,895\Delta Y_{t-3} - 0,984\varepsilon_{t-1} + 0,892\varepsilon_{t-2} - 0,908\varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t \quad (2.2)$$

Поданий на рис. 2.6 графік відображає узгодженість фактичних значень індексу UX та змодельованих (пунктирна лінія). Можна сказати, що модель достатньо точно описує значення вхідного ряду. Середня абсолютна процентна помилка прогнозу (MAPE): 1,855%.

На основі побудованої моделі ARIMA (3,1,3) порядків нами здійснено прогнозування індексу UX на період з 23.10.2023 по 17.11.2023, тобто на 20 торгових днів. Відзначимо, що прогнозування здійснювалося у неробочий для біржі день, тобто 21.10.2023 і в цю ж дату значення індексу вносилися в середовище GRETЛ для аналізу. Довірчі інтервали будуватимемо з надійністю 0,95. У табл. 2.2 наведено прогнозні значення цін індексу UX на 20 торгових днів, а на рис. 2.7 зображений їхній графік. Таким чином, згідно складеного прогнозу до кінця прогнозного періоду зберігатиметься низхідна тенденція індексу UX. Його значення на 20-тий торговий день складе 1896,26 пунктів чи з достовірністю 95% буде знаходитися в інтервалі від 1553,30 до 2239,21 пунктів. Прогноз на 1 торговий день (на 1 період) є безумовним і він виявляється найбільш точним, оскільки залежить лише від вже відомих даних.

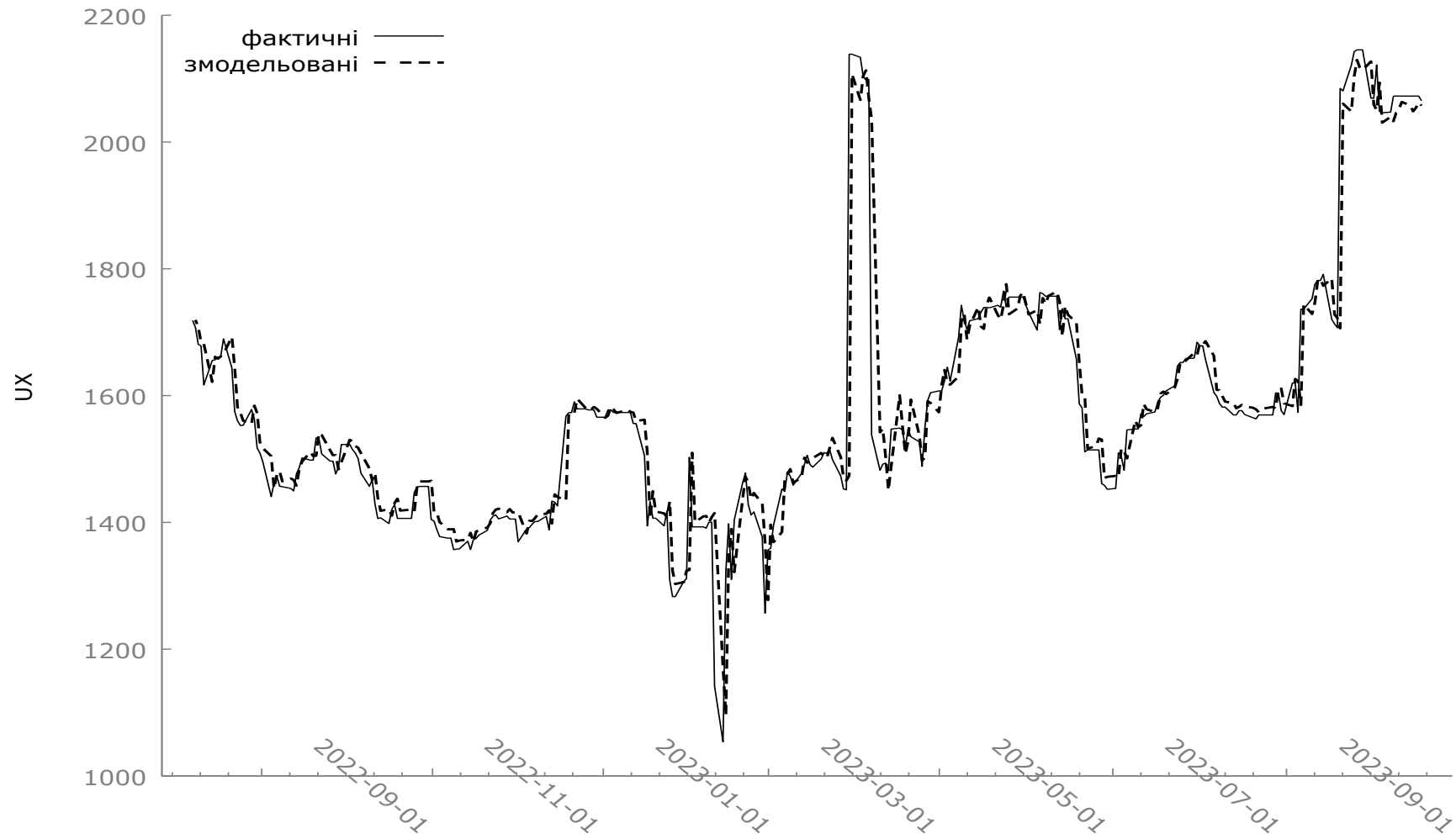


Рисунок 2.6 – Фактичні та змодельовані значення індексу UX

Джерело: побудована автором в GRETЛ

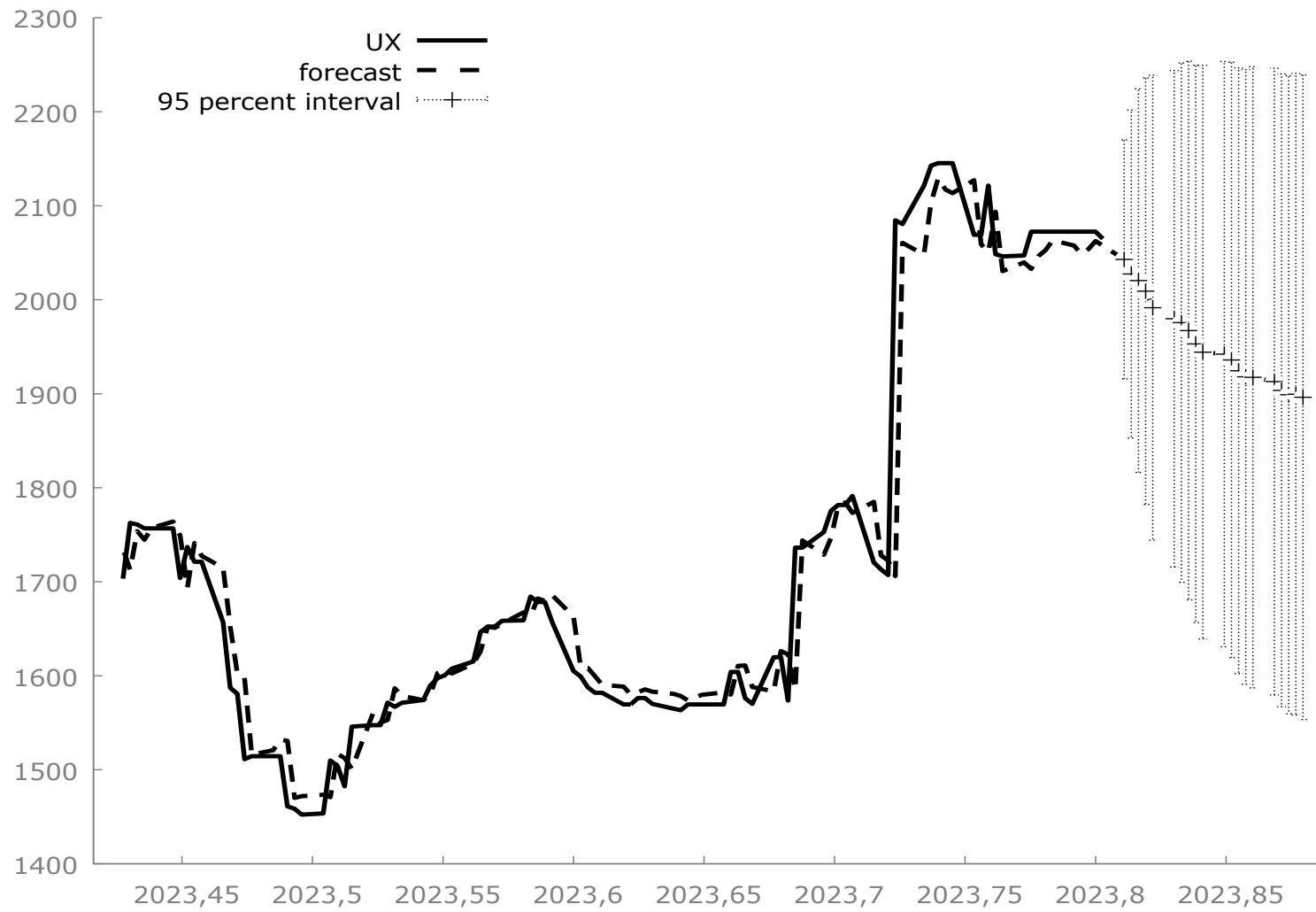


Рисунок 2.7 – Графік прогнозних значень індексу UX по моделі (ARIMA 3,1,3)

Джерело: побудовано автором в GRETL

Таблиця 2.2 – Прогнозні значення індексу UX

Дата	Прогноз	Ст. помилка	Врхній довірчий інтервал	Нижній довірчий інтервал
23.10.2023	2042,93	64,869	1915,79	- 2170,08
24.10.2023	2027,38	89,026	1852,89	- 2201,87
25.10.2023	2020,44	104,150	1816,31	-2224,57
26.10.2023	2009,16	115,749	1782,29	- 2236,02
27.10.2023	1991,51	126,193	1744,17	- 2238,84
30.10.2023	1979,77	134,732	1715,70	- 2243,84
31.10.2023	1975,63	140,952	1699,37	- 2251,89
01.11.2023	1967,22	146,180	1680,72	- 2253,73
02.11.2023	1953,00	151,292	1656,48	- 2249,53
03.11.2023	1944,24	155,647	1639,17	- 2249,30
06.11.2023	1942,18	158,839	1630,86	- 2253,49
07.11.2023	1935,96	161,593	1619,25	- 2252,68
08.11.2023	1924,47	164,407	1602,24	- 2246,70
09.11.2023	1918,01	166,831	1591,03	- 2244,99
10.11.2023	1917,48	168,578	1587,07	- 2247,88
13.11.2023	1912,93	170,106	1579,53	- 2246,34
14.11.2023	1903,61	171,730	1567,03	- 2240,19
15.11.2023	1898,95	173,131	1559,62	- 2238,28
16.11.2023	1899,52	174,112	1558,27	- 2240,78
17.11.2023	1896,26	174,980	1553,30	- 2239,21

Джерело: складено автором в GRETL

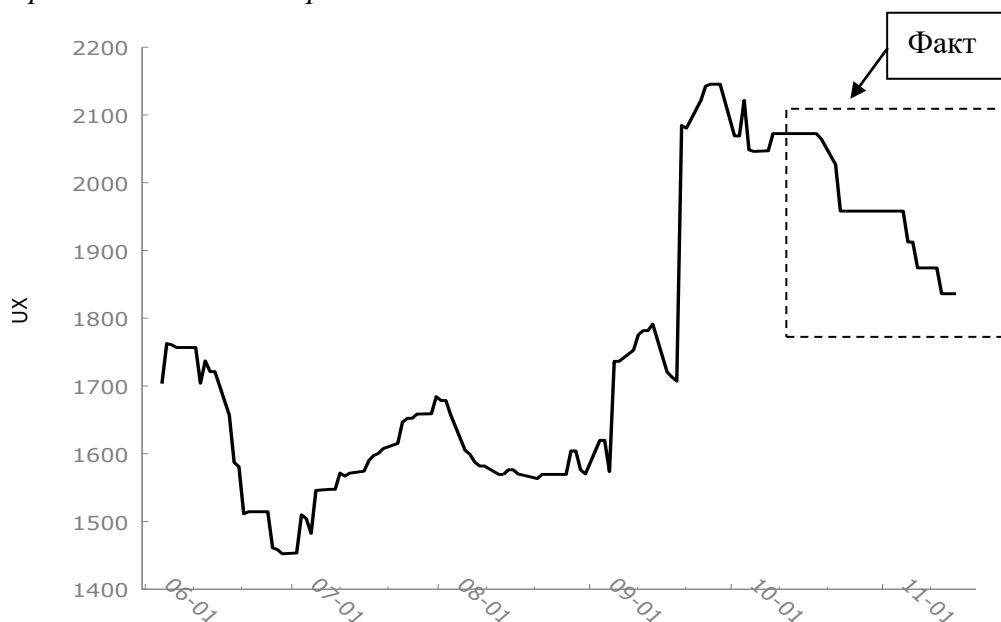


Рисунок 2.8 – Фактичні значення індексу UX з 23.10.2023 по 17.11.2023 (квадрат)

Джерело: побудовано автором в GRETL

Станом на 25.11.2023 нам вже відомі фактичні значення індексу UX, тому ми можемо їх порівняти із прогнозними. Як видно на наведеному вище рис. 2.8 тенденція, як і прогнозувалася, низхідна. Загалом, фактичне значення індексу на 17.11.2023 склало 1836,11, тоді як прогнозне становило 1896,26. Відношення 17.11.2023 до 20.10.2023 по прогнозним значенням склало (-8,2%), а для фактичного (-11%).

Після вибору моделі необхідно перевірити гіпотезу про наявність ARCH – ефектів у залишках моделі, тим більше, що припущення про їх наявність вже зроблено на основі аналізу графіка ряду логарифмічної прибутковості. Тест на наявність ARCH процесів у залишках моделі (див. Додаток Д) підтверджує наявність умовної гетероскедастичності ($P\text{-value} < 0.05$). Отже, дана випадкова величина (індекс UX) має різну дисперсію.

Проблему обліку серій випадкових великих викидів доходностей фінансових інструментів при розрахунку волатильності можна вирішити за допомогою використання так званих ARCH/GARCH-моделей [41, с. 412]. Головна відмінність ARCH моделей від стандартних підходів полягає у тому, що прогнозована волатильність (дисперсія) не є константою, а залежить від минулих станів процесу і розвивається у часі [42, с. 98].

Побудуємо модель GARCH для ряду логарифмічної прибутковості індексу UX. На практиці для моделювання волатильності зазвичай беруть значення $p=1$; $q=1$, тобто використовують модель GARCH (1,1) порядків [41, с. 416]. Розрахунок коефіцієнтів моделі GARCH (1,1) можна здійснювати за допомогою максимізації функції логарифмічної правдоподібності (Log Likelihood) [43, с. 16]. Коефіцієнти відповідають за динаміку умовної дисперсії. Реалізація побудови моделі наведено у Додатку Ж. Отримані коефіцієнти GARCH (1,1) моделі: $c = 0.00239$, $\alpha = 0.10564$, $\beta = 0.4420$, $\gamma = 0.5476$.

Після знаходження оцінок коефіцієнтів моделі GARCH побудовано графіки, що показують умовну волатильність (дисперсію), розраховану за допомогою моделі GARCH (1,1), а також фактичні значення волатильності. На рис.

2.9 графіки містять часові ряди на осі X та значення волатильності у % на осі Y. Можна помітити, що знайдена умовна волатильність точно описує піки волатильності та має добре виражену середню. Довгостроковий рівень дисперсії склав 0.0022108. Це припускає довгострокову волатильність 4,7% за день, 10,5% за тиждень (5 торговий днів за тиждень), 74,3% за рік (приблизно 250 торгових днів).

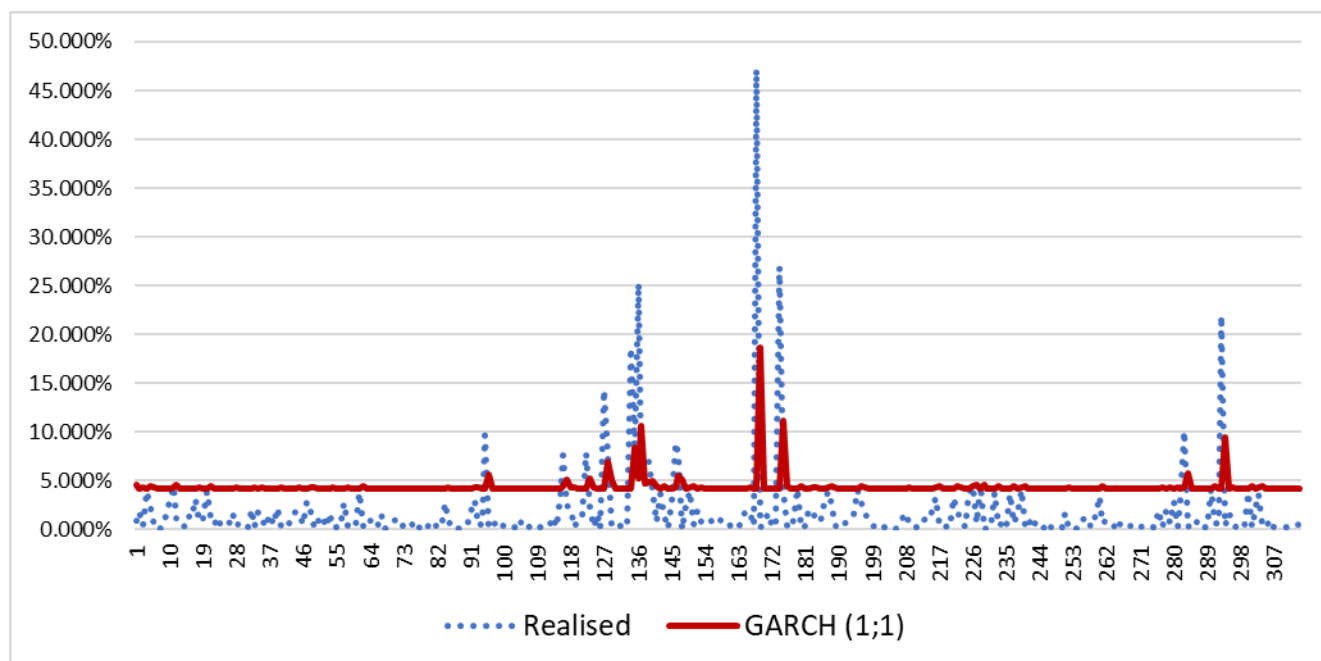


Рисунок 2.8 – Фактична та умовна волатильність

Джерело: побудовано автором в Excel

Результати моделювання та прогнозування фондового індексу UХ відображають короткострокову поведінку ринку. Як зазначалося у першому розділі, короткострокові прогнози нечасто використовуються у фундаментальному аналізі. Утім, побудовані моделі є корисними у використанні для коригування портфелю. Зрозуміло, що інвестиційний горизонт, наприклад, пенсійного фонду вимірюється роками, а трейдерів хвилинами. Як першим – з довгим інвестиційним горизонтом, так і другим – з коротким інвестиційним горизонтом недоцільного довго перебувати у збитковій позиції. Відповідно, суб'єкти фондового ринку з довгим інвестиційним горизонтом, які здебільшого

користуються фундаментальним аналізом, не будуть тримати цінні папери щодо яких прогнозується зниження кредитного рейтингу. Навіть незважаючи на втішність довгострокової перспективи цінних паперів. Таким чином, дотримання фундаментального підходу в управлінні інвестиціями не позбавляє необхідності проводити коригування портфелю, у тому числі використовуючи короткострокові прогнози. Загалом створений прогноз на основі моделі ARIMA передбачає зниження ціни індексу UX на період з 23.10.2023 по 17.11.2023, тобто 20 торгових днів. Якщо динаміка індексу виходитиме за наперед визначений діапазон ризику, то це слугуватиме підставою для прийняття відповідного інвестиційного рішення. Відповідно моделі GARCH передбачається підвищення волатильності.

2.3 Проведення фрактального аналізу на фондовому ринку

Загальновідомо, що фондовий ринок є складною динамічною системою. Властиві закономірності фондового ринку не завжди підкоряються гіпотезі ефективного ринку згідно якої поточні ціни активів містять усю можливу інформацію про себе, а ціновий зсув відбувається тільки у випадку появи нової інформації. Вже досить тривалий час конкуруючим до ефективного ринку світоглядом на фондовий ринок є бачення, що його природа є фрактальною і мало коли трапляється, що його можна охарактеризувати як ефективний ринок. Дійсно, ринку складно бути ефективним в умовах виникнення різної категорії кризових явищ, коли один економічний цикл змінюється іншим та формуються різноманітні фондові бульбашки та аномалії. Саме тому оцінка фрактальної природи ринку є важливим завданням у моделюванні його розвитку та поведінки, що є етапом аналізу фондового ринку в області фундаментального аналізу.

Поведінка фондових цін може відповідати явищу випадкового блукання. Це припускає, що сьогоденні ціни залежать тільки від несподіваних новин. А

вчорашні новини нетривалий час будуть значимі, і відповідно, сьогоднішня прибутковість не буде мати відношення до вчорашньої (отриманні значення прибутковості будуть незалежними). Іншими словами, історія ціни чи прибутковості є неважливою. Якщо накопичено доволі велику кількість значень, що описують динаміку цін, то ймовірнісний розподіл прагне до нормального. Наскільки правдоподібним є випадкове виникнення ризиковий ситуацій чи можливо випадкове блукання не є випадком. Гіпотеза фрактального ринку намагається відповісти на ці питання і виявити закономірності, що стоять за динамікою фондового ринку та його структурою.

Як вже зазначалося, згідно гіпотези ефективного ринку, історичні значення цін мають відповідати нормальному розподілу. Важливими характеристиками розподілу є показники асиметрії та ексцесу. Якщо розподіл симетричний відносно свого середнього значення, то сторони розподілу вважаються дзеркальними. Це означає, що інтервали від'ємних відхилень ціни від середнього трапляються з тією ж періодичністю, що й відхилення додатних значень. Нормальний розподіл у фінансових рядах, як правило, порушуються, що спричиняє виникнення товстих хвостів, що нерідко є ознакою того, що ряд має довгу пам'ять. Довести наявність у рядів довгої пам'яті можна за допомогою показника Херста. У середовищі Gretl розраховано показник Херста для ряду логарифмічної прибутковості індексу UX за період 08.08.2022 по 20.10.2023 рр., з метою виявлення фрактальних властивостей. Зауважимо, що це період після відновлення 0.8.08.2024 торгів на біржі, і дати внесення значень українського індексу UX у середовище GRETl – 20.10.2023, який обраний нами з метою оцінки поточного стану ринку цінних паперів в умовах війни)

У наведеній табл. 2.3 видно, що даний показник складає 0.48.

Ми можемо інтерпретувати отримані значення показника Херста як $0 \leq 0.48 \leq 0.5$, що свідчить про антиперсистентність даного часового ряду. Це означає, що ряд є фрактальним, наявні «важкі хвости» розподілу, динаміка прибутковості описується як «рожевий шум» із частішою зміною напрямку руху,

ніж у випадку випадкового блукання. Ведення на даному ринку інвестиційної діяльності із довгостроковим горизонтом має підвищений ризик.

Таблиця 2.3 – Показник Херста для динаміки фондового індексу UХ

Rescaled range figures for UХ (логарифми з основою 2)			
Розмір	RS(avg)	log(Розмір)	log(RS)
314	16,717	8,2946	4,0633
157	11,173	7,2946	3,4820
78	8,4331	6,2854	3,0761
39	6,6704	5,2854	2,7378
19	4,4824	4,2479	2,1643
9	2,7645	3,1699	1,4670
Результати регресії (n = 6)			
		коєф.	ст. похибка
	Константа	0,045289	0,14705
	Кут. коєф.	0,48351	0,024420
Оцінка моделі експонента Херста = 0,483506			

Джерело: розраховано автором в GRETL

Таким чином, фондовий ринок України у період від початку відновлення торгів (на початку повномасштабного вторгнення торгівля на біржах не відбувалася) є нестійким. У табл. 2.4 наведена історична ретроспектива показника Херста.

Таблиця 2.4 – Оцінка показників форми розподілу та фрактальних властивостей індексу UХ

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022-2023
Показник Херста	0.60	0.52	0.62	0.68	0.55	0.60	0.50	0.58	0.47	0.48
Ексцес	4.99	10.73	3.08	5.45	6.50	5.50	4.04	8.93	0.83	39.850
Асиметрія	0.06	0.30	-0.21	-0.10	-0.41	-0.43	-0.34	-1.60	-0.07	1.8484
Фрактальна розмірність	1.40	1.48	1.38	1.32	1.45	1.40	1.50	1.42	1.53	1.52

Джерело: розраховано автором в GRETL

Як видно з таблиці розвиток антиперсистентності на вітчизняному фондовому ринку бере свій початок з 2021 року. Варто відмітити, що саме у цей рік у більшості країн почалася рецесія, яка була наслідком пандемії. Очевидно, що вітчизняний фондовий ринок ввійшов у фазу турбулентності, яка затягується

внаслідок сильних коливань, які підсилюються несприятливими очікуваннями інвесторів та спекулянтів, а також негативними інформаційними потоками з приводу війни та її наслідків. Наближені та мені за 0.5 значення показника Херста вказують на наявні труднощі в оцінці та прогнозуванні поведінки ринку. Тобто це може вказувати на певні ризики для інвесторів.

Найбільшу трендостійкість фондовий ринок України проявляв у період з 2013 до 2018 років та у 2020 році. Наявність тренду означає, що у ряду прибутковості присутня довготривала пам'ять: всі щоденні зміни співвіднесені з усіма майбутніми щоденними змінами. Тобто котирування на ринку перебувають у підпорядкуванні тренду (залежно від напрямку: висхідного чи низхідного тренду). Як вже зазначалося, наближеність показника Херста до 0.5 вказує на певні труднощі в оцінці та прогнозуванні поведінки ринку у 2014 та 2019. У продовж цих двох років залежність логарифмічної прибутковості індексу можна описати як процес випадкового блукання, а отже динаміку ціни можна вважати непередбачуваною.

Загалом, у випадку якщо індекс фрактальної розмірності набуває значення 1,5, то це може бути свідченням того, що характер руху цін є випадковим, бо саме фрактальна розмірність часового ряду випадкових блукань цін становить 1,5. Якщо індикатор відхиляється від 1,5, то ймовірність отримати прибуток зростає пропорційно відхиленню, бо це говорить про не випадковий характер руху цін ринку, тобто його прогнозованість. Відповідно, якщо індекс наближається до значення 1,5, то це говорить про недоцільність укладання угод на такому ринку. Тобто, можна зробити обґрунтоване припущення, що інвестор може самостійно обрати ринок, який є більш прогнозований [44, с. 72]. Як видно із табл. 2.4 індекс фрактальної розмірності вітчизняного фондового ринку у період 2022-2023 рр. наближений до 1,5, що свідчить про проблему його прогнозованості.

Показник ексцесу протягом усього досліджуваного періоду не підкоряється нормальному розподілу, а отже велика кількість доходів сконцентровано близько до середнього значення – розподіл з високим піком, а також велика кількість

доходів, що сильно (екстремально) відхиляються від середнього – розподіл з товстим хвостом. Таким чином, більшість інвесторів схильні тлумачити високу ймовірність занадто великих відхилень від середнього як підвищений ризик. Найбільші значення ексцесу 10.73 у 2014 р. та 39.85 за період 2022-2023 (якщо окремо розглядати 2022 рік, то значення ексцесу дорівнюватиме 18.49, а за 10 місяців 2023 року – 29.10).

У 2022-2023 рр. спостерігається позитивна асиметрія, це означає, що в динаміці дохідності індексу переважали різкі позитивні відхилення над негативними. Додатні значення асиметрії вказують, що розподіл даних скошений вправо. Скошений вправо означає, що правий хвіст довгий порівняно з лівим хвостом [45, с. 45]. За позитивної асиметрії високий ексцес видається кращою інвестиційною альтернативою. Це зумовлено тим, що і так зменшена ліва частина розподілу буде ще більше тяжіти до середньої. Таким чином, ризик зменшення буде відносно нижчим. Менш схильні до ризику інвестори віддаватимуть перевагу меншому ексцесу [46, с. 11]. Не зважаючи на втішне співвідношення асиметрії та ексцесу показник Херста та фрактальної розмірності свідчать у цей період про підвищений ризик та нестійкість ринку.

У фундаментальному аналізі звичайним явищем є оцінка інвестиційних якостей цінних паперів шляхом визначення показника переоцінки чи недооцінки по відношенню до справедливої вартості. Але очевидно такої оцінки недостатньо на нестабільних і нестійких ринках. Можна встановити, що цінний папір недооцінений ринком. Утім, це не дає відповіді на запитання яким є характер передбачуваності та якою є перспектива цінного паперу “наздогнати” свою справжню ринкову вартість зважаючи на динаміку ціни. Зрозуміло, що на ефективному ринку ціна активу величина випадкового блукання, у якій частотність розподілу відповідає нормальному, а тому така величина є непередбачуваною. Але ми можемо відійти від цього припущення спираючись на отриманні результати аналізу фрактальних властивостей вітчизняного фондового ринку. Крім того, ми можемо зробити аргументоване припущення стосовно того,

що поведінка активів не є випадковою та характер їхньої передбачуваність змінюється у часі. Загалом, велика невизначеність щодо дохідності активу знаходить своє відображення у високій волатильності.

Отож, оцінка недооцінки чи переоцінки цінного паперу є звичайною процедурою у відборі цінних паперів. Нестабільний і нестійкий ринок, яким є вітчизняний фондовий ринок, потребує моделі відбору цінних паперів, яка враховуватиме у першу чергу проблему підвищеного ризику. Річ у тім, що оцінка інвестиційних якостей цінних паперів зазвичай сконцентрована на двох головних вимірах – дохідність та традиційний ризик. Проте, існують ще третій та четвертий параметри оцінки – рівень асиметрії та ексцесу, які розширюють область дослідження ризику. Тому нами пропонується модель скорингу, що передбачатиме відбір цінних паперів не стільки стосовно визначення їхньої переоцінки чи недооцінки скільки на діагностиці їх на предмет форми розподілу та фрактальних властивостей. Форми розподілу характеризуватимуть показники ексцесу та асиметрії, а фрактальні властивості — показник Херста та індексу фрактальної розмірності.

Скоринг полягатиме у присвоєнні рангів цінним паперам на підставі показників, що задовольнятимуть задані вимоги інвестиційної якості. Результатом скорингу буде обрання цінного паперу з використанням методу суми рангів. Тобто, найкращому показнику ми присвоюємо число – 1, відповідно, найгірший матиме 5 (якщо розглядається 5 активів), а підсумувавши їх, очевидно, що найпривабливішими цінними паперами стануть ті, що матимуть найменшу суму рангів. Схематично модель скорингу представлена на рис. 2.9. Модель скорингу гуртуватиметься на ідеї відбору цінних паперів, що представляються часовими фінансовими рядами динаміки курсів акцій з метою визначення фрактальної розмірності динаміки певного активу для оцінки інвестиційної якості та аналізу на цій основі ризику інвестування у дані цінні папери.

Детально розглянемо кожний з показників. Використання показника Херста та індексу фрактальної розмірності може бути корисним інструментом у скорингу

цінних паперів. Їх дослідження може допомогти в оцінці ступеню волатильності активу.

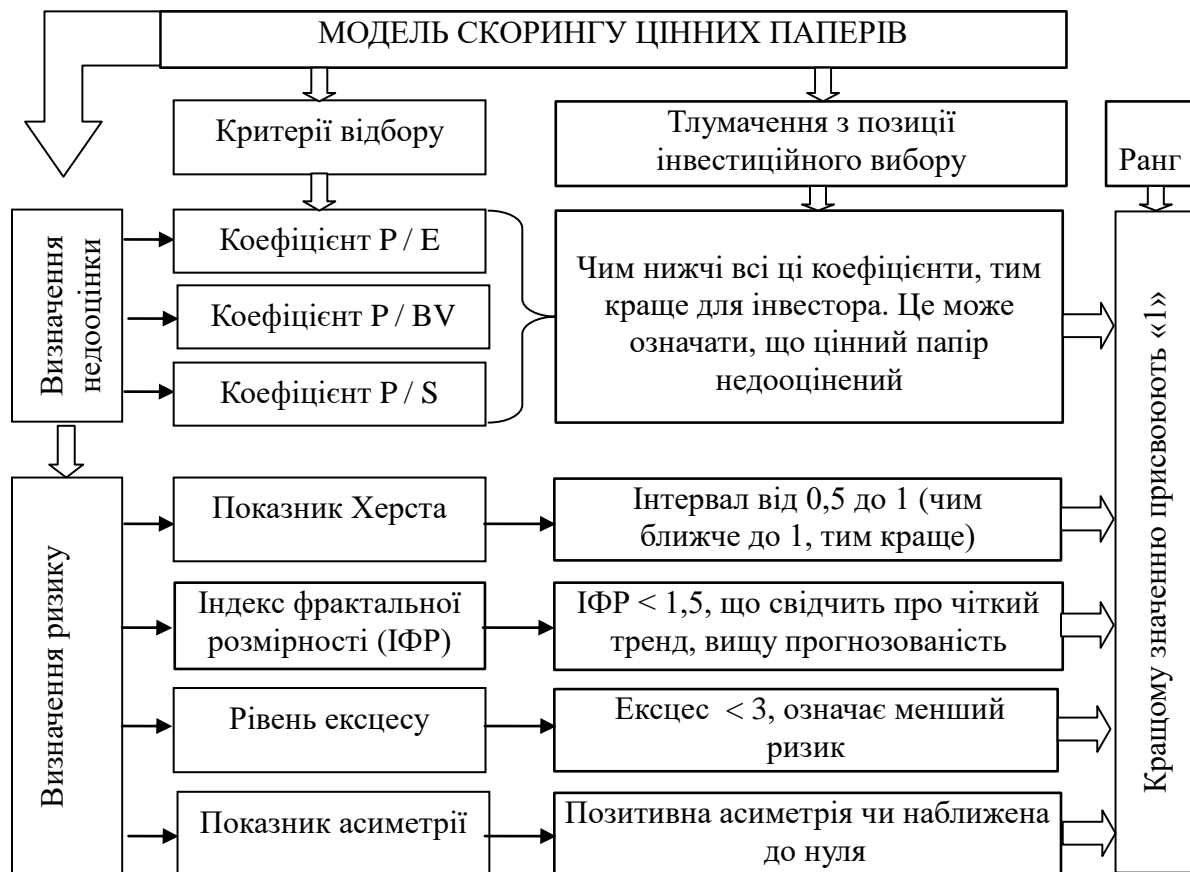


Рисунок 2.9 – Модель скорингу на основі виміру інвестиційних якостей цінного паперу

Джерело: складено автором

Слід відзначити, особливість показника Херста щодо врахування ним історичної інформації. Зокрема, в дослідженні Бескровного О.І. та Фортуні В.В. було перевірено наявність залежності показника Херста для доходності від довжини досліджуваного ряду. Дослідниками встановлено, що із збільшенням часового проміжку спостереження показник Херста має тенденцію до зменшення, оскільки пам'ять про давні значення повинна слабшати. Чим більш ранні значення показників враховуються, тим менший їх вплив на поточні значення [47, с. 303]. Низький показник Херста та високий індекс фрактальної розмірності свідчатиме

про більш непередбачувані коливання ціни, що, відповідно, пов'язано з більшим ризиком. Загалом, показник Херста, у діапазоні від 0 до 0,5 характеризує антиперсистентний ряд, тобто ряд, що коливається біля своєї середньої. Антиперсистентний ряд дохідності реверсує (змінює напрямок свого руху) частіше, ніж випадковий ряд, що, власне, обумовлює проблему високої волатильності та підвищеного ризику. Якщо при випадковому блуканні припускається, що дохідність як випадкова величина є непередбачуваною, то при антиперсистентному ряді припускається закономірність, що ряд часто змінюватиме свою тенденцію з висхідної на низхідну чи навпаки. Індекс фрактальної розмірності $> 1,5$ свідчатиме, що ряд дохідностей нестабільний. Приміром, якщо щоденні чи щотижневі значення дохідностей демонстрували протягом певного періоду підйом, то скоріш за все у наступному періоді відбудеться їхнє падіння. Торгівля такими інструментами радше підійде тим, чия інвестиційна діяльність реалізується на основі короткострокової інформації, ніж на основі фундаментальної.

Показник Херста у межах від 0,5 до 1 характеризує персистентний ряд. З точки зору запропонованої моделі скорингу даний інтервал є більш цікавим, оскільки цінні папери, що потраплятимуть у заданий інтервал матимуть більший потенціал, щоб потрапити у інвестиційний портфель. Цінний папір вважатиметься інвестиційно-якісним у випадку, якщо часовий ряд цінного паперу наділений ефектами довготривалої пам'яті, тобто він має довготривалу кореляцію між певними подіями, а також персистентність у динаміці має тенденцію до зміцнення, особливо на ділянці приближеній до моменту входу інвестора в угоду. Тобто, при поділі цінних паперів за допомогою скорингової моделі нас цікавитимуть ті цінні папери часовий ряд динаміки курсів яких матиме кращу фрактальну структуру, якій можна буде дати оцінку персистентного процесу.

За допомогою показників асиметрії та ексцесу ми можемо визначити найбільш безпечні цінні папери. Якщо щоденні дохідності цінного паперу указують на негативну асиметрію, то це означає, що в їхній динаміці переважали

різкі негативні відхилення над позитивними. Відповідно, нас цікавлять цінні папери, котрі мають позитивну асиметрію чи близьку до нуля. Адже асиметрія близька до нуля значить розподіл, що близький до симетричного. Тобто поява негативних чи позитивних відхилень усереднюється і ризик відповідно теж.

Щодо показника ексцесу, то відомо, що при нормальному розподілі він рівний 3. Він дозволяє вимірювати форму відхилення від середнього, а також допомагає визначити ризик. Приміром, ексцес рівний 3 свідчить про середній ризик для інвестора, оскільки значення дохідностей мають схожі характеристики з нормальним розподілом.

Тоді як ексцес > 3 має високий пік і довгі хвости, що свідчить про підвищений ризик. Високий ексцес за інших рівних умов означає вищу ймовірність розподілу дохідностей ближче до середньої (очікуваної) – вищий рівень надійності прогнозів та очікувань щодо цього розподілу, а також вищу ймовірність реалізації занадто високої та занадто низької дохідностей – підвищений ризик у межах цього розподілу. Такий розподіл задовольнить радше більш схильного до ризику інвестора. У випадку ексцесу < 3 , то це передбачає нижчу ймовірність розподілу дохідностей ближче до середньої, але й нижчу ймовірність реалізації занадто високих або занадто низьких дохідностей. Такий розподіл є прийнятним швидше для менш схильного до ризику інвестора [48, с. 225].

Висновки до розділу 2

Моделювання і прогнозування є важливими етапами у підготовці оптимального інвестиційного рішення щодо купівлі-продажу цінного паперу в рамках використання методології фундаментального аналізу на фондовому ринку. Реалізована нами модель множинної регресії, яка вважається класичною з точки

зору фундаментальних економетричних досліджень, дозволила нам виявити причино-наслідковий зв'язок і, відповідно, вплив окремих макроекономічних показників на сучасну динаміку ринку. Натомість моделі авторегресії, котрі відносяться до ряду моделей нового покоління в економетриці, засвідчили свою придатність і простоту (з точки зору обробки необхідного обсягу даних) для використання у цілях прогнозування динаміки розвитку фондового ринку, оскільки, хоч із незначним відхиленням від фактичного провалу ринку, показали точну короткострокову тенденцію до зниження. Загалом, вітчизняний фондовий ринок на своєму сучасному етапі розвитку демонструє ознаки неефективного ринку. Це було підтверджено нами під час проведення дослідження його фрактальної структури шляхом оцінювання значень показника Херста для фондового індексу. Ми можемо стверджувати, що фрактальність як властивість ринку (або активу) може бути орієнтиром вибору ринку, який є краще прогнозованим та більш прибутковим. Таким чином, на основі розглянутих показників фрактальності і ризикованості ринку (активу) є можливим проведення поділу і відбору цінних паперів, що емітовані вітчизняними підприємствами, та оцінювання їх якості з точки зору інвестиційного вибору.

РОЗДІЛ 3

ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ ЗАСТОСОВУЮЧИ МЕТОДИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

3.1 Прийняття рішень щодо інвестування у цінні папери на основі оцінки їхньої інвестиційної привабливості

Невід’ємними критеріями, що підлягають оцінці при прийнятті рішень щодо інвестування є визначення недооцінки та ризикованості цінних паперів, що відображає їхню інвестиційну привабливість. При визначенні недооцінки, тобто справедливої вартості до якої має наближатися ринкова ціна, особливу увагу варто звертати на фундаментальні показники діяльності емітента, які містяться у його фінансовій звітності та знаходять відображення у цінах емітованих ним цінних паперах. Крім цього, у контексті визначення ризику існує необхідність виявлення короткострокових тенденцій та загального тренду, оскільки у подальшому це допоможе у визначенні відсутності чи наявності ознак випадкового блукання у ціни та дасть інвесторові розуміння наскільки ризикованою є інвестиція. Безумовно, вища ймовірність того, що ринкова ціна за деякий період наблизиться до справедливої вартості цінного паперу (що своєю чергою підвищить ймовірність отримання прибутку за цей період) залежить від того наскільки надійним є прогноз та наскільки некритичною буде величина ризику. При встановленні того, що ціна деякого активу підкоряється закону випадкового блукання, то необхідність у створенні хоч якогось прогнозу пропадає як і корисність від нього. Тому при обставині, що ніяк не дозволяє нам спрогнозувати (передбачити) майбутнє, то, відповідно, підвищується ризик інвестиційної діяльності.

При оцінці інвестиційної привабливості цінних паперів, що присутні на фондовому ринку України, будемо використовувати запропоновану нами модель

скорингу, яка, як вже зазначалося, допоможе визначити, по-перше, недооціненні цінні папери, а по-друге, наявність властивостей невідповідної системи та ризик. Проведення оцінки за скоринговою моделлю здійснюватиметься для таких трьох емітентів як Райффайзен Банк, Крюківський вагонобудівний завод та Укртелеком. Інформацію про них, що розміщена у відкритому доступі, за 2022 фінансовий рік та біржову інформацію, що вилучена з Української біржі наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Фінансові результати емітентів за 2022 рік

Тікер	Емітенти	Кількість звичайних акцій в обігу	Ринкова ціна сер. за 2022 рік	Обсяг реалізації компанії, у. о.	Чистий прибуток, у. о.	Власний капітал
BAVL	Райффайзен Банк	61495162580	0.32	4832360000	2060542000	19337367000
KVBZ	Крюківський вагонобудівний завод	114679552	20.15	3543812000	41 288 000	3230533000
UTLM	Укртелеком	18726248000	0.06	4478054000	-2306662000	9075324000

Джерело: складено автором на основі фінансової звітності емітентів

За допомогою наведених у табл. 3.1 даних було розраховано коефіцієнти, що використовуються при визначенні недооцінки акцій, що емітовані обраними підприємствами. Це такі коефіцієнти як P/E, P/BV та P/S. Результати їх розрахунку наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Коефіцієнти визначення недооцінки цінних паперів

Емітенти	ЧП на 1 акцію	Виручка на 1 акцію	ВК на 1 акцію	P / E	P / S	P / BV
Райффайзен Банк	0.03	0.08	0.31	9.55	4.07	1.02
Крюківський вагонобудівний завод	0.36	30.90	28.17	55.97	0.65	0.72
Укртелеком	-0.12	0.24	0.48	-0.49	0.25	0.12

Джерело: розраховано автором

Як видно з табл. 3.2 найменший коефіцієнт P/E у Райффайзен Банку, який рівний 9,55, тоді як найвищий має Крюківський вагонобудівний завод – 55,97, а Укртелеком за звітний період отримав збиток. Таким чином, високу біржову ціну при відносно невеликому згенерованому прибутку має Крюківський

вагонобудівний завод. Слід зауважити, що у здійсненні порівняння отриманих результатів присутня проблема, яка полягає у тому, що дані емітенти відносяться до різних видів економічної діяльності. Утім, як вже зазначалося, застосування даної моделі скорингу націлене в першу чергу на визначення фрактальних властивостей (персистентності) активів при оцінці їхньої інвестиційної привабливості. Щодо коефіцієнту P/BV, то переоціненою на 1 копійку, тобто ринкова ціна акції більша за її балансову вартість, виявилися у акції Райффайзен Банку. Тоді як у видку з акціями Крюківського вагонобудівного заводу ми купуємо за 20.15 грн. те, що насправді коштує 28.17 грн., тобто дисконт складає 28%. А у випадку з акціями Укртелеком дисконт складає ще більше – 88%, тобто ми купуємо за ціною 0.06 копійок те, що насправді коштує 0.48 копійок. Утім, слід пам'ятати, що Укртелеком за звітний період має збиток. Коефіцієнт P/S показує, що найбільше на 1 грн. доходу інвестор заплатить у випадку придбання акцій Райффайзен Банку, а найменше у випадку придбання акцій Укртелекому.

Наступними критеріями оцінки цінних паперів в рамках запропонованої скорингової моделі виступають показники: Херста, асиметрії, ексцесу та індексу фрактальної розмірності. Для розрахунку цих показників було взято часовий ряд цін початком якого є день появи досліджуваних акцій на Українській біржі. Результат їх розрахунку наведено у табл. 3.3. Нескладно помітити, що найбільша персистентність наявна в акціях Укртелекому ($H = 0,596$), тобто динаміка вартості акції має найбільш виражений тренд та відносно менший шум. Це можна помітити й на графіку динаміки вартості акцій Укртелеком на рис. 3.1 (в).

Таблиця 3.3 – Оцінка цінних паперів за показниками форми розподілу та фрактальних властивостей для часових рядів акцій з 2010.01.05 по 2023.10.31

Емітенти	Показник Херста	Асиметрія	Ексцес	Індекс фрактальної розмірності
Райффайзен Банк	0.576067	-0,60719	14,221	1.42
Крюківський вагонобудівний завод	0.555458	-0,098330	15,081	1.44
Укртелеком	0.596288	-1,3957	35,792	1.40

Джерело: розраховано автором в GRETL

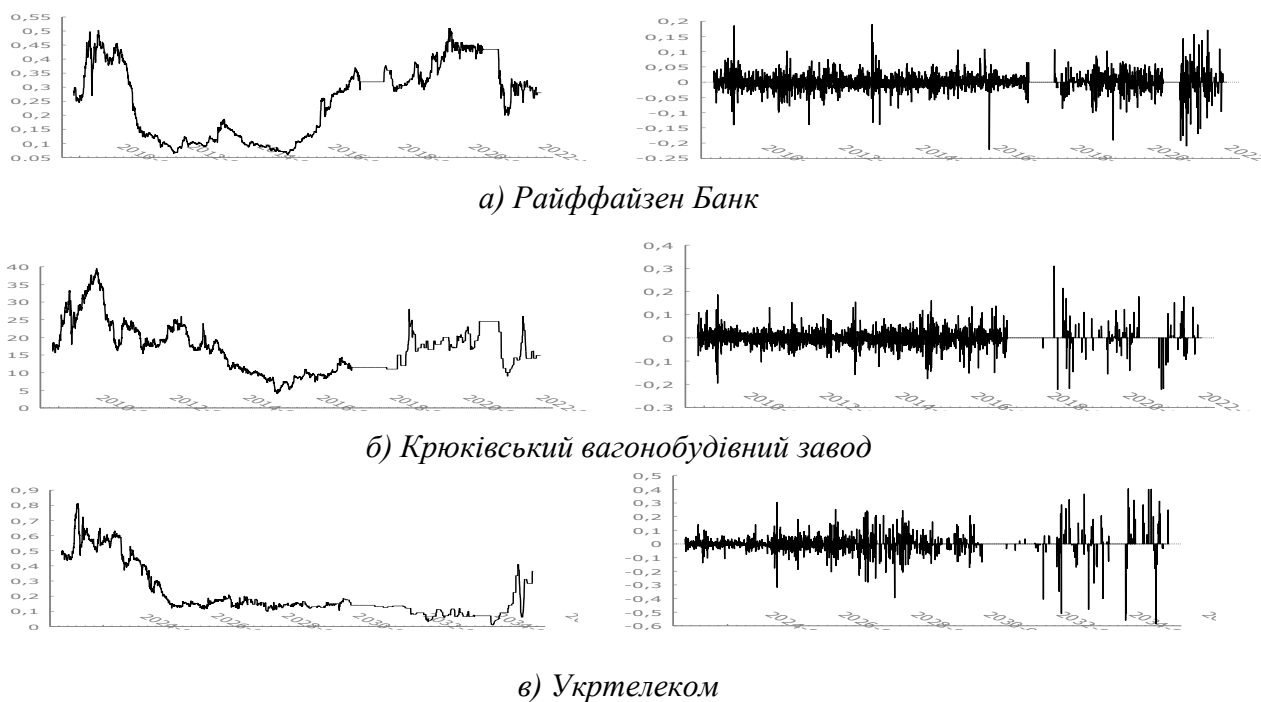


Рисунок 3.1 – Графіки динаміки вартості та логарифмічної прибутковості для часових рядів акцій з 2010.01.05 по 2023.10.31

Джерело: побудовано автором в GRET

Наведені у табл. 3.3 значення показників ексцесу та асиметрії свідчать про високий ризик інвестицій в акції Укртелекому, оскільки ексцес дорівнює 35,79 (набагато вище 3), а асиметрія негативна та становить -1,3957 (від'ємні значення переважають над додатними). Щодо акцій Райффайзен Банку та Крюківського вагобудівного заводу, то показники ексцесу також відміні від трьох та становлять 14,22 та 15,08 відповідно. Асиметрія для цих акцій є негативною, проте у випадку Крюківського вагобудівного заводу її значення більш наближене до нуля. Якщо розглядати динаміку значень показника Херста у розрізі 3-х річних періодів, то можна дійти висновку, що акції Укртелекому проявляють у короткострокових тенденціях антиперсистентні властивості (показник знаходиться у діапазоні від 0 до 0,5) та в деяких періодах підкоряються закону випадкового блукання (дорівнює 0,5). Тобто акції Укртелекому мають довгу пам'ять, а отже у них наявна довготривала трендостійкість, але разом з цим при відносно меншій вибірці значень виявляється присутність короткострокової

нестабільності. Тобто, проявляється яскраво виражена тенденція за винятком короткострокових трендів. Варто відзначити, що для економік країн, що розвиваються характерним є наявність довготривалої стійкості та короткострокової нестабільності. В останній період з 2022.08.08, коли на біржах були відновленні торги (були призупиненні внаслідок війни) до 2023.10.31, коли проводилося дане дослідження, ряд цін акцій Райффайзен Банку та Крюківського вагонобудівного заводу більше приближаються до випадкового, а акція Укртелекому до атиперсистентного ряду.

Таблиця 3.4 – Значення показника Херста за окремі періоди

Емітенти	2010-2012	2013-2015	2016-2018	2019-2021	2022.08.08 по 2023-10-31
Райффайзен Банк	0.617288	0.560879	0.721416	0.430234	0.532744
Крюківський вагонобудівний завод	0.559966	0.504365	0.58344	0.549298	0.522192
Укртелеком	0.509169	0.318743	0.151639	0.506544	0.449924

Джерело: розраховано автором в GRETL

З поданих у табл. 3.4 значень показника Херста можна визначити періоди, коли динаміка вартості акцій стає більш непередбачуваною, тобто показник рівний чи наближений до нуля. Іншими словами, процес повністю позбавлений пам'яті. Попередньо з табл. 3.3 нами зроблено висновок, що часовий ряд акції Укртелеком демонструє випадок процесу із більш сильною пам'яттю, ніж дві інші досліджувані нами акції.

Так, з поданих даних у табл. 3.4 видно, що значення показника Херста для акцій Райффайзен Банку у короткострокових тенденціях є більшим за 0,5 (за винятком 2019-2021 періоду, коли його значення є меншим за 0,5). Зокрема, у періодах з 2010 по 2012 роки та з 2016 по 2018 роки значення показника Херста відповідно 0,6 та 0,7, що свідчить про менший шум у часовому ряді, а також про більшу персистентність та більш виражений тренд. Для даної акції, з моменту появи її пропозиції на біржі, значення показника Херста незначно, але перевищує критичне 0,5, а це означає, що є підстава спростувати гіпотезу про випадковість

ряду. Таким чином, можна зробити висновок про довготривалу пам'ять у вигляді короткострокових трендів для акції Райффайзен Банку.

Часовий ряд акцій Крюківського вагонобудівного заводу за довготривалий період, тобто з моменту появи пропозиції акції на біржі, має значення показника Херста 0,55 (див. табл. 3.3), а також у короткострокових тенденціях демонструє наближеність до білого шуму (див. табл. 3.4).

У табл. 3.5 подані результати присвоєння рангів після проведеної оцінки за скоринговою моделлю. Варто зауважити, що для акції Укртелеком не було присвоєння рангів при визначенні недооцінки акції, оскільки у звітному 2022 році компанія є збитковою, але ми її залишаємо для аналізу фрактальності та форм розподілу, оскільки визначення цих показників є більш важливим в рамках запропонованої нами скорингової моделі.

За результатами присвоєння рангів цінним паперам нами виявлено, що в контексті недооцінки найбільш інвестиційно привабливою є акція Крюківського вагонобудівного заводу, ніж акція Райффайзен Банку. Тоді як під час присвоєння рангів за результатами визначення фрактальності та форм розподілу, то найбільш інвестиційно привабливою (найменша кількість рангів) є акція Райффайзен Банку (ранг 7) у порівнянні з двома іншими розглянутими акціями, на другому місці акція Укртелекому (ранг 8).

Таблиця 3.5 – Присвоєння рангів за результатами оцінки інвестиційної привабливості цінних паперів

Емітенти	P/E	P/S	P/B	Сума рангів	Показник Херста	Асиметрія	Ексцес	ІФР	Сума рангів	Загалом
	Присвоєння рангу при визначенні недооцінки				Присвоєння рангу при визначенні фрактальності та форма розподілу					
Райффайзен Банк	1	2	2	5	2	2	1	2	7	12
Крюківський вагонобудівний завод	2	1	1	4	3	1	2	3	9	13
Укртелеком	-	-	-	0	1	3	3	1	8	8

Джерело: складено автором

Загальна оцінка за скоринговою моделлю свідчить, що найбільш привабливою є акція Райффайзен Банку, що має 12 балів проти 13 балів акції Крюківського вагонобудівного заводу.

3.2 Застосування методів фундаментального аналізу в оцінці ефективності інвестицій на фондовому ринку

Метою оцінки ефективності інвестицій є визначення успішних та результативних стратегій управління інвестиціями на фондовому ринку, котрі дозволяють отримувати вищу доходність, ніж середньоринкова при мінімальному рівні ризику. Для аналізу інвестицій на фондовому ринку використовуються різноманітні коефіцієнти оцінки ефективності інвестицій. Ключовими показниками в аналізі ефективності є ризик та доходність. Співвідношення цих показників дає змогу інвестору оцінити, чи достатня дохідність цінного паперу для компенсації пов'язаного з ним ризику. Для аналізу ефективності інвестицій використовують деякі загальні коефіцієнти, а саме: Д. Трейнора (kT), В. Шарпа (kS), М. Йенсена (kJ) та Бета.

Оцінка ефективності інвестицій за коефіцієнтами проводилася для акцій Райффайзен Банку, Крюківського вагонобудівного заводу та Укртелекому. Розрахунок здійснювався за щоденними котируваннями акцій за період з 05.01.2010 по 31.10.2023 роки. Котирування були вилучені з офіційного сайту Української біржі. Такий період обраний зважаючи на особливості використання показників при довготривалому інвестуванні. Зокрема, для коефіцієнта Бета бажаним є період не менше трьох років та денний інтервал, оскільки розрахунок за менший період, скажімо за останні 30 торгових днів, може цікавити скоріше біржових спекулянтів, ніж інвесторів з довгим інвестиційним горизонтом.

У нижченаведеній табл. 3.6 подані вхідні дані для розрахунку коефіцієнтів ефективності інвестицій

Таблиця 3.6 - Дані для розрахунку коефіцієнтів ефективності інвестицій

Емітенти	Безризикова дохідність (R_f)	Стандартне відхилення рентабельності активу (σ)	Очікувана (середня) дохідність акції (R_p)	Середньоринкова дохідність (r_f)	Ринковий ризик (β_p)
Райффайзен Банк	0,03%	0.025	0.034%	0,029%	0.1501
Крюківський вагонобудівний завод	0,03%	0.030	0.041%	0,029%	0.1402
Укртелеком	0,03%	0.050	0.119%	0,029%	0.1041

Джерело: розраховано автором

Для розрахунків необхідно визначитися із безризиковою дохідністю. Зазвичай беруть ставку за державними облігаціями чи за депозитами. Ми візьмемо ставку за депозитами, оскільки в період військового стану кредитні рейтинги за державними борговими цінними паперами суттєво понизилися кредитними агентствами, як наслідок, ціни на облігації обвалилися, а їхня дохідність, відповідно, неадекватно зросла, щоб визнавати її безризиковою. Згідно даних НБУ середньозважена ставка в річному обчисленні за депозитами станом на вересень 2023 року становила 10,8%. Важливо дотримуватися єдиного інтервалу, тобто якщо ми обрали щоденну дохідність акцій, то безризикова дохідність також має бути щоденною та складатиме $10,8\% / 365 = 0,03\%$ за день.

Результати розрахунків коефіцієнтів ефективності інвестицій наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Значення коефіцієнтів оцінки ефективності інвестицій

Емітенти	Коефіцієнт Шарпа	Коефіцієнт Трейнора	Коефіцієнт β	Коефіцієнт т Йенсена
Райффайзен Банк	0,18	0,029	0.1501	0,005
Крюківський вагонобудівний завод	0,36	0,076	0,1402	0,01
Укртелеком	1,78	0,857	0,1041	0,09

Джерело: розраховано автором

З поданих у табл. 3.6 значень робимо висновок, що коефіцієнти β для аналізованих акцій потрапляють у інтервал $0 < \beta < 1$, що свідчить про те, що вартість цих трьох акцій змінюється в тому ж напрямку, що і ринок, проте меншим темпом.

Коефіцієнт Шарпа вимірює ефективність інвестицій шляхом врахування пов'язаних ризиків. Щоб обчислити коефіцієнт Шарпа, безризикова норма прибутку вилучається із загальної очікуваної прибутковості інвестицій. Потім дохід, що залишився, ділиться на стандартне відхилення відповідної інвестиції. Чим вище значення коефіцієнта Шарпа (більше 1), тим більше отримує інвестор за взятий на себе ризик, і тим більш якіснішою є інвестиція в контексті співвідношення «ризик/дохідність». Під таке узагальнення підходить отримане значення коефіцієнта Шарпа для акції компанії Укртелекому. Для двох інших акцій його значення більше за нуль, але менше за одиницю, а отже, інвестиції в ці акції є доволі ризиковими, оскільки рівень ризику вищий, ніж рівень доходності, як наслідок, ризик не окупається.

Коефіцієнт Трейнора для аналізованих акцій, принаймні для Райффайзен Банку та Крюківського вагонобудівного заводу (коефіцієнт менш наближений до одиниці), свідчить, що ринковий ризик, або його ще називають системний, доволі високий, але разом з цим майбутня доходність вища, ніж у безризикового активу (оскільки отримані значення коефіцієнтів Трейнора додатні).

Коефіцієнт Йенсена оцінює міру перевищення доходності акції над середньоринковою доходністю. Для трьох розглянутих акцій отримані нами значення цього коефіцієнту є додатними, що свідчить про ефективність інвестицій та отримання доходності вище середньоринкової в середньому на 0,005% у випадку із акцією Райффайзен банку, а також в середньому на 0,01% та 0,09% у випадку із акціями Крюківського вагонобудівного заводу та Укртелекому відповідно. Чим вище значення коефіцієнту, тим ефективніше «переграє» ринок інвестор.

Висновки до 3 розділу

Ми можемо зробити такі загальні висновки. Оцінка ефективності інвестицій показала, що найбільш ефективною є інвестиція в акції Укртелекому, а найменш ефективною в акції Райффайзен Банку. Акція Райффайзен Банку має добре виражені короткострокові тренди, які мають менший шум, а отже меншу волатильність, але разом з цим ця акція має менш виражену персистентність (слабшу пам'ять) в загальному тренді. Іншими словами, акція має сильну довгу пам'ять і меншу волатильність в короткострокових трендах, а в загальному тренді акція демонструє слабшу довгу пам'ять, яка наближена до випадкового блукання. Фінансовий часовий ряд акції, що представлений такою фрактальною структурою має найгіршу ефективність з розглянутих інвестицій. Тоді як акція Укртелекому має сильну довгу пам'ять та меншу волатильність (шум) в загальному тренді, а в короткострокових трендах наявна слабша пам'ять та сильніша волатильність (антиперсистентність). За скоринговою моделлю нами зроблено висновок, що найбільш інвестиційно привабливою є акція Райффайзен Банку, адже вона мала значення форм розподілу кращі, ніж дві інші акції. Проте, слід відзначити, що ризикованість в цій акції дійсно виявилась порівняно менша, але разом з цим її ефективність інвестицій є порівняно менша. У той час як акція Укртелекому за рахунок довготривалої стійкості та короткострокової нестабільності є найбільш інвестиційно привабливою. Ця короткострокова нестабільність забезпечує екстремально високий прибуток інвесторові на певних інтервалах і це компенсує пов'язаний із акцією ризик. Враховуючи значення коефіцієнтів ефективності інвестицій можна зрозуміти чи потрібно інвесторові приймати на себе ризик, зважаючи на те, чи очікується віддача від інвестицій, або ж ні.

Варто окреслити проблеми, що наявні при використанні запропонованої нами скорингової моделі на даних вітчизняного фондового ринку:

1. Невелика кількість підприємств, що генерують прибуток і працюють стабільно в умовах частих кризових явищ. Це призводить до відсутності значимих змін котирувань в сегменті акцій.

2. Нерозвиненість ринку акціонерного капіталу, що проявляється у застійних станах ринку, коли ціни тривали час залишаються на одному рівні, тобто не ростуть і не знижуються. Це означає, що цінні папери мають непривабливу пропозицію і, відповідно, слабкий попит. Погано виражена динаміка (мається на увазі не підвищена волатильність, а відсутність торгів/угод) створює проблеми при оцінці фрактальної структури ринку чи окремого активу.

3. Небагато емітентів ціни яких на фондові активи мають довгу історію котирувань на біржі.

Переваги, що наявні при використанні запропонованої нами скорингової моделі на даних вітчизняного фондового ринку:

1. Якщо компанія має збиток, то інформація, яку несуть P/E, P/BV та P/S вже не має вагомого значення для прийняття інвестиційного рішення. Тоді як показник Херста містить корисну інформацію як для компанії із прибутком, так і для компаній із збитком, оскільки аналізується і оцінюється фінансовий часовий ряд вартості акції, а не її фінансові показники.

2. Україна відноситься до країн з економікою, що розвивається, а це значить, що наша економіка демонструє довготривалу стійкість та короткострокову нестабільність, а отже може мати багато систем із фрактальною структурою.

ВИСНОВКИ

За підсумками розв'язання окреслених у вступі завдань ми можемо сформулювати такі узагальнення.

1. Проведений аналіз проблеми дотримання традиційного (трирівневого) підходу до фундаментального аналізу показав, що для прийняття інвестиційних рішень на фондовому ринку недостатнім є оцінювання стану компанії, галузі та макросередовища, і робити потрібно не лише локальні прогнози фінансових результатів компаній, вартості емітованих нею цінних паперів та більш агрегованих показників таких як ВВП, а обов'язково потрібно робити повноцінне дослідження розвитку фондового ринку, окремий прогноз його динаміки та волатильності.

Виокремлення окремим повноцінним рівнем аналіз фондового ринку в рамках фундаментального аналізу дозволить вирішити проблему некомплексного висновку і дасть обґрунтовані підстави для відмови від активів, що, за оцінками, не зможуть «наздогнати» свою справжню вартість через ті чи інші умови, що спричинені кон'юктурою фондових ринків. Крім цього, виходячи з того, що у трирівневій структурі до фундаментального аналізу на кожному рівні аналізу існують тригери, поява яких призведе до завчасного виходу з інвестиції, то в області аналізу фондового ринку є також тригери з такими наслідками, а це обумовлює необхідність виокремити його як окремий повноцінний рівень аналізу при фундаментальному аналізі.

2. Щодо модельного підходу у фундаментальному аналізі, то в широкому розумінні він має бути комплексним та комбінованим. Це вирішується шляхом застосування різних методів і моделей. Застосування моделей авторегресії допомогло нам здійснити прогнози динаміки розвитку фондового ринку України.

3. Основними проблемами використання методології фундаментального аналізу у прийнятті інвестиційних рішень на фондовому ринку є: результати фундаментального аналізу отримуються з високими часовими затратами; визначення і підбір пріоритетної та ключової інформації для моделювання ціни активу; зміна з плином часу причино-наслідкових залежностей між ключовим показником і факторами, що на нього впливають; обмежено зачіпає питання дослідження стану фондового ринку.

4. Економетричний аналіз фондового ринку України дозволив нам зробити висновки про найбільш значиму поточну причино-наслідкову залежність динаміки фондового індексу ПФТС від показника дохідності ОВДП і помірний вплив, але який фактично присутній, таких показників як золотовалютні резерви та депозити у НБУ. Певним чином ці зв'язки залежності відповідають сформованим умовам розвитку фондового ринку України, зокрема з погляду структури торгів, у якій суттєво переважають державні боргові цінні папери.

5. Нами було проведено ARIMA та GARCH моделювання динаміки українського фондового індексу UX. Це дало нам можливість реалізувати прогноз його динаміки та волатильності. Ми розкрили потенціал використання цих моделей на даних вітчизняного фондового ринку при управлінні інвестиціями та коригування портфелю використовуючи короткострокові прогнози в рамках фундаментального аналізу. Зокрема порівняли прогноз індексу UX для 20-ти торгових днів із фактом. Ми встановили, що із плином 20-ти торгових днів тенденція, як і прогнозувалося, продемонструвала спадання. Загалом, фактичне значення індексу станом на 17.11.2023 склало 1836,11, тоді як прогнозне значення становило 1896,26. Як прогноз, так і факт протягом усього обраного періоду для прогнозу показували від'ємні значення темпів приросту. Відношення 17.11.2023 до 20.10.2023 по прогнозним значенням склало (-8,2%), а для фактичного (-11%). Середня абсолютна процентна похибка прогнозу за моделлю ARIMA слала 1,855%, що свідчить про високу якість виконаного прогнозу, а отже його можна застосовувати як основу для фінансового планування. Дані прогнози ринку цінних

паперів України визначили несприятливі короткострокові перспективи інвестування в акції українських компаній, оскільки відповідно до моделі GARCH передбачається підвищення волатильності, а відповідно до моделі ARIMA передбачається низхідна тенденція динаміки фондового індексу UX. Якщо динаміка індексу виходитиме за наперед визначений діапазон ризику, то це слугуватиме підставою для прийняття відповідного інвестиційного рішення.

6. Виявлення фрактальних властивостей у часовому ряді динаміки курсу українського фондового індексу UX за період 0.8.08.2022 по 20.10.2023 (це період після відновлення 0.8.08.2024 торгів на біржі, і дати внесення значень індексу UX у середовище GRETl – 20.10.2023, який обраний нами з метою оцінки поточного стану ринку в умовах війни) нами виявлено, що показник Херста склав 0,48. Це значить, що ринок на обраному інтервалі демонструє антиперсистентність, а отже змінює свій рух частіше, ніж випадкова система. Відповідно, має слабшу пам'ять і, як наслідок, відсутня чітка трендостійкість, а наявний шум (волатильність), що вищий білого шуму. Власне можемо зробити обґрунтоване припущення, що поява частих негативних інформаційних потоків у період військового стану обумовлює дану динаміку курсу індексу. Для оцінки показника Херста для індексу UX було розбито часові ряди на річні інтервали починаючи з 2013 року і закінчуючи 2022 роком. Ми виявили, що найбільшу трендостійкість, хоч і спостерігалось на деяких періодах наближення до випадкової системи, фондовий ринок України проявляв у період з 2013 по 2018 роки та у 2020 році. Це значить, що у періоди високого значення показника можна отримати більш гарантований прибуток, ніж коли його значення менші за 0,5. Відповідно, найбільшу антиперсистентність фондовий ринок України проявляв у 2019, 2021 та у період 2022-2023 роки. Це дає підставу зробити висновок, що у ці роки заробити прибуток на ринку можливо, але рух динаміки курсів часто змінює свій рух. Власне показник ексцесу у період 2022-2022 роки склав 39,85, а отже це розподіл з високим піком, а тому велика кількість доходів, що сильно (екстримально) відхиляються від середнього. Таким чином, на сучасному етапі, тобто у період військового стану, торгівля на вітчизняному ринку

цінних паперів скоріше підійде для спекулятивних інвестицій, ніж для довготермінових інвестицій.

7. Для прийняття рішень щодо інвестування у цінні папери нами запропонована скорингова модель, яка дає можливість їх поділу за інвестиційними якостями фрактальної структури динаміки курсів акцій вітчизняних емітентів. Зокрема, ми передбачили використання показника Херста для поділу акцій на основі їхньої форми розподілу та фрактальної структури. Це дало можливість виявити акції, динаміка курсів яких, має вищу персистентність, а отже чіткіше виражений тренд, а це значить, що їх краще і точніше можна спрогнозувати і отримати прибуток. Таким чином, в скоринговій моделі ми виходили з того, що нас цікавили акції динаміка курсів яких загалом із персистентними властивостями, яка на коротших інтервалах також зберігатиметься.

8. Проте, оцінка ефективності інвестицій після поділу цінних паперів за їх фрактальними властивостями виявила, що найбільш ефективними інвестиціями є акції, загальна динаміка курсів яких на протязі усього періоду проявляє вищу персистентність, але разом з цим на коротших інтервалах ця динаміка повинна мати зниження показника Херста в діапазон антиперсистентності. Іншими словами - ефективними є акції вітчизняних емітентів, котрі мають довготривалу стійкість та короткострокову нестабільність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sidney Cottle, Roger F. Murray, Frank E. Block. *Graham and Dodd's Security Analysis*. McGraw-Hill Book Company / пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2000. 704 с.
2. Красносова О. М. Проблеми прогнозування розвитку інститутів фондового ринку України. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Том 4. № 3. С. 393–399. URL: http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2020/06/ujae_2019_r03_a43.pdf. (Дата звернення 12.10.2023).
3. Кравчук І. С., Юхимчук В. Д. Макроекономічні аспекти фундаментального аналізу ринку цінних паперів. *Інвестиції: практика та досвід*. 2011. № 1. С. 32-36. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/1_2011/11.pdf. (Дата звернення 12.10.2023).
4. Мірей Мбойя, Н. О. Шibaєва, М. Д. Рудніченко, М. О. Кузнєцов. Особливості застосування фінансового аналізу для проекту інформаційної системи прогнозування. *Project, Program, Portfolio p3 management* : третя Міжнарод. наук.-практ. конф., 07–08 груд. 2018 р. Одеса, 2018. С. 33–35. URL: <http://dspace.opu.ua/jspui/handle/123456789/8482>. (Дата звернення 12.10.2023).
5. Краснова І. В. Організація та проведення фундаментального аналізу на фінансових ринках. *Фінанси, облік і аудит*. 2010. №16. С. 109-117. URL: <https://core.ac.uk/reader/197277580>. (Дата звернення 12.10.2023).
6. Скоробогатова В. В. Методика економічного аналізу фінансових інвестицій. *Економіка: реалії часу. Науковий журнал*. 2013. №3(8). С. 112-118. URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2013/No3/112-118.pdf>. (Дата звернення 12.10.2023).
7. Романчук А. Л. Фундаментальний та технічний напрями аналізу в системі управління фінансовими інвестиціями. *Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту*. 2014. Випуск IV (56). С. 226-236. URL:

knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2014/v4/NV-2014-v4_28.pdf. (Дата звернення 12.10.2023).

8. Грабарєв А.В., Прокопенко Н.С., Ластовенко О.В. Фактори фундаментального аналізу ринку цінних паперів. *Економіка і управління. Науковий журнал*. Вип. №2(67). Київ: Європейський університет, 2016. С. 92–96.

9. Sónia R. Bentes, Raúl Navas. The Fundamental Analysis: An Overview. *International Journal of Latest Trends in Finance & Economic Sciences*. Vol-3 No. 1 March, 2013. С. 389-393. URL: https://www.researchgate.net/publication/340511850_The_Fundamental_Analysis_An_Overview. (Accessed: 12.10.2023).

10. Оцінка кредитоспроможності та інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання: монографія / А.О. Єпіфанов, Н.А. Дехтяр, Т.М. Мельник, І.О. Школьник та ін.; за наук. ред. А.О. Єпіфанова. Суми : УАБС НБУ, 2007. 286 с.

11. Патряк Т.С. Міжринковий аналіз як серйозний інвестиційний інструмент. URL: http://www.rusnauka.com/14_NPRT_2010/Economics/66538.doc.htm (Дата звернення 12.10.2023).

12. Хопчан В.М. Проблема методології аналізу інвестиційних рішень та визначення критеріїв ефективності інвестицій. *Ефективна економіка*. 2017. №12. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=6002> (Дата звернення 12.10.2023).

13. Підхомний О. М. Управління інвестиційними процесами на фінансових ринках: дис. ... к. екон. наук: 08.02.03. Львів, 2003. 189 с. URL: <https://dissertation.com.ua/node/650033> (Дата звернення 12.10.2023).

14. Примостка А.О. Теоретичні концепції прогнозованості фондових ринків. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*. 2016. № 2(30). С. 128–133.

15. Федоров М. В. Системний аналіз: конспект лекцій для студентів 2 курсу денної та 1 курсу прискореної форм навчання освітнього рівня «бакалавр»

спеціальності 122 – Комп'ютерні науки / М. В. Федоров, О. М. Хренов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 62 с.

16. Статистичне моделювання та прогнозування. Змістові модулі 3 та 4: методичні рекомендації до лабораторних та самостійних робіт студентів спеціальності 051 "Економіка" першого (бакалаврського) рівня / уклад. О. В. Раєвнева, О. І. Бровко, В. І. Дериховська. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 105 с.

17. Оболенцева Л.В. Кон'юнктурні дослідження галузевого ринку: підручник / Л.В. Оболенцева; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. 249.

18. Руська Р. В. Економетрика : навчальний посібник / Р. В. Руська. – Тернопіль : Тайп, 2012. – 224 с.

19. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с.

20. Девіняк О. Кореляційний та регресійний аналіз з прикладами. URL: <https://stat.org.ua/statclasses/correlation-regression/> (Дата звернення 15.10.2023).

21. Коефіцієнт кореляції та рівняння регресії. URL: <http://politics.ellib.org.ua/pages-12079.html> (Дата звернення 15.10.2023).

22. Лук'яненко І. Г., Ветренко О. Особливості короткострокового прогнозування бюджетних показників на основі неказуальних економетричних методів. *Культура народів Причорномор'я*. 2005. № 73. С. 103-108.

23. Лук'яненко І. Г., Городніченко Ю. О. Сучасні економетричні методи у фінансах: навч. посібник.— К.: Літера ЛТД, 2002. - 351 с.

24. Фарина О. І. Динамічні системи оцінювання стабільності фінансової системи України: дис. ... к. екон. наук: 08.00.11. Київ, 2015. 221 с.

25. Воробець І. Використання моделей ARIMA для прогнозування часових рядів із властивістю циклічності. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні*

питання : матеріали VI Міжнародної студентської науково-технічної конференції, 25-26 квітня 2019 року. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2019. С 122-123.

26. Моделі сталого розвитку : колективна монографія / за ред. О. М. Мартинюк. Тернопіль, 2022. 400 с.

27. Лук'яненко І. Г., Жук В. М. Аналіз часових рядів. Частина перша : Побудова ARIMA, ARCH/GARCH моделей з використанням пакета E.Views 6.0. Практичний посібник для роботи в комп'ютерному класі / І. Г. Лук'яненко, В. М. Жук. Київ: НаУКМА; Аграр Медіа Груп, 2013. 187 с.

28. Соколовська З. М., Андрієнко В. М., Івченко І. Ю. Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів: монографія / за заг. ред. З. М. Соколовської. Одеса: Астропринт, 2016. 308 с.

29. Чайковська М. П. Інвестування : підручник / М. П. Чайковська. Одеса : Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2016. 322 с.

30. Михайло Б. Інтелектуальна система прогнозування динаміки курсів криптовалют із використанням фрактального аналізу. *Прикладної математики та Комп'ютерних наук АМІСоп-2022* : матеріали Міжнародної студентської наукової конференції з прикладної математики та комп'ютерних наук МСНКПМКН, 5-6 травня 2022 року. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2022. С. 79-82.

31. Пластун О. Макаренко І. Моделювання поведінки фінансових ринків під час фінансової кризи із застосуванням фрактальної гіпотези ринку. *Вісник Національного банку України*. 2014. 34-41 С.

32. Квасній М. М. Гібридні методи аналізу динаміки фінансово-економічних систем. *Сучасні проблеми інформатики в управлінні, економіці, освіті та подоланні наслідків Чорнобильської катастрофи* : матеріали XV Міжнародного наукового семінару, 4–8 липня 2016 року. Київ : Національна академія управління, 2016. С. 73-77.

33. Данильчук Г. Б. Фрактальний та мультифратальний аналіз сучасного стану світових фондових ринків. *Моделювання та інформаційні системи в*

економіці. 2019. №98. 80-90 С. URL: https://kneu.edu.ua/userfiles/zb_mise/98/9.pdf. (Дата звернення 15.10.2023).

34. Бондар О. С. Прогнозування динаміки фондового ринку методами статистичного моделювання. *XII Міжнародна заочна конференція «Развитие науки в XXI веке»: сборник статей научно-информационного центра «Знание», 3 часть.* – Харьков : НИЦ «Знание», 2016. С. 13-18. URL: <https://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/1441> (Дата звернення 18.10.2023).

35. Максютенко І. Є. Порівняння технічного та фундаментального аналізу: проблема вибору. URL: https://kvpubd.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/08/bd_40_41_1210.pdf (Дата звернення 20.10.2023).

36. Черкашина К. Економетричне моделювання залежності індексу ПФТС від рядів економічних показників. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка.* 2013. № 12 (153). С. 111-114.

37. Долінський Л. Кореляційно-регресійний аналіз залежності українських фондових індексів від кон'юнктури біржових ринків світу. *Ринок цінних паперів України.* 2012. № 1–2. URL: <http://www.securities.usmdi.org/?p=22&n=61&s=598> (Дата звернення: 07.11.2023).

38. Карпець О. С. Концептуальний модельний базис оцінки фінансового стану підприємств. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки.* 2014. Вип. 6(2). С. 178-182. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2014_6\(2\)_48](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2014_6(2)_48) (Дата звернення: 07.11.2023).

39. Міжнародні резерви країн Європейського Союзу: теорія і практика управління : монографія / А. Т. Грицишин. Львів : Сполом, 2021. 224 с. : іл. Бібліогр.: с. 185–202.

40. Індекс UX (Україна). Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/stock/ux/>.

41. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб. / Т. С. Клебанова, В. А. Курзенев, В. М. Наумов та ін. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.

42. Ставицький А.В., Ніколайчук С.А. Застосування GARCH-моделей для прогнозування волатильності ПФТС-індексу. *Вісник Київського національного університету*. 2005. №75-76. С. 98-102.

43. Didit B. Nugroho, Bambang Susanto, Kezia N. P. Prasetia, Rebecca Rorimpendey. Modeling of Returns Volatility using GARCH (1,1) Model under Tukey Transformations. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, Vol. 21, No. 1, May 2019, 12-20.

44. Сохацька О.М. Використання фракталів у технічному аналізі ринку Форекс. *Вісник Української академії банківської справи*. 2005. №2(19). С. 68-76.

45. Ляшенко О.І. Застосування пакетів прикладних програм в економетричному моделюванні фінансових часових рядів. / О.І. Ляшенко, Т.В. Кравець, Л.З. Хрущ // *Економіко-математичне моделювання соціально-економічної систем*. 2017. Випуск 22. С. 5-32.

46. Дзюба П. В. Формування постсучасної теорії портфеля як новітній етап розвитку парадигми міжнародного портфельного інвестування. *Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2017. Вип. 4 (60). С. 7-14.

47. Фортуна В.В., Бескровний О.І. Моделювання персистентності часового ряду ціни золота в долларах США. *Вісник університету «Україна». Серія: Інфокомунікаційні та комп'ютерні технології*. 2021. № 2 (02). С. 292-303. URL: https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/58174/1/visnyk_icct_2_2021_Beskrovnyi_Fortuna_2.pdf (Дата звернення 03.11.2023).

48. Глущенко О. О. Антилегалізаційний фінансовий моніторинг: ризик-орієнтований підхід : монографія / О. О. Глущенко, І. Б. Семеген ; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Р. А. Слав'юка. Київ: УБС НБУ, 2014. 386 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

t	Y	X1	X2	X3	X4
1	270.31	2715.061	15.70	15445	413874
2	274.55	2702.777	7.41	15460	411267
3	272.49	2700.156	9.66	15123	389627
4	276.22	2685.683	14.92	17175	494825
5	279.71	2642.369	14.45	17618	501126
6	286.2384	2610.886	14.54	17971	497276
7	287.9212	2596.932	9.98	17795	485821
8	286.4272	2563.527	14.44	18036	481686
9	293.5551	2610.861	14.47	18638	509253
10	301.3387	2665.498	14.93	18736	503832
11	304.2688	2670.527	14.77	18931	515445
12	315.0583	2751.651	10.70	18808	446669
13	335.2435	2843.433	16.11	18580	450302
14	346.8884	2717.105	16.34	18410	420286
15	354.432	2634.12	17.12	18192	407243
16	474.1133	2615.175	16.87	18421	404658
17	451.1302	2618.122	16.94	18170	402945
18	462.6461	2620.217	17.29	17979	390098
19	508.3969	2640.069	17.48	17748	388326
20	527.3377	2748.221	17.99	17230	394979
21	537.6118	2819.127	18.48	16638	375240
22	564.8122	2812.738	18.95	16737	373378
23	580.0195	2793.35	18.90	17712	391522
24	559.3567	2778.914	20.00	20820	439896
25	551.8722	2787.918	18.96	20820	454112
26	558.4117	2716.068	19.20	20220	430329
27	573.772	2686.353	18.76	20633	430744
28	559.9285	2681.15	18.60	20525	452306
29	564.744	2637.885	17.94	19402	441706
30	541.8452	2650.011	17.00	20639	449650
31	540.797	2575.136	16.67	21840	464836
32	527.39	2524.699	16.04	22015	478442
33	524.9	2476.972	15.12	21438	437804
34	521.948	2480.821	15.09	21403	447630
35	510.3417	2436.752	13.17	21932	437990
36	509.6483	2360.944	11.62	25302	503820
37	509.2477	2411.935	9.97	26293	548320
38	532.9101	2459.652	9.79	27042	525675
39	511.2037	2641.229	9.90	24924	503145
40	500.3839	2722.465	11.24	25695	517749

продовження Додатку А

t	Y	X1	X2	X3	X4
41	500.14	2681.433	11.15	25374	485724
42	499.4591	2670.734	10.04	28515	542335
43	500.2133	2731.284	8.10	28802	549889
44	500.22	2752.142	8.67	29049	550250
45	500.22	2797.672	8.99	26526	491187
46	500.1333	2832.495	8.98	26140	483680
47	507.5332	2831.015	9.60	26137	485962
48	499.7483	2816.972	11.03	29133	556300
49	513.6152	2821.977	11.29	28821	553894
50	521.3731	2788.466	11.52	28543	542746
51	517.1103	2779.556	10.90	27035	512286
52	527.4356	2793.001	11.11	28000	538438
53	528.63	2760.285	11.22	27840	537148
54	531.1698	2723.987	11.55	28358	528065
55	525.0547	2721.455	11.66	28951	531275
56	526.4483	2678.485	11.32	31614	527175
57	526.2465	2672.779	12.00	28706	494541
58	526.2465	2637.468	12.09	29654	511422
59	523.2471	2644.622	11.15	30598	526614
60	522.7662	2721.346	11.34	30941	555482
61	521.9401	2798.127	12.06	29087	511500
62	519.2	2841.366	11.62	27553	477450
63	519.2	2925.49	10.96	28107	504688
64	519.2	2925.49	10.92	26945	512077
65	519.2	2925.49	10.75	25102	484753
66	519.2	2925.49	23.82	22802	497296
67	519.2	3185.008	21.29	22387	567445
68	519.2	3656.86	22.84	25439	694293
69	519.2	3656.86	24.69	23932	683307
70	519.2	3656.86	23.03	25246	759644
71	519.2	3656.86	20.72	27955	832134
72	519.2	3656.86	20.84	28494	832509

Розширений тест Дікі-Фуллера для UX у рівнях ряду та після взяття перших різниць

The image shows two side-by-side screenshots of the gretl software interface, both displaying the results of an Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. The left window is titled 'gretl: ADF test' and shows results for the variable 'UX'. The right window is also titled 'gretl: ADF test' but shows results for the first difference of 'UX', labeled 'ld_UX'.

Left Window: ADF test for UX

```

Augmented Dickey-Fuller test for UX
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 307
unit-root null hypothesis: a = 1

test without constant
including 7 lags of (1-L)UX
model: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): 0.000920023
test statistic: tau_nc(1) = 0.388604
asymptotic p-value 0.7961
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.001
lagged differences: F(7, 299) = 3.852 [0.0005]

test with constant
including 6 lags of (1-L)UX
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0.0301466
test statistic: tau_c(1) = -1.43555
asymptotic p-value 0.5664
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.016
lagged differences: F(6, 300) = 3.452 [0.0026]

with constant and trend
including 6 lags of (1-L)UX
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -0.0744556
test statistic: tau_ct(1) = -2.82706
asymptotic p-value 0.1873
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.015
lagged differences: F(6, 299) = 3.279 [0.0039]

```

Right Window: ADF test for ld_UX

```

Augmented Dickey-Fuller test for ld_UX
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 307
unit-root null hypothesis: a = 1

test without constant
including 6 lags of (1-L)ld_UX
model: (1-L)y = (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -1.57455
test statistic: tau_nc(1) = -9.26553
asymptotic p-value 1.92e-17
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.003
lagged differences: F(6, 300) = 4.102 [0.0006]

test with constant
including 6 lags of (1-L)ld_UX
model: (1-L)y = b0 + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -1.57868
test statistic: tau_c(1) = -9.2656
asymptotic p-value 7.101e-17
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.004
lagged differences: F(6, 299) = 4.113 [0.0006]

with constant and trend
including 6 lags of (1-L)ld_UX
model: (1-L)y = b0 + b1*t + (a-1)*y(-1) + ... + e
estimated value of (a - 1): -1.61268
test statistic: tau_ct(1) = -9.37572
asymptotic p-value 2.385e-17
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.004
lagged differences: F(6, 298) = 4.316 [0.0003]

```

Коефіцієнти оцінки моделі ARIMA (3,1,3)

```

gretl: model 1
File Edit Tests Save Graphs Analysis LaTeX
Function evaluations: 152
Evaluations of gradient: 43

Model 1: ARIMA, using observations 2022-08-09:2023-10-20 (T = 314)
Estimated using AS 197 (exact ML)
Dependent variable: (1-L) UX
Standard errors based on Hessian

      coefficient   std. error      z      p-value
-----
const      1.21627      0.545172      2.231   0.0257   **
phi_1      0.924249      0.0613596    15.06   2.84e-051 ***
phi_2     -0.943507      0.0604807   -15.60   7.26e-055 ***
phi_3      0.895278      0.0396523    22.58   7.10e-113 ***
theta_1   -0.984299      0.0828742   -11.88   1.56e-032 ***
theta_2    0.892293      0.0916843     9.732   2.20e-022 ***
theta_3   -0.907994      0.0532983   -17.04   4.44e-065 ***

Mean dependent var    1.103280   S.D. dependent var    66.97933
Mean of innovations  -3.638355   S.D. of innovations    64.86870
R-squared              0.895889   Adjusted R-squared    0.894199
Log-likelihood         -1757.017   Akaike criterion      3530.035
Schwarz criterion      3560.030   Hannan-Quinn          3542.020

      Real   Imaginary   Modulus   Frequency
-----
AR
Root 1      1.0672    0.0000    1.0672    0.0000
Root 2     -0.0067   -1.0230    1.0230   -0.2510
Root 3     -0.0067    1.0230    1.0230    0.2510
MA
Root 1      1.0000    0.0000    1.0000    0.0000
Root 2     -0.0086   -1.0494    1.0494   -0.2513
Root 3     -0.0086    1.0494    1.0494    0.2513
-----

```

Результати перевірки на наявність ARCH-ефектів у залишках моделі

gretl: ARCH test

Test for ARCH of order 24

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
alpha (0)	3464.60	2026.00	1.710	0.0884	*
alpha (1)	-0.00312370	0.0613631	-0.05091	0.9594	
alpha (2)	0.0255688	0.0613623	0.4167	0.6772	
alpha (3)	-0.00980333	0.0613615	-0.1598	0.8732	
alpha (4)	-0.0286347	0.0613830	-0.4665	0.6412	
alpha (5)	-0.0104971	0.0614023	-0.1710	0.8644	
alpha (6)	0.457815	0.0614044	7.456	1.27e-012	***
alpha (7)	0.00481165	0.0672648	0.07153	0.9430	
alpha (8)	-0.0300671	0.0672556	-0.4471	0.6552	
alpha (9)	0.00489300	0.0672422	0.07277	0.9420	
alpha (10)	0.0340473	0.0673239	0.5057	0.6135	
alpha (11)	0.00707677	0.0673530	0.1051	0.9164	
alpha (12)	-0.215007	0.0673507	-3.192	0.0016	***
alpha (13)	-0.0146379	0.0672598	-0.2176	0.8279	
alpha (14)	0.00970507	0.0672636	0.1443	0.8854	
alpha (15)	-0.0195438	0.0672327	-0.2907	0.7715	
alpha (16)	-0.0391223	0.0678015	-0.5770	0.5644	
alpha (17)	-0.0201870	0.0678185	-0.2977	0.7662	
alpha (18)	0.0948167	0.0678294	1.398	0.1633	
alpha (19)	-4.50791e-05	0.0613813	-0.0007344	0.9994	
alpha (20)	-0.0152688	0.0613771	-0.2488	0.8037	
alpha (21)	0.00819651	0.0613636	0.1336	0.8938	
alpha (22)	0.0272091	0.0640839	0.4246	0.6715	
alpha (23)	0.00301233	0.0640814	0.04701	0.9625	
alpha (24)	-0.0488313	0.0640853	-0.7620	0.4468	

Null hypothesis: no ARCH effect is present
 Test statistic: LM = 50.8646
 with p-value = P(Chi-square(24) > 50.8646) = 0.00109765

Розрахунок коефіцієнтів моделі GARCH (1,1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Середн значення	0.146%	СРЗНАЧ(B14:B327)						
2	Стандартне відхилення	4.3712%	СТАНДОТКЛОН.B(B14:B327)						
3	Дисперсія σ^2	0.001911	B2^2						
4									
5	Константа (с)	0.239%							
6	Безумовна дисперсія (ω)	0.001							
7	ARCH (α)	0.10564831							
8	GARCH (β)	0.44203237				Сума функцій правдоподібності	542.3625087		
9	$\gamma = \alpha + \beta$	0.54768067	B7+B8				СУММ(G14:G327)		
10	Довгострокова волатильність	4.7019%	КОРЕНЬ(B6/(1-B7-B8))						
11	Довгостроковий рівень дисперсії	0.00221083	B10^2						
12	Значення UX	A14/A13-1	B14-\$B\$5	C14^2	D14	B6/(1-B7-B8)	LN(1/КОРЕНЬ(2*ПИ()*F14)*EXP(-D14/(2*F14)))	КОРЕНЬ(D14)	КОРЕНЬ(F14)
13	1718.5	Дохідність	Залишок	Квадрат залишків	Лаг	Умовна дисперсія	Логарифм функцій правдоподібності	Realised	GARCH (1;1)
14	1707.43	-0.644%	-0.883%	7.7941E-05		0.002210827	2.120628655	0.883%	4.702%
15	1680.87	-1.556%	-1.794%	0.00032193	7.7941E-05	0.001985492	2.110936443	1.794%	4.456%
16	1678.38	-0.148%	-0.387%	1.4962E-05	0.00032193	0.001911662	2.207039076	0.387%	4.372%
17	1616.75	-3.672%	-3.911%	0.00152933	1.4962E-05	0.001846597	1.814172391	3.911%	4.297%
18	1655.47	2.395%	2.156%	0.00046494	0.00152933	0.001977827	2.076400729	2.156%	4.447%
19	1656.43	0.058%	-0.181%	3.2647E-06	0.00046494	0.001923384	2.207047344	0.181%	4.386%