

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Факультет економічних наук
Кафедра фінансів

Магістерська робота

освітній ступінь - магістр

на тему: **«ІНВЕРСІЯ КРИВОЇ ДОХІДНОСТІ ЯК ПРОВІСНИК РЕЦЕСІЇ»**

Виконав: студент 2-го року навчання,
спеціальність 072
«Фінанси, банківська справа,
страхування та фондовий ринок»

Замойський Юрій Васильович

Керівник: Якуненко К. В.
кандидат економічних наук, ст.
викладач

Рецензент: Харламова Г. О.

Магістерська робота захищена
з оцінкою « _____ »

Секретар ЕК: Донкоглова Н.А.

« ____ » _____ 2025 р.

Київ 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КРИВОЇ ДОХІДНОСТІ.....	7
1.1 Визначення кривої дохідності	7
1.2 Теорії формування кривої дохідності	14
1.3 Огляд досліджень моделювання ймовірності рецесії за допомогою кривої дохідності.....	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИПАДКІВ ІНВЕРСІЇ КРИВОЇ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗКУ З РЕЦЕСІЮ.....	28
2.1 Роль кривої дохідності в монетарній політиці.....	28
2.2 Випадки інверсії та рецесії: реакція економіки	36
2.3 Випадки інверсії та рецесії: реакція фондового ринку	54
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ РЕЦЕСІЇ ТА МІРКУВАННЯ ЩОДО ПРОГНОЗНОЇ ЗДАТНОСТІ КРИВОЇ ДОХІДНОСТІ В УМОВАХ ПОТОЧНОГО ЕПІЗОДУ ІНВЕРСІЇ	68
3.1 Моделювання ймовірності рецесії	68
3.2 Поведінка учасників фондового ринку та економічних агентів під час інверсії кривої дохідності	79
3.3 Новий епізод інверсії кривої у 2023-24 роках та актуальність прогнозної здатності кривої сьогодні	83
ВИСНОВКИ.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	94

ВСТУП

Сучасна світова економіка характеризується підвищеною нестабільністю та непередбачуваністю, зумовленою серією глобальних потрясінь: від фінансових криз і пандемії до геополітичних конфліктів та стрибків інфляції. В таких умовах особливо важливим є своєчасне розпізнавання сигналів можливого економічного спаду (рецесії) за допомогою надійних індикаторів. Економісти, інвестори та політики покладаються на систему випереджальних економічних індикаторів для оцінки майбутніх ризиків і вжиття превентивних заходів. Одним із таких ключових індикаторів є крива дохідності. Крива дохідності привертає значну увагу, оскільки відіграє центральну роль у трансмісійному механізмі монетарної політики та відображає ринкові очікування щодо майбутніх процентних ставок, економічного зростання та інфляції. Таким чином, аналіз форми кривої дохідності є важливим інструментом для розуміння перспектив макроекономічного розвитку.

Актуальність теми. Особливий інтерес викликає інверсія кривої дохідності. Історично інверсія кривої дохідності розглядається як надійний провісник рецесії: перед кожним з останніх десяти періодів рецесії у США з середини ХХ століття крива дохідності інвертувалася. У зарубіжній економічній літературі інверсія кривої дохідності стала загально визнаним сигналом циклічного спаду, тоді як в українському академічному дискурсі ця тема наразі майже не досліджена. Нової актуальності проблематика набуває у контексті поточного епізоду інверсії (2023–2025 років), коли крива дохідності тривалий час залишається інвертованою, проте очевидного настання рецесії поки не спостерігається. Така ситуація ставить під сумнів «безпомилковість» цього індикатора, провокуючи фахові дискусії щодо причин можливого розриву між сигналом кривої та фактичною динамікою економіки.

Метою роботи є обґрунтування ролі інверсії кривої дохідності у прогнозуванні рецесії та оцінка прогностичної здатності цього індикатора в

сучасних економічних умовах. Для досягнення поставленої мети визначено такі основні завдання:

1. розкрити теоретичні основи формування кривої дохідності, її види та значення у фінансовій системі;
2. проаналізувати напрацювання зарубіжних та вітчизняних науковців, узагальнити їхні результати;
3. дослідити історичні випадки інверсії кривої дохідності та пов'язані з ними рецесії, проаналізувати реакцію макроекономічних показників і фондового ринку на такі епізоди;
4. з'ясувати роль кривої дохідності в механізмі монетарної політики;
5. здійснити економетричне моделювання ймовірності рецесії на основі кривої дохідності та інтерпретувати отримані результати;
6. оцінити прогностичну силу кривої дохідності в умовах поточної інверсії 2023–2025 років та визначити, чи зберігається її індикативна надійність на сучасному етапі;
7. сформулювати висновки щодо доцільності використання інверсії кривої дохідності для моніторингу макроекономічних ризиків і розробки економічної політики.

Об'єктом дослідження є зв'язок фінансового ринку із макроекономічними показниками.

Предметом дослідження взаємозв'язок між явищем інверсії кривої дохідності та подальшою реакцією економіки та фінансового ринку.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів. Теоретичною основою слугували методи аналізу та синтезу, індукції та дедукції для вивчення економічної літератури з теми та узагальнення підходів до трактування кривої дохідності. Метод порівняння застосовано при співставленні результатів різних досліджень та історичних епізодів інверсії. Серед емпіричних методів було використано економіко-статистичний аналіз часових рядів макроекономічних показників та

показників фінансового ринку, графічний аналіз для ілюстрації динаміки кривої дохідності та моментів її інверсії, економетричне моделювання.

Інформаційна база дослідження. Інформаційною базою роботи стали наукові публікації вітчизняних та зарубіжних економістів: монографії, статті в наукових журналах, аналітичні огляди центральних банків, звіти міжнародних фінансових організацій та аналітичних платформ. У ході емпіричного аналізу використано статистичні дані офіційних джерел: ресурсу FRED, Федеральної резервної системи США, Національного бюро економічних досліджень США (NBER), а також дані з фондового ринку.

Наукова новизна одержаних результатів. У межах даного дослідження здійснено комплексне узагальнення історичного досвіду: проаналізовано кілька десятиліть статистичних даних і випадків інверсії кривої дохідності. На відміну від попередніх досліджень, значну увагу приділено сучасному епізоду 2023–2025 років – застосовано економетричне моделювання для оцінки ймовірності рецесії на актуальних даних, що дало змогу перевірити чинність класичних моделей прогнозування в нових умовах. Отримані результати доповнюють наявні наукові знання. Новизна роботи також полягає в тому, що в україномовному науковому просторі узагальнено і систематизовано зарубіжний досвід з цієї проблематики, створивши підґрунтя для подальших досліджень.

Практичне значення одержаних результатів. По-перше, висновки щодо прогностичної сили кривої дохідності можуть бути використані органами державного управління та центральним банком для вдосконалення системи моніторингу макроекономічних ризиків: своєчасне виявлення інверсії кривої слугуватиме сигналом до посиленої уваги за економічною динамікою та, за потреби, превентивних дій економічної політики. По-друге, результати дослідження корисні для формування монетарної і фіскальної політики: розуміння механізму впливу інверсії на кредитну активність банків і поведінку інвесторів дозволяє адаптувати інструменти політики з метою пом'якшення можливих негативних наслідків. По-третє, практичну цінність отримані висновки мають для інвесторів та фінансових аналітиків, оскільки

підтверджують доцільність врахування форми кривої дохідності при ухваленні інвестиційних рішень і управлінні портфельними ризиками. Таким чином, напрацювання роботи можуть бути застосовані як у сфері макроекономічного прогнозування та регулювання, так і в приватному секторі для підвищення обґрунтованості стратегічних фінансових рішень.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

У першому розділі викладено теоретичні основи дослідження: розкрито поняття кривої дохідності, розглянуто основні теорії її формування, а також здійснено огляд зарубіжних емпіричних досліджень щодо використання показників кривої дохідності для прогнозування рецесії.

Другий розділ присвячений аналізу зв'язку між інверсією кривої та рецесією: визначено роль кривої дохідності в трансмісії монетарної політики, розглянуто історичні випадки інверсії кривої та наступної за неї рецесії, проаналізовано реакцію ключових макроекономічних показників і фондового ринку під час таких епізодів, виокремлено спільні риси та відмінності між ними.

Третій розділ містить результати прикладного дослідження: здійснено економетричне моделювання ймовірності рецесії на основі показників кривої дохідності, а також обговорено прогностичну здатність кривої дохідності в умовах сучасного епізоду інверсії 2023-2025 років.

У висновках узагальнено результати роботи, сформульовано основні висновки та рекомендації щодо використання інверсії кривої дохідності як провісника рецесії.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ КРИВОЇ ДОХІДНОСТІ

1.1 Визначення кривої дохідності

Поняття дохідності облігацій

Для розкриття концепції кривої дохідності, спершу варто ознайомитися із самим поняттям «дохідність» для облігацій. Облігація – це борговий цінний папір, за яким інвестор (покупець) надає позику емітенту на визначений період часу «строк погашення» в обмін на номінальну суму «номінальна вартість». Емітент зобов'язується виплачувати інвестору періодичні процентні платежі «купонний дохід» та повернути номінальну вартість облігації в день погашення. Облігація може торгуватися на ринку за певною сумою «ринкова вартість», яка відрізняється від номінальної. Таким чином, дохідність для інвестора визначається на основі:

1. Ціни придбання облігації, яка може бути придбана за номінальну вартість під час випуску, зі знижкою (нижче номіналу) і навпаки з премією (вище номіналу);
2. Розміру купонних платежів, який забезпечує основну частину грошових надходжень від облігації упродовж строку володіння;
3. Ставки реінвестування купонів – тобто процентної ставки, під яку інвестор може реінвестувати отримані купонні виплати, що впливає на так званий дохід на дохід (*англ. interest-on-interest*);
4. Форма кривої дохідності та зміна процентних ставок. Крива дохідності визначає очікувану ціну облігації при продажу до погашення. Незмінна форма кривої дохідності створює ефект скочування дохідності (*англ. roll-yield*) – природне підвищення ціни облігації в часі за рахунок зниження її дохідності при скороченні терміну до погашення. Якщо крива дохідності має нормальний нахил і зберігає форму – облігація

через рік матиме нижчу дохідність і вищу ціну; У випадку зміни процентних ставок загальна дохідність буде залежати від поточної ціни: зростання ринкових ставок зумовлює падіння цін облігацій, а зниження ставок – зростання цін [17].

Об'єднання наведених чинників визначає так звану повну дохідність облігації за період інвестиції.

Розрахунок дохідності облігацій є еквівалентним розрахунку внутрішньої норми дохідності або IRR (*англ. Internal rate of return*), яка може бути представлена через дохідність до погашення (*англ. Yield to maturity або YTM*) та дохідність до виконання (*англ. Yield to worst/workout або YTW*) [18, с. 21]. Дохідність до виконання, застосовується до облігацій з можливістю дострокового погашення, зокрема:

- Облігацій, які емітент має право погасити раніше строку (*англ. Callable bonds*);
- Облігацій, які інвестор має право продати емітенту достроково (*англ. Puttable bonds*);
- Облігацій, які можуть бути конвертовані в акції (*англ. Convertible bonds*), в цьому випадку YTW враховує сценарії, при яких інвесторові може бути не вигідно конвертувати;
- А також, облігацій з кількома можливими датами або умовами погашення (опціями).

Дохідність до виконання відображає найнижчу можливу дохідність, яку інвестор отримає, якщо облігація буде погашена у найменш вигідний для нього момент. Дохідність до погашення YTM, з протилежного боку, відображає найвищу дохідність облігації, яку отримає інвестор за умови утримання облігації до строку її погашення. Для побудови кривої дохідності розглядаються облігації, які не мають вбудованого дострокового погашення чи права викупу – тому під терміном «дохідність» мається на увазі саме дохідність до погашення.

Математично дохідність до погашення можна отримати із рівняння теперішньої вартості облігації розв'язавши його для r , формула (1.1):

$$P = \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1+r)^n} + \frac{M}{(1+r)^n} \quad (1.1)$$

де r – відображає дохідність для погашення;

P – ринкова ціна облігації;

C – грошові потоки від купонів;

M – грошовий потік при погашенні.

Із формули 1.1 випливає, що грошова вартість облігації на вторинному ринку, перебуває у зворотній залежності до їх дохідності: зі зростанням дохідності ринкова вартість облігації знижується, і навпаки. На момент первинного випуску облігація, забезпечує інвестору фіксовані купонні виплати протягом усього строку обігу до моменту погашення, що залишається незмінним. Однак процентні ставки на фінансових ринках є динамічними і змінюються відповідно до ринкових умов: нові випуски облігацій можуть пропонувати іншу величину купонного доходу порівняно з раніше емітованими паперами. Це зумовлює зміну попиту на вторинному ринку та відповідне коригування цін облігацій, що перебувають в обігу.

Поняття кривої дохідності

Кривою дохідності (*англ. Yield curve*) – називається графічне зображення взаємозв'язку між дохідністю облігацій та строками їх погашення [29, с. 96]. Взаємозв'язок між дохідністю та строком погашення також відомий як «строкова структура» процентних ставок. Строкова структура відображає, яку дохідність очікують отримати інвестори при інвестуванні коштів у боргові цінні папери на різні терміни. Як правило, горизонтальна вісь демонструє строк погашення облігацій, а вертикальна – відповідну дохідність цих облігацій. Нахил кривої дохідності зазвичай називається «строковим спредом» або просто «спредом», та визначається різницею між дохідністю довгострокових і короткострокових облігацій [21].

При побудові на аналізі кривої дохідності важливо, щоб взяті до розгляду облігації належали до одного класу та мали однаку кредитну якість, тим самим відрізняючись лише в тривалості інструментів. Для цього найкраще підходять облігації державної позики, оскільки вони вважаються безризиковими, а крива яку вони утворюють неформально називається безризикова крива дохідності (англ. *Risk free yield curve*) [5]. Інші емітенти облігацій, наприклад корпорації, зазвичай випускають облігації із вищою дохідністю, що пов'язано із вищою ймовірністю несплати відсотків чи неповернення номінальної вартості облігації.

На рисунку 1.1, зображено приклад нормальної кривої дохідності на основі казначейських зобов'язань США, яка побудована за допомогою найпростішого методу: лінійної інтерполяції. Для її побудови розраховується дохідність облігацій для кожного терміну до погашення та відповіді значення наносяться на графік, де вісь x – це терміни до погашення, вісь y – дохідність. Даний метод не досконало відображає криву дохідності, альтернативні (більш якісні) способи побудови кривої будуть розглянуті у Пункті 1 Розділу 2.

Форма кривої дохідності

Залежно від економічних умов крива дохідності може набувати різного нахилу і форми, які визначаються двома основними аспектами:

- рівнем відсоткових ставок;
- нахилом кривої, або різницею між довгостроковими та короткостроковими ставками.

Рівень кривої дохідності вимірює загальний рівень процентних ставок в економіці, на який значною мірою впливає ключова ставка центрального банку. З цієї причини ключову ставку часто називають «якорем» для кривої дохідності [68], а сама крива дохідності відіграє центральну роль в трансмісійному механізмі монетарної політики (детальніше у Пункті 1 Розділу 2). Зміни ключової ставки напряму впливають на всю криву дохідності, оскільки ближній кінець кривої відображає поточну монетарну політику центрального банку, а дальній – очікування щодо довгострокового зростання економіки.

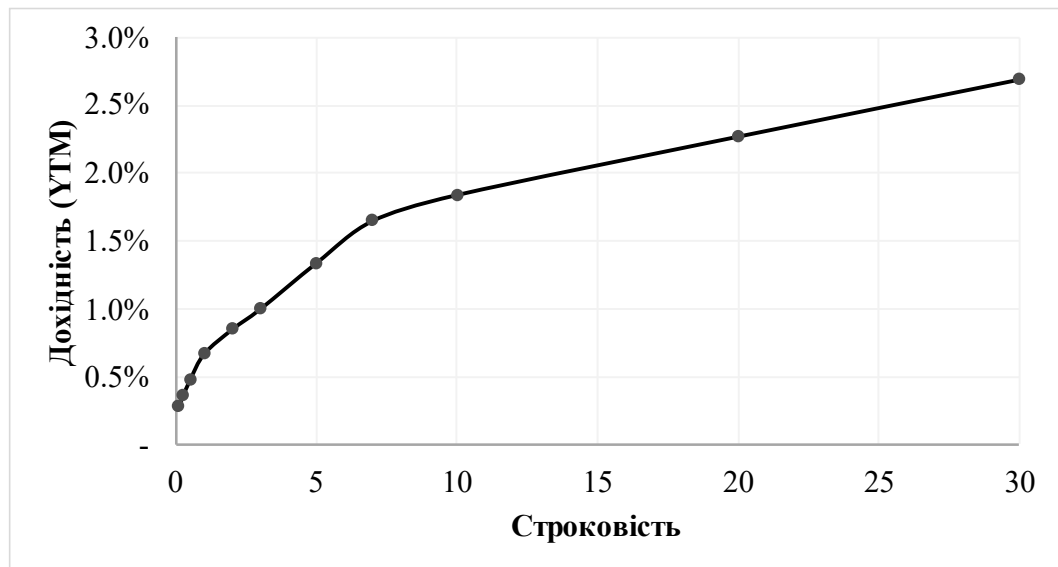


Рисунок 1.1 Крива дохідності казначейських зобов'язань США, у відсотках станом на 2 травня 2016 року

Джерело: складено автором на основі даних [67]

У науковій літературі різняться думки щодо основних форм кривої, так наприклад у підручнику Фабоцці Ф. «Ринки облігацій, аналіз та стратегії» виділяють 3 форми: нормальну (висхідну), інвертовану (спадну) та плоску [29, с. 112], [68]. Водночас, у Антології Мурада Чаудрі виділяється 4 основні форми: нормальну, висхідну, інвертовану та горбисту [19, с. 74]. У цій роботі виділено 3 основні, найбільш часті форми кривої: (1) нормальну (висхідну), (2) плоску (горизонтальну), та (3) інвертовану (спадну), а також розглянуто окремі випадки коли крива набуває горбоподібної форми.

Нормальна крива дохідності (ілюстративне зображення на рисунку 1.2). Нормальною називають криву, що поступово зростає: довгострокові облігації мають вищу дохідність, ніж короткострокові. Такий позитивний нахил відображає очікування економічного зростання та підвищення інфляції в майбутньому, та відповідно очікування на жорсткішу політику від центрального банку та підвищення ключової ставки для боротьби із інфляцією. Окрім цього, це створює потребу в додатковій премії через невизначеність щодо майбутніх темпів інфляції а також вартості майбутніх грошових потоків, що в сумі відображається у вищих ставках для облігацій з довшим терміном погашенням.



Рисунок 1.2 Нормальна крива дохідності

Джерело: складено автором

Інвертована крива дохідності (ілюстративне зображення на рисунку 1.3). Характеризується ситуацією, коли дохідності за короткостроковими борговими інструментами перевищують очікувані дохідності за довгостроковими, внаслідок чого крива набуває спадного нахилу. Така конфігурація зазвичай спостерігається в умовах, коли інвестори очікують зниження базової процентної ставки в майбутньому порівняно з її поточним рівнем. Відповідно до класичної монетарної політики, у період уповільнення економічного зростання центральні банки пом'якшують політику опускаючи ключові ставки. Історично, саме така форма кривої дохідності передувала економічним спадам, що буде розглянуто детально в рамках цієї роботи.

Плоска крива дохідності: характерна у період невизначеності (ілюстративне зображення на рисунку 1.4). Спостерігається, коли коротко- та довгострокові ставки майже однакові, що сигналізує невизначеність в економіці. Загалом така конфігурація відповідає періодам уповільнення зростання і зазвичай є перехідним явищем наприкінці економічного циклу. Також така форма кривої, може спостерігатися при низьких відсоткових ставках, або при нетрадиційній монетарній політиці. У чистому вигляді така форма кривої спостерігається не часто, а більш поширеною її формою є горбоподібна крива.



Рисунок 1.3 Інвертована крива дохідності

Джерело: складено автором



Рисунок 1.4 Плоска крива дохідності

Джерело: складено автором

Горбоподібна (опукла) крива дохідності: характеризується наявністю локального максимуму (мінімуму) в середньостроковому сегменті, що означає вищу дохідність на облігації з термінами 1–2 роки порівняно як з короткостроковими (до 1 року), так і з довгостроковими (від 10 років і більше). Така форма кривої, зазвичай формується в умовах підвищеної економічної невизначеності та змінних очікувань щодо грошово-кредитної політики. Інвестори можуть передбачати короткострокове посилення монетарної політики, наприклад, як реакцію на інфляційний тиск, але водночас очікувати її

послаблення в середньо- та довгостроковій перспективі у зв'язку з потенційним уповільненням економічної активності.

Унаслідок цього саме на середньостроковому відрізку ринок формує підвищену дохідність як компенсацію за ризики змін у процентній політиці. Типовим прикладом такої конфігурації є ситуація на ринку США у 2006 році (зображено на рисунку 1.5), коли дохідності середньострокових облігацій перевищували як короткострокові (до 1 року), так і довгострокові (5+ років), що відображало змішані очікування інвесторів щодо майбутнього напрямку монетарної політики. Горбоподібна крива, як правило, сигналізує про нестабільні макроекономічні очікування та потенційні зрушення у фазах ділового циклу.

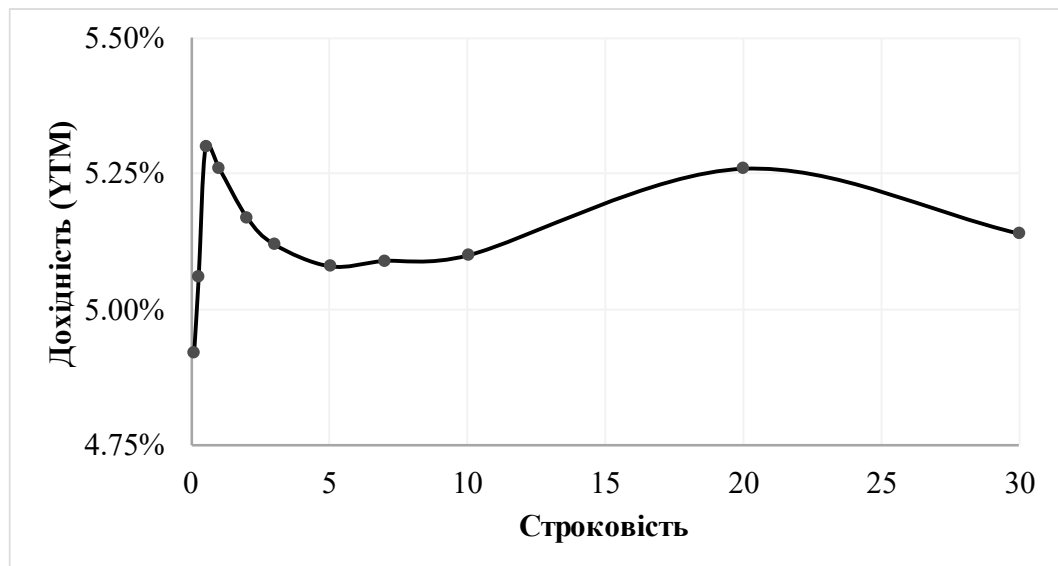


Рисунок 1.5 Крива дохідності казначейських зобов'язань США станом на 12 червня 2006 року, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67]

1.2 Теорії формування кривої дохідності

Для пояснення спостережень форм кривої дохідності, існує 2 основні теорії:

1. очікувань (*англ. Expectations theories*), та

2. сегментації ринку (англ. *Market segmentation theory*).

Водночас існує кілька трактувань теорії очікувань:

1.1 теорія чистих очікувань (англ. *Pure expectations theory*),

1.2 теорія переваги ліквідності (англ. *Liquidity theory*),

1.3 теорія переважного середовища (англ. *Preferred habitat theory*).

Хоча усі з перелічених теорій очікувань поділяють однакову гіпотезу, про поведінку короткострокових та довгострокових ставок, однак вони різняться у тому чи мають вплив інші фактори на форвардні ставки та яким чином. Згідно теорії чистих очікувань немає інших систематичних факторів, окрім очікуваних короткострокових ставок, які впливають на форвардні ставки. Інші ж теорії стверджують, що такі фактори існують – тому їх часом називають упередженими теоріями очікувань (англ. *Biased expectations theories*) [29, с. 113]. Схематичне зображення зв'язку між теоріями формування кривої дохідності подано на рисунку 1.6.



Рисунок 1.6 Теорії формування кривої дохідності

Джерело: [29, с. 113]

(1.1) Теорія чистих очікувань

Теорія чистих очікувань (також відомої як, просто, теорія очікувань) стверджує, що довгострокові відсоткові ставки відображають очікування ринку щодо майбутніх короткострокових ставок [19, с. 75]. Інакше кажучи, форвардні ставки є неупередженими оцінками майбутніх поточних ставок, а вся крива

дохідності визначається винятково прогнозами учасників ринку стосовно динаміки процентних ставок.

Теорію очікувань можна проілюструвати аналізуючи поведінку різних учасників ринку. Якщо прогнозується зростання короткострокових ставок, інвестори уникають довгострокових облігацій через ризик зниження їх ціни, натомість обираючи короткострокові інструменти для подальшого реінвестування за вищими ставками. Спекулянти, очікуючи падіння цін на довгі облігації, можуть їх продавати або відкривати короткі позиції, також переходячи в короткостроковий сегмент. Водночас позичальники прагнуть зафіксувати довгострокове фінансування до зростання ставок. Такі дії знижують попит на довгі облігації і підвищують попит на короткі, що призводить до формування висхідної кривої дохідності. За аналогічними міркуваннями, настання неочікуваної події, може призвести до нижчих довгострокових ставок, призведе до інверсії кривої [29, с. 113].

Однак, теорія має 2 ключові суттєві недоліки, що стосуються ризиків інвестування в облігації протягом певного періоду інвестиції:

- По-перше, ця теорія ігнорує ризик зміни ціни, який виникає через невизначеність щодо ринкової вартості облігації наприкінці інвестиційного горизонту – особливо у випадку продажу довгострокових паперів. При інвестуванні в облігації на 3 роки, інвестор має кілька виборів: (1) інвестувати в 3-х річні облігації, (2) інвестувати в 5-ти річні (або іншої довгої строкowości облігації) облігації та продати їх наприкінці 3-го року, що веде за собою невизначеність ціни продажу;
- По-друге, теорія не враховує ризик реінвестування, а саме невизначеність щодо ставок, за якими отримані кошти можна буде реінвестувати в майбутньому. Знову ж таки, інвестор постає перед вибором: (1) інвестувати в 3-х річні облігації, (2) інвестувати 6-ти

місячні облігації (або іншої строковості) та при погашенні реінвестувати їх за новою ставкою.

Обидва ці чинники роблять дохідність інвестицій залежною не лише від очікувань, а й від ринкових коливань, які теорія не пояснює. Для пояснення вищезгаданих недоліків існує три основні версії гіпотези (див. Рисунок 1.6), кожна з яких не є точним еквівалентом одна одній і водночас є взаємно несумісною одна з одною.

Головне припущення **найширшого тлумачення теорії**, що інвестори очікують, що дохідність для будь-якого інвестиційного горизонту буде однаковою, незалежно від обраної стратегії погашення. Відповідно, за відсутності інших факторів, довгострокова ставка має дорівнювати середньому геометричному очікуваних короткострокових ставок на той самий період. Продовжуючи приклад із трирічним інвестиційним горизонтом, згідно з цією теорією, інвестору байдуже, яку облігацію – з терміном погашення 3, 5, 10 чи 15 років – він придбає і утримуватиме протягом трьох років, оскільки очікувана дохідність за всіма варіантами буде однаковою. Ця версія теорії ігнорує будь-які ризикові премії, припускає раціональні очікування та відсутність арбітражу. Критикою такого підходу є те, що дохідність для згаданих вище варіантів на практиці сильно відрізняється, оскільки довгі облігації часто враховують премію за ризик. Також цей варіант критикують за припущення, що інвестори можуть прогнозувати довгострокові спотові процентні ставки, що можна вважати дещо нереалістичним.

Гіпотеза місцевих очікувань (*англ. local expectations hypothesis*) є вузькою формою теорії очікувань, згідно з якою всі облігації, незалежно від строку до погашення, забезпечують однакову очікувану дохідність за короткий інвестиційний горизонт. Це означає, що інвестор, який планує утримувати облігацію протягом, наприклад, шести місяців, отримає однакову очікувану дохідність незалежно від того, чи вибере облігацію зі строком погашення в 6 місяців, 5 років чи 20 років. Така інтерпретація є єдиною формою теорії очікувань, що узгоджується з умовою відсутності арбітражу, оскільки всі

очікувані дохідності дорівнюють безризикові ставці [29, с. 115–116]. У зв'язку з цим гіпотезу локальних очікувань також називають гіпотезою нейтральних до ризику очікувань (*англ. risk-neutral expectations hypothesis*). Проте вона не враховує ані ризик волатильності ціни довгострокових облігацій, ані потребу інвестора в премії за ризик, і тому не дає пояснення формі кривої дохідності.

Гіпотеза дохідності до погашення (*англ. return-to-maturity expectations hypothesis*) є ще однією з інтерпретацій теорії чистих очікувань. Вона стверджує, що загальний дохід, який інвестор отримає утримуючи облігацію до строку її погашення (наприклад, без купонну облігацію на період t), дорівнює очікуваній сумарній дохідності від стратегії послідовного реінвестування коштів у серію короткострокових облігацій протягом усього інвестиційного горизонту. Цей варіант гіпотези передбачає відсутність ризику реінвестування в разі тримання облігації до погашення, а також рівність між очікуваним загальним доходом від довгострокової інвестиції та накопиченим доходом від послідовного інвестування в короткострокові папери. Теоретично, це дає змогу вивести криву дохідності без купонних облігацій із дохідності купонних, однак на практиці ця версія гіпотези викликає сумніви через вплив процентного ризику та непередбачуваність майбутніх ставок.

Згідно з теорією очікувань, нахил кривої дохідності визначається виключно очікуваннями інвесторів щодо майбутніх процентних ставок. Наприклад, якщо ринок очікує зростання короткострокових ставок у майбутньому, що може бути пов'язано з прогнозами економічного підйому чи посилення монетарної політики – то поточна крива дохідності буде висхідною (стрімко зростаючою) [20]. Навпаки, якщо інвестори прогнозують зниження ставок (наприклад, у передчутті рецесії та пом'якшення політики), крива може стати спадною (інвертованою), оскільки довгострокові дохідності знизяться нижче короткострокових. На практиці, інвертована крива часто спостерігається перед економічними спадами, відображаючи очікування учасників ринку щодо майбутнього зниження ставок. Таким чином, теорія очікувань забезпечує

інтуїтивне пояснення: крива дохідності є індикатором колективних прогнозів ринку стосовно напрямку руху процентних ставок у майбутньому.

(1.2) Теорія переваги ліквідності

Аналіз теорії очікувань показав, що вона не бере до уваги тривалість інвестиції, що має вагоме значення у відносинах між позичальником та кредитором. Інтуїтивно зрозуміло, що позичальник зацікавлений позичити кошти на максимально тривалий період, водночас кредитор – позичити на максимально короткий. Останній в свою чергу вимагатиме більший розмір винагороди за ризик довшого періоду, оскільки зростає ймовірність банкрутства позичальника [33, с. 141–145]. Теорія переваги ліквідності пояснює форму кривої враховуючи ліквідні переваги інвесторів. Вона стверджує, що інвестори віддають перевагу більш ліквідним (короткостроковим) і вимагають вищої дохідності за інвестиції в менш ліквідні довгострокові облігації. Основне припущення – облігації різних термінів не є ідеальними заміниками з точки зору ризику: довгострокові папери несуть більший відсотковий ризик (волатильність ціни при зміні ставок) та втрату ліквідності ближче до погашення, тому інвестори повинні отримати компенсацію за утримання таких паперів протягом тривалого часу [29, с. 115]. Цю додаткову компенсацію називають премією за ліквідність [19, с. 81]. Теорія переваги ліквідності таким чином поєднує очікування щодо майбутніх ставок з наявністю премії за ризик ліквідності, що зростає зі збільшенням строку до погашення облігації.

Якщо цінні папери з довшим строком до погашення пропонують вищу дохідність, як це передбачає наявність премії за ліквідність, то в середньому вони повинні забезпечувати вищу загальну дохідність протягом періоду інвестування. Однак, такий висновок суперечить гіпотезі локальних очікувань, згідно з якою всі облігації, незалежно від строку, повинні мати однакову очікувану дохідність у короткостроковий період. У межах гіпотези очікувань передбачається, що форвардні ставки точно відображають очікувані майбутні спотові ставки. Натомість теорія переваги ліквідності визнає, що форвардна ставка може включати премію за ліквідність, як додаткову компенсацію інвестору за більшу

строковість, і водночас, яка поступово зменшується в міру наближення до моменту погашення [19, с. 81].

З урахуванням премії за ліквідність, крива дохідності зазвичай матиме висхідний нахил, оскільки довгострокові ставки включають додаткову надбавку до очікуваних короткострокових ставок. Іншими словами, навіть якщо ринок очікує, що короткострокові ставки залишаться незмінними на певному рівні протягом років, довгострокова дохідність все одно буде вищою за рахунок премії за ліквідність. Наприклад, якщо інвестори прогнозують стабільність процентних ставок на рівні 2% у найближчі кілька років, теорія очікувань передбачала б майже плоску криву дохідності (2% для всіх строків) [19, с. 81]. Однак на практиці 10-річна облігація може мати дохідність, скажімо, 3%, тобто вище, ніж очікуване середнє 2%, саме через вимогу додаткового доходу за більшу строковість. Таким чином, теорія переваги ліквідності пояснює, чому нормальна крива дохідності зазвичай зростаюча: інвестори вимагають дедалі більшої премії за ліквідність для довших строків. У ринковій практиці це проявляється тим, що довгострокові облігації майже завжди приносять більший дохід, ніж короткострокові, навіть у періоди, коли очікування щодо ставок нейтральні або стабільні.

(2) Теорія сегментації ринку

Теорія сегментації ринку виходить з припущення, що ринок боргових цінних паперів поділений на кілька окремих сегментів за строками погашення, і ці сегменти функціонують відносно незалежно один від одного. Інвестори та позичальники мають фіксовані переваги щодо термінів: кожна група учасників ринку оперує переважно в своєму «сегменті» (короткому, середньому чи довгому) і не бажає його покидати. Наприклад, комерційні банки здебільшого інвестують у короткострокові інструменти, тоді як страхові компанії чи пенсійні фонди – в довгострокові, відповідно до характеру їхніх зобов'язань [73]. Теорія передбачає, що облігації різних строків не є взаємозамінними, тому дохідності в кожному сегменті визначаються виключно балансом попиту та пропозиції в межах цього сегменту [29, с. 116]. Отже, рівновага ставок у короткому секторі

ринку встановлюється незалежно від рівноваги в довгому секторі. Якщо більшість інвесторів віддають перевагу ліквідності (тобто коротким строкам), то попит на короткострокові облігації буде вищим, що призведе до зростання їх цін і нижчої доходності порівняно з довгостроковими паперами. Це пояснює, чому зазвичай крива доходності є висхідною (короткі ставки нижчі за довгі внаслідок сильного попиту на короткі боргові інструменти).

В рамках теорії сегментації ринку форма кривої доходності залежить від відносного дисбалансу попиту і пропозиції в кожному сегменті. Крива може мати будь-яку форму (висхідну, плоску чи навіть спадну) в залежності від того, в яких сегментах спостерігається надлишок попиту чи пропозиції. Так, підвищений попит на довгострокові облігації з боку пенсійних фондів здатен знизити їх доходність незалежно від ситуації на короткому кінці ринку. Прикладом може бути ситуація, коли уряд випускає значний обсяг короткострокових облігацій, збільшуючи пропозицію у короткому сегменті. Якщо попит з боку банків та грошей ринку недостатній, ціни облігацій впадуть, а їх доходність зросте – крива доходності стане стрімкіше висхідною на короткому відрізку. Водночас довгострокові ставки можуть залишатися незмінними, якщо баланс попиту і пропозиції у довгому сегменті не змінився. Таким чином, кожна ділянка кривої відображає власні ринкові умови. Теорія сегментації ринку добре пояснює переважання нормальної (висхідної) форми кривої в історичних даних через постійний попит на ліквідні короткі інструменти, однак її недоліком є невміння пояснити, чому доходності різних строків зазвичай змінюються синхронно під впливом загальних економічних чинників. На практиці все ж спостерігається певна взаємопов'язаність сегментів, що привело до появи наступної, більш гнучкої теорії.

(1.3) Теорія переважного середовища

Теорія переважного середовища є розвитком теорії сегментації ринку, яка визнає наявність у інвесторів сегментів ринку, яким вони надають перевагу, але

водночас допускає можливість їх переходу між сегментами за умови достатньої компенсації. Згідно з цією теорією, інвестори мають «переважні середовища» (*англ. habitats*) – тобто бажані діапазони строків інвестування – і не розглядають облігації інших термінів як повністю рівноцінні замітники. Однак, на відміну від теорії жорсткої сегментації, теорія переважного середовища припускає, що учасники ринку готові вийти за межі свого улюбленого інвестиційного горизонту, якщо їм буде запропонована достатньо висока премія за дохідність. Таким чином, ринки облігацій різних термінів погашення залишаються частково сегментованими: окремі групи інвесторів для кожного сегменту, але їхні дії можуть перекриватися. Наприклад, попит на короткострокові облігації переважає на ринку (більшість віддає перевагу ліквідності), що в нормальних умовах забезпечує менший попит на довгострокові облігації та, відповідно, вищі довгострокові ставки. Водночас деякі інвестори з довшим горизонтом або з достатнім стимулом у вигляді високої дохідності можуть перейти в довгостроковий сегмент, таким чином вирівнюючи дисбаланс попиту та пропозиції.

Теорію переважного середовища також розглядають як версію теорії про перевагу ліквідності, де переважним середовищем є короткий кінець кривої дохідності, тому облігації з довшим терміном погашення повинні пропонувати премію, щоб заохотити інвесторів тримати їх [19, с. 85]. Однак, теорія переважного середовища відкидає твердження про те, що премія за ризик повинна рівномірно зростати зі строком погашення [74]. Прихильники стверджують, що премія за ризик буде рівномірно зростати зі строком погашення лише в тому випадку, якщо всі інвестори мають намір ліквідувати свої інвестиції в найкоротші строки, а всі позичальники прагнуть брати кредити на довгі строки [29, с. 115].

Теорія переважного середовища узгоджується з тим фактом, що крива дохідності найчастіше має висхідну форму, але при цьому визнає можливість тимчасових відхилень від неї. У нормальних обставинах переважає попит на короткострокові облігації, і крива дохідності тримає нормальну форму (вища

дохідність для довгих облігацій). Однак за умов, наприклад, коли довгострокові облігації пропонують високу прибутковість – інвестори в короткострокові папери можуть перейти на довгострокові, що як наслідок, згладить або навіть переверне криву дохідності. У періоди фінансової нестабільності центральні банки чи інші великі гравці можуть цілеспрямовано скуповувати довгострокові облігації, підвищуючи на них попит. Інвестори, що зазвичай оперують короткими паперами, зважаючи на зростання цін і зниження дохідності довгих облігацій, можуть залишатися у своєму сегменті, якщо премія не виглядає привабливою. Але якщо довгострокові ставки різко зростуть (скажімо, через очікування інфляції), ці вищі дохідності приваблять нових покупців навіть з числа тих, хто зазвичай інвестує на короткий термін. Таким чином, теорія переважного середовища поєднує в собі риси теорій очікувань та сегментації: вона визнає роль очікувань і премій за ліквідність, але наголошує, що структуру процентних ставок також визначають вибіркові зрушення попиту і пропозиції між сегментами. Це пояснює, чому крива дохідності може зберігати свою форму при паралельних зсувах вгору або вниз під впливом загальних факторів, і водночас допускає нестандартні форми кривої за незвичайних обставин.

1.3 Огляд досліджень моделювання ймовірності рецесії за допомогою кривої дохідності

Тема інверсії кривої дохідності широко висвітлена у зарубіжних джерелах. Прикладом класичної роботи на цю тематику є дослідження Артуро Естрелла і Фредерік Мішкін, яке підтвердило, що різниця між довгостроковими та короткостроковими облігаціями є простим але винятково ефективним індикатором майбутньої рецесії. Вони виявили, що цей інверсія кривої суттєво випереджає інші фінансові та макроекономічні показники у прогнозуванні рецесії на горизонті від двох до шести кварталів. Іншими словами, пласка або інвертована крива дохідності сигналізує підвищений ризик спаду в економіці

приблизно за рік до його початку. При цьому історично було лише кілька помилкових сигналів (наприклад, короткочасна інверсія 1966 року, яка не привела до офіційної рецесії) [59]. Загалом же, цей емпіричний зв'язок підтверджено великою кількістю досліджень різних періодів та країн, зокрема у дослідженнях Жан Гоже та Дон Шунк [32], Ука Бенцоні та ін. [10], Деніел Купер та ін. [21].

У літературі напрацьовано низку методів для оцінки прогнозної здатності кривої дохідності. Найбільш поширеним є використання пробіт-моделей для оцінки ймовірності рецесії. Пробіт модель – це тип регресії, де залежна змінна може приймати лише два значення 0 або 1, наприклад є рецесія чи немає [13]. У дослідженні Естрелла і Мішкін та низці наступних робіт, які значною мірою базувалися на ньому, використовувалися пробіт-моделі, в яких інверсія кривої дохідності слугує провісником настання рецесії у наступні 4–8 кварталів [27]. Такі моделі показали високу точність: ймовірність рецесії, оцінена за допомогою одного лише спреду довгих і коротких облігацій, досягала піку напередодні фактичних спадів. Пізніші дослідження розвинули цей підхід, додаючи інші змінні. Наприклад, Джонатан Райт пропонував доповнити модель рівнем короткострокової ставки [60], а Даніель Купер та ін. врахували стан монетарної політики. Вони включили до моделі різницю між фактичною ставкою ФРС та нейтральною ставкою (яка змінюється в часі) і показали, що при стимулюючій монетарній політиці інверсія кривої може завищувати прогнозовану ймовірність рецесії [21]. Втім, навіть після врахування цього фактору нахил кривої залишається статистично значущим провісником рецесії і не втрачає інформативності.

Інший підхід – векторні авторегресії (VAR), який дозволяє дослідити динамічний взаємозв'язок між процентною кривою та макропоказниками (ВВП, інфляція, тощо). Наприклад, у дослідженні Френсіса Діболда та ін. автори моделювали спільну динаміку латентних факторів кривої (рівень, нахил, кривизна) та макроекономічних індикаторів. Результати таких VAR-аналізів підтверджують причинний вплив: шок дохідності (зміна спреду) впливає на

майбутнє зростання ВВП. Такі моделі також використовуються для побудови прогнозів ВВП з врахуванням форми кривої [23; 24]. Ще одним прикладом застосування VAR моделей, є аналіз локальних прогнозів на кожен період, а не екстраполяції на все більш віддалені горизонти, запропонований Оскаром Жорда. Цей метод застосовують для оцінки прямого впливу інверсії кривої на траєкторію ВВП та інших показників. Локальні прогнози дозволяють оцінити імпульсні відгуки економіки на шок у вигляді зниження спреду між строками, без нав'язування лінійної динаміки VAR. В результаті підтверджується, що при інверсії кривої подальші темпи зростання економіки помітно сповільнюються (особливо на горизонті 4–6 кварталів), що узгоджується з висновками пробіт-моделей щодо підвищення ймовірності рецесії [38].

Серед розглянутих праць також зустрічаються більш складні моделі. Для врахування можливих нелінійностей застосовують Модель перемикавання Маркова (*англ. Markov-switching model*). У них економічні режими (рецесія чи піднесення) моделюються як приховані стани. Даний спосіб аналізу кривої дохідності дозволяє оцінити, як ймовірність переходу в стан рецесії пов'язана з поточним нахилом кривої. У нещодавньому дослідженні Хосе Луїс Чендехас Буено, автор побудував двох факторну модель Маркова, де один фактор відслідковує фази бізнес-циклу, а другий – стани кривої дохідності (звичайний позитивний нахил проти режиму сплюснення). Результати показали, що інверсія кривої зазвичай передуює переходу економіки в рецесію, тоді як зворотній вплив: вихід економіки з рецесії, менш чітко «сигналізує» нормалізацію нахилу кривої. Тобто сигнал від кривої асиметричний: пласка крива є попереджувальним знаком зміни циклічного режиму, а от сам факт рецесії не означає негайного кінця інверсії [16].

Хоча більшість класичних досліджень стосується США, прогностична здатність кривої дохідності спостерігається і в інших країнах. У своєму дослідженні Артуро Естрелла і Фредерік Мішкін виявили, що в економіках західної Європи нахил кривої так само інформативний щодо майбутніх спадів, як і в США [26]. Загалом, серед провідних індикаторів ділового циклу, спред між

довгими та короткими облігаціями вирізняється стабільністю і точністю прогнозування [8], тому його уважно відстежують як аналітики так і центробанки різних країн. Європейський центральний банк, наприклад, регулярно оцінює ризики рецесії на основі моделей з включенням спреду доходності німецьких облігацій. Аналіз проведений ЄЦБ у 2023 показав, що на осінь 2023 року звичайна пробіт-модель на основі нахилу кривої давала 40–50% ймовірності рецесії у США та Єврозоні в наступні 12 місяців [31]. Водночас розширення моделі додатковими фінансовими індикаторами (цін на нафту, премії за ризик) покращує прогностичну точність і дещо знижує оцінені ризики спаду. Це вказує, що комбінація спреду зі змінними, які відображають ринковий ризик або кредитні умови, може давати більш збалансований прогноз. Також у літературі обговорюється, чому саме крива доходності пророкує спади. Основні пояснення включають: вплив монетарної політики (підвищення коротких ставок центральним банком перед перегрівом економіки), очікування інвесторами зниження майбутніх ставок через неминуче охолодження, а також зростання премії за ризик у довгострокових паперах перед кризою [10; 21].

Цікаво, що прогнозна сила кривої доходності простежується навіть на регіональному рівні. Так, Жан Гогер і Дон Шунк дослідили циклічні коливання економіки різних регіонів США та показали, що різниця довгих та коротких статистично значуща для передбачення спаду в більшості штатів. Вони оцінили серію пробіт-моделей для регіональних показників (зокрема, індексів реальних доходів по штатах), і отримали підтвердження, що інверсія кривої часто передуює не лише загальнонаціональним, а й регіональним рецесіям. Це означає, що механізм дії кривої доходності, через очікування бізнес-циклу та кредитні умови, проявляється на різних рівнях економіки.

В українській економічній літературі питання ролі кривої доходності поки що не отримало широкого відображення. Повноцінних академічних напрацювань, присвячених зв'язку між строковою структурою процентних ставок і майбутніми спадами чи зростанням економіки України, практично немає. Причин є кілька, (1) відносно коротка історія ринкових процентних ставок

(через структурні перетворення фінансового ринку в 1990-2000 роках), (2) часті структурні злами (кризи та війна), які утруднюють виявлення стійких емпіричних закономірностей, і як наслідок, (3) нерозвиненість ринку державних запозичень. Натомість, тема інверсії кривої дохідності фігурує переважно в аналітичних оглядах і медійному просторі, найчастіше у контексті оцінки стану економіки США. Окремі публікації НБУ фокусуються на аналізі поточної кривої дохідності державних облігацій (як-от побудова без купонної кривої для оцінки вартості запозичень) [2], але прогнозування ВВП чи рецесії за допомогою кривої в Україні поки не стало предметом спеціального дослідження. Таким чином, можна говорити про певну прогалину в українській науці: роль інверсії кривої дохідності як випереджувального індикатора макроекономічної динаміки залишається мало вивченою і потребує подальшої уваги.

Висновки до розділу 1

У першому розділі роботи були розглянуті теоретичні аспекти та ключові концепції кривої дохідності. Встановлено, що крива дохідності є важливим фінансовим індикатором, що відображає очікування ринку щодо майбутніх процентних ставок, економічного зростання та інфляції. Досліджено основні теорії, що пояснюють форму кривої дохідності: теорія чистих очікувань, теорія переваги ліквідності, сегментації ринку та переважного середовища. Кожна з цих теорій акцентує на різних факторах впливу, таких як очікування інвесторів, премія за ліквідність чи специфічні уподобання учасників ринку.

Аналіз існуючих досліджень засвідчив високу здатність інверсії кривої дохідності прогнозувати майбутні економічні спадів. Водночас, огляд показав, що в українській науковій літературі ця тема залишається малодослідженою через низку структурних особливостей локального фінансового ринку. Отже, подальші дослідження кривої дохідності та її зв'язку із рецесією є необхідними та перспективними для розвитку української фінансово-економічної науки.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИПАДКІВ ІНВЕРСІЇ КРИВОЇ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗКУ З РЕЦЕІСЮ

2.1 Роль кривої дохідності в монетарній політиці

Крива дохідності є ключовим елементом у трансмісійному механізмі монетарної політики. Зміна базової облікової ставки центрального банку впливає на всю криву – від найкоротших до найдовших строків – і тим самим визначає умови фінансування в економіці [22]. Зокрема, ставки за короткостроковими інструментами (міжбанківські кредити, казначейські векселі) залежать від поточної політики, тоді як довгострокові ставки (дохідності облігацій з великим терміном погашення, іпотечні ставки тощо) формуються під впливом очікувань щодо майбутньої політики та премії за строковість. Таким чином, крива дохідності відіграє подвійну роль для центробанків: з одного боку, вона слугує каналом передачі імпульсів монетарної політики до реального сектору економіки, а з іншого – є джерелом інформації про ринкові очікування інвесторів щодо майбутньої макроекономічної ситуації та курсу самої монетарної політики [7].

Форма кривої дохідності містить важливі сигнали для регуляторів. Схил кривої: різниця між довгостроковими та короткостроковими ставками, традиційно розглядається як випереджаючий індикатор майбутнього економічного зростання та розміру інфляції. Це пояснюється тим, що довгострокові ставки відображають ринкові очікування щодо майбутньої траєкторії короткострокових ставок, які, у свою чергу, залежать від макроекономічної кон'юнктури. Широкий спред зазвичай свідчить про очікування зростання короткострокових ставок у майбутньому, що інтерпретується як сигнал економічного підйому. Натомість звуження спреду або інверсія кривої часто вказують на очікування зниження ставок і можливе уповільнення економіки [71, с. 239].

Численні наукові праці документують здатність нахилу кривої дохідності передбачати рецесії. Зокрема праці: Кемпбелла Харві [77], Артуро Естрелла та Гікас Хардувеліс [25], Майкла Бауера та Томаса Мертенса [8], Деніела Купера, Джеффри Фюрера та Джованні Олівея [21] та інших авторів, підтверджують, що при появі інверсії кривої дохідності (яка як правило в дослідженнях вимірюється як різниця дохідності 10-річних облігацій та 3-місячних векселів США) ймовірність рецесії різко зростає. Історично така інверсія кривої передувала більшості економічних спадів у США. Важливо зазначити, що цей сигнал спостерігався в різні епохи та за різних умов, хоча траплялися й «хибні спрацювання» (наприклад, короточасна інверсія 1966 року та інверсія наприкінці 1998 без наступної рецесії) [30]: іншими словами не кожна інверсія веде до рецесії, однак кожній рецесії передувала інверсія. Центральні банки уважно відстежують ці сигнали. Важливим і актуальним прикладом є питання про те, «якою мірою згладжування кривої дохідності сигналізує про погіршення економічних перспектив» [7], адже крива дохідності може відобразити колективні очікування ринку щодо майбутнього зростання та інфляції.

Типова динаміка кривої дохідності у відповідь на зміну облікової ставки є добре задокументованою:

- По-перше, зниження ставки спричиняє здебільшого падінню дохідності короткострокових облігацій, що веде до відповідного підвищення нахилу кривої (крива стає більш крутою). Короткі ставки знижуються сильніше, ніж довгострокові, оскільки довгострокові дохідності частково враховують очікування майбутнього відновлення ставок;
- По-друге, окрім фактичної зміни ставки, важливу роль відіграє комунікація центрального банку (*англ. forward guidance*) щодо майбутнього курсу політики. Якщо регулятор сигналізує про намір тримати ставки низькими тривалий час або, навпаки, натякає на майбутнє підвищення, найбільше реагують середні сегменти кривої

(дохідності у проміжку 2-5 років), що відображають очікувану траєкторію ставок;

- По-третє, вплив монетарного рішення на довгий кінець кривої реалізується не тільки через зміну очікувань, але й через зміну премії за строковість (*англ. term premium*)

Таким чином, несподіване пом'якшення політики може стимулювати попит інвесторів на довгострокові облігації (які прагнуть отримати вищу дохідність), що підвищує їхні ціни і знижує премію за ризик терміну. Це в свою чергу, додатково зменшує довгострокові ставки, підсилюючи ефект від політики. В результаті крива дохідності відображає сумарний вплив: (1) поточного рівня коротких ставок, (2) очікування ринку щодо їхнього майбутнього руху та (3) вимоги інвесторів до премії за довгостроковий ризик [7].

Центральні банки активно використовують інформацію, закладену в кривій дохідності, для прогнозування макроекономічних показників. Класичним прикладом є моделі оцінки ймовірності рецесії на основі спреду між довгими та короткими ставками. Крім того, строкова структура допомагає оцінити «нейтральність» поточної монетарної політики. Якщо короткострокові ставки значно нижчі за довгострокові, політика вважається стимулюючою; натомість якщо крива дохідності стрімко інвертована – це може свідчити, що чинна ставка перевищує нейтральний рівень і стримує економіку [57].

Регулятори також беруть до уваги форму кривої при оцінці інфляційних ризиків: крута висхідна крива може частково відображати очікування прискорення інфляції у майбутньому (або вимогу вищої премії за невизначеність щодо інфляції). В цілому, крива дохідності є індикатором ринкових настроїв, який поєднує в собі очікування щодо майбутніх процентних ставок, інфляції та премій за ризик [3]. Це робить її незамінним інструментом як для формування, так і для оцінки ефективності монетарної політики.

Способи моделювання кривої дохідності

Для практичного аналізу кривої дохідності необхідно правильно оцінювати її форму на основі дохідності окремих боргових інструментів. У

фінансовій практиці з цією метою найчастіше використовуються облигації з нульовим купоном, які не передбачають періодичних купонних виплат, а продаються зі знижкою від номінальної вартості. Таку криву ще називають кривою дохідності без купонних облигацій. Її використання забезпечує оцінку теперішньої вартості грошей, усуває премію за ризик пов'язаний із реінвестуванням та спрощує моделювання, що робить її найбільш зручною основою для аналізу та прогнозування процентної динаміки.

Однак такі облигації для широкого діапазону термінів погашення можна не часто безпосередньо спостерігати на ринку. Тому на практиці крива дохідності моделюється на основі дохідності гіпотетичних без купонних облигацій, отриманих використовуючи інформацію наявних ринкових інструментів з купонними виплатами. Це дозволяє виокремити поточні ставки дохідності (*англ. spot rates*) для кожного окремого терміну погашення без впливу проміжних купонних платежів, що істотно спрощує порівняння ставок для різних строків і точніше відображає ринкові очікування [6].

Побудована таким чином без купонна крива активно використовується для оцінки ринкових очікувань щодо майбутніх поточних ставок, визначення форвардних ставок та розрахунку дисконтних факторів. Інвестори, аналізуючи криву, можуть застосовувати відповідні ставки для платежів, що здійснюються у різні періоди. Сам процес моделювання кривої дохідності базується на методах наближення (*англ. approximation*). Ці методи полягають у тому, щоб наблизити, відтворити невідому фактичну криву через визначену функціональну форму, або певними алгоритмами послідовних обчислень. Існує декілька основних підходів до такого наближення, що відрізняються за складністю та методологічною основою:

- Параметричні;
- Непараметричні або підходи на основі сплайнів [62].

Параметричний підхід припускає певну аналітичну форму кривої з невеликою кількістю параметрів, які визначають рівень ставок на різних

горизонтах. Класичним прикладом є модель Нельсона–Сігела (*англ. Nelson–Siegel*), вперше запропонована у 1987 [43], та її розширення модель Свенссона (*англ. Svensson*), представлену у 1994 році [52], яка враховує додатковий «горб», що робить криву більш гнучкою. В цих моделях крива описується комбінацією експоненціальних функцій, що дозволяє виділити фактори рівня, ухилу та кривизни кривої. Функція Нельсона–Сігела представлена у формулі 2.1, функцію Свенсона наведено у формулі 2.2.

$$y(t) = \beta_0 + \beta_1 * \frac{1 - e^{(-\lambda t)}}{\lambda t} + \beta_2 * \left(\frac{1 - e^{(-\lambda t)}}{\lambda t} - e^{(-\lambda t)} \right) \quad (2.1)$$

де t – строк до погашення;

β_0 – довгостроковий рівень ставок;

β_1 – короткостроковий компонент;

β_2 – середньостроковий компонент;

λ – контролює, де саме «відбувається вигин».

$$y(t) = [\text{Нельсона–Сігеля}] + \beta_3 * \left(\frac{1 - e^{(-\lambda_2 t)}}{\lambda_2 t} - e^{(-\lambda_2 t)} \right) \quad (2.2)$$

Параметричні моделі вирізняються економністю (*англ. parsimonious*) – для опису всієї структури ставок зазвичай достатньо 4-6 параметрів, кожен з яких має чітку економічну інтерпретацію. Такі моделі забезпечують гладку, монотонну форму кривої та стійкі оцінки навіть за обмеженої вибірки даних.

Однією з проблем параметричних моделей є неправильна специфікація: коли немає економічних причин надавати перевагу одній функціональній формі над іншою. Модель може добре описувати зміни відсоткових ставок, однак це не обов'язково означає, що вона добре визначає ціну облігацій. Поточна ціна залежить не від минулих процентних ставок, а від розподілу можливих майбутніх ставок між сьогоднішнім днем і терміном погашення цінного паперу. Щоб уникнути неправильної специфікації, альтернативно використовуються непараметричні методи оцінювання [51]. Непараметричний (або сплайн-інтерполяційний) підхід уникає накладення жорсткої функціональної форми на криву. Натомість використовуються гнучкі математичні інструменти – сплайни,

поліноміальні інтерполяції або бутстрепінг – щоб точно охопити всі емпіричні точки (доходності наявних облігацій) з мінімальною похибкою. Різновидами такого методу є:

- метод монотонних сплайнів або метод Кубічного сплайну МакКаллоха, представлений у 1971 [80];
- метод Васічека-Фонга який базується на експоненціальних сплайнах, представлений у 1982 [55];
- метод бутстрепінгу який передбачає поетапне послідовне виведення ставок із купонних облігацій починаючи із облігацій з найменшими строками [4], та інші.

Такі методи часто забезпечують відмінне підганяння форми кривої під ринкові дані (мінімізують різницю між моделлю і фактичними ставками). Перевагою непараметричних методів є їхня гнучкість, але недоліком – велика кількість параметрів та потенційно неоднорідна (хвиляста) крива, яка виходить за межі наявних спостережень. Дослідження показують, що непараметричні можуть давати нестабільні результати при екстраполяції за межі вибірки або сильно реагувати на вилучення окремих облігацій з вибірки [28]. Через це центральні банки іноді комбінують обидва підходи або контролюють гладкість сплайнів за допомогою штрафів на надмірну кривизну, щоб забезпечити економічно підтверджену форму кривої [4].

Історично склалися певні регіональні уподобання в методах моделювання кривої. У Сполучених Штатах ще з 1980-х популярними були гнучкі підходи з високою точністю підгонки даних. Уряди та фінансові установи США часто використовували сплайнові моделі: Казначейство США при розрахунку безперервної дохідності (*англ. constant maturity treasury*) застосовувало метод сплайну, що забезпечував плавну, але максимально наближену до ринкових цін криву [62]. В Європі ж центральні банки раніше зосередилися на більш оцадливих до розрахунку моделях. Більшість національних банків країн ЄС з 1990-х оцінюють криві дохідності власних облігацій за методом Нельсона–

Сігела або Свенссона і публікують їх для загального користування. Всередині Єврозони моделі Нельсона–Сігела/Свенссона фактично стали стандартом де-факто. Європейський центробанк (ЄЦБ) з 2005 року щоденно розраховує консолідовану криву дохідності Єврозони на основі моделі Свенссона, публікуючи значення її параметрів кожного робочого дня. Причини цієї різниці мають як практичний, так і історичний характер. Параметричні моделі забезпечують більш прозоре та просте тлумачення результатів – кілька параметрів легше представити та обговорити з позиції монетарної політики [28]. До того ж такі моделі стабільніші за умов низької ліквідності ринку: для багатьох європейських країн (особливо з меншими ринками облігацій) сплайн-підхід міг бути ненадійним через брак достатньої кількості точок уздовж усієї кривої. Натомість у США та Великобританії глибокі ринки державних боргових паперів дозволяли використати гнучкіші методи без істотного ризику нестабільності. В результаті, станом на середину 2000-х, поділ був приблизно таким: європейські центральні банки – модель Нельсона-Сігеля/Свенссона; Федеральна резервна система США (ФРС), Банк Англії, Банк Японії – сплайни [62].

У 2019 Національний банк України (НБУ) перейшов з моделі Нельсона-Сігела на параметричну модель Свенссона для оцінки кривої дохідності ОВДП. При тестуванні українських даних модель Свенссона дала найменші відхилення між розрахунковою кривою та фактичними ринковими угодами з держоблігаціями [1], тому НБУ визнав її більш адекватною. Станом на момент написання цієї роботи, НБУ надалі використовує цю модель для оцінки справедливої вартості облігацій (в тому числі як орієнтир для інвесторів), хоча продовжує публікувати довідкову криву, побудовану за моделлю Нельсона–Сігела, для порівняння [2].

Таким чином, вибір підходу до моделювання кривої дохідності залежить від балансу між точністю припасування і простотою інтерпретації. Європейські регулятори традиційно наголошували на прозорості та комунікаційній складовій (що сприяло використанню параметричних моделей), тоді як у країнах з розвинутими ринками акцент робився на максимальному врахуванні інформації

ринку (що схилило до сплайн-методів). Із розвитком обчислювальних методів з'явилися гібридні та новаторські моделі, як-от копула-підходи [35], які намагаються поєднати переваги обох (параметричного та не параметричного). У підсумку, різні моделі співіснують, задовольняючи різні цілі – від щоденної публікації індикативних кривих до оцінки ризиків та прогнозування змін монетарної політики.

Формування кривої дохідності центральними банками

Інвестори враховують криву дохідності при формуванні загальної алокації між класами активів. Наприклад, плоска або інвертована крива з низькими ставками довгострокових облігацій може підштовхнути керуючих активами до пошуку альтернатив: корпоративних облігацій, акцій з високими дивідендами, або іноземних паперів: для підтримання цільової дохідності портфеля. Відтак, крива дохідності впливає на апетит до ризику: тривале збереження дуже низьких ставок по всій довжині кривої (як це було в 2010-х роках) стимулює поведінку в пошуках дохідності (*англ. reach for yield*), коли інвестори беруть на себе більше ризиків заради вищого прибутку [28]. Це явище, у свою чергу, уважно відстежується регуляторами, оскільки надмірне прийняття ризику може призвести до фінансового дисбалансу.

При розробці своєї політики центральні банки беруть до уваги, як ринки відреагують на їхні рішення. Монетарна політика значною мірою реалізує свій вплив через очікування та дії інвесторів на фінансових ринках. Тому регулятори намагаються керувати цими очікуваннями за допомогою прозорості комунікації та прогнозованості кроків. Наприклад, публічні виступи та заяви представників ЄЦБ і ФРС використовуються для направлення ринкових очікувань у бажане русло [50]. Якщо ринки чекають надто агресивного підвищення ставок, а центральний банк вважає це невиправданим, він може в риториці наголосити на стриманості та поступовості, що згладить криву в середньостроковому сегменті. З іншого боку, коли інфляція загрожує вийти з-під контролю і інвестори починають закладати це в довгострокові ставки (крива різко крутішає),

центробанк може вдатися до більш жорстких заяв або навіть позачергових кроків, щоб укріпити довіру і повернути очікування до цільового рівня.

В сучасних умовах центробанки також безпосередньо впливають на довгострокові сегменти кривої через нестандартні інструменти – кількісне пом'якшення та політику контролю кривої доходності. Кількісне пом'якшення – це захід монетарної політики, коли центральний банк купує заздалегідь визначену кількість державних облігацій або інших фінансових активів з метою стимулювання економічної активності [46]. Наприклад, програми викупу держоблігацій, здійснені ФРС та ЄЦБ після фінансової кризи 2008, були спрямовані на зниження довгих ставок і стискання премії за строковість, аби стимулювати інвестиції та кредити. Це продемонструвало, що центральний банк може формувати криву не лише опосередковано, але й прямим впливом на ринок облігацій. Водночас регулятори усвідомлюють, що їхні дії впливають на доходність активів для інвесторів, а отже – на вартість капіталу для бізнесу та уряду. Тому фінансова стабільність стає додатковою ціллю: центробанк прагне уникати різких рухів, які можуть спричинити паніку або непропорційні втрати інвесторів. Балансування між стримуванням інфляції та врахуванням реакції ринку іноді стає викликом. Як показує досвід, монетарна політика є найефективнішою, коли вона передбачувана: якщо інвестори розуміють наміри регулятора, крива доходності вирівнюється відповідно до цих намірів, посилюючи трансмісію політики [50]. Таким чином, центральні банки і ринкові інвестори перебувають у постійному діалозі через посередництво кривої доходності: політика впливає на криву, а крива сигналізує про очікування інвесторів, на які мусить зважати політика.

2.2 Випадки інверсії та рецесії: реакція економіки

Аналіз зв'язку інверсії кривої доходності у цьому дослідженні сконцентрований на Сполучених Штатах Америки з кількох причин:

- 1) Економіка США історично була і є своєрідним «барометром» ситуації у світі: її частка у світовому ВВП складає близько 20-25%;
- 2) Ринок капіталу США, беззаперечно, відіграє провідну та виняткову роль у світовій фінансовій системі. Частка в глобальних фондових індексах є домінуючою: 72% ваги індексу MSCI World [81];
- 3) Для США простежується довгий ряд спостережень кривої дохідності, макроекономічних показників та інформації з фондового ринку. Також, зафіксована велика кількість випадків рецесії, що дозволяє провести статистично значущий аналіз.

У рамках даного аналізу використано дані із Федеральної резервної системи США. Для визначення періодів рецесії використано показник NBER. Національне бюро економічних досліджень (NBER) – незалежної неурядової організації, яка вважається авторитетним джерелом датування ділових циклів у США. Комітет з вивчення ділових циклів NBER офіційно визначає дати початку та завершення криз, керуючись аналізом широкого спектру макроекономічних показників, зокрема реального ВВП, рівня зайнятості, особистих доходів та промислового виробництва. NBER не використовує формальних правил, наприклад, два квартали спадного ВВП, а натомість базується на загальній глибині, тривалості та поширеності спаду економічної активності. Рішення приймаються ретроспективно, іноді через кілька місяців після фактичного початку або завершення рецесії [15].

Для визначення часового ряду інверсії кривої у цій роботі було обрано різницю між 10-річними та 1-річними облігаціями (10p1p). По-перше, серед альтернативних комбінацій (також було розглянуто спред 10p2p та 10p3m) довжина даного історичного ряду найдовша. По-друге, використання однорічних облігацій дозволяє врахувати короткострокові очікування монетарної політики. Водночас, ця різниця менше схильна до надмірних коливань, притаманних коротшим строкам (наприклад, 3-місячним), які можуть тимчасово спотворювати сигнал через волатильність грошового ринку.

Аналіз звертає увагу лише на стійкі періоди інверсії, коли значення спереду $10p1p$ спостерігалось меншим 0 протягом більше 1-го місяця. Варто зазначити, що спред $10p2p$ є найчастіше цитованим індикатором інверсії кривої дохідності у фінансових ЗМІ, інвестиційних звітах і навіть у заявах Федеральної резервної системи. Однак, спред $10y1y$ у наукових дослідженнях показував кращу прогнозу здатність, особливо щодо моменту настання рецесії [8; 27].

На рисунку 2.1 наведено історичну динаміку випадків інверсії та офіційних періодів рецесії NBER у США. Візуальний аналіз історичних даних вказує на систематичний зв'язок між інверсією кривої дохідності та подальшими спадами економіки США: кожній рецесії передувала інвертована крива. Окремо важливо виділити випадки, коли інверсія кривої дохідності виникала, однак після неї не наставала рецесія. Такі епізоди часто називають «хибні сигнали» (англ. *false positives*). Зокрема, яскравими прикладами є 2 періоди: (1) між груднем 1965 – лютим 1967 та (2) окремі епізоди у 1998 році (також позначені на графіку як період 1 та 2, відповідно). Незважаючи на короткочасну появу негативного спреду між довгостроковими та короткостроковими ставками, економіка США уникла офіційної рецесії.

У Таблиці 2.1 узагальнено усі випадки рецесії після початку 1960-х, включаючи хронологію рецесії та інверсії кривої дохідності, їх тривалість, лаги та глибину падіння. Середній лаг між початком інверсії та початком рецесії становив близько 14 місяців, тобто приблизно 4–6 кварталів, що узгоджується з результатами зарубіжних досліджень [21; 27] та коментарів експертів [78]. Тривалість інверсії кривої дохідності в середньому дорівнювала 14 місяцям, хоча були значні варіації: від 2 місяців у випадку інверсії у 2019-му, до 23 місяців майже безперервної інверсії напередодні кризи у 1970-му. Рецесії в середньому тривали 11 місяців: реальний ВВП в цих спадах знижувався в середньому на 2,7% від пікового значення перед рецесією. Середня глибина інверсії становила близько -1,0%, максимальне значення інверсії спостерігалось перед початком кризи 1980 року і досягало -3,1%.

Таблиця 2.1

Рецесії та інверсія кривої дохідності у США від початку 1960-х, тривалість зазначена у місяцях

№	Рецесія	Дата початку та завершення рецесії*	Тривалість рецесії	Дата початку та завершення інверсії кривої	Тривалість інверсії	Час між початком інверсії та початком рецесії	Час між початком інверсії та початком падіння ВВП	Глибина інверсії, %	Глибина падіння ВВП, %**	Найвище значення інфляції, %***
1	1960-х	Травень 1960 – Лютий 1961	10	Вересень 1959 – Лютий 1960	6	8	9	-0.4%	-1.3%	6.9%
2	1970-х	Січень 1970 – Листопад 1970	11	Квітень 1968 – Лютий 1970	23	21	20	-0.9%	-0.7%	5.9%
3	1974	Грудень 1973 – Березень 1975	16	Березень 1973 – Жовтень 1974	20	9	6	-1.4%	-2.7%	8.6%
4	1980	Лютий 1980 – Липень 1980	6	Вересень 1978 – Квітень 1980	20	17	21	-3.1%	-2.2%	7.8%
5	1981-1982	Серпень 1981 – Листопад 1982	16	Вересень 1980 – Квітень 1982	20	11	15	-2.1%	-2.6%	10.8%
6	1990-1991	Серпень 1990 – Березень 1991	8	Лютий 1989 – Вересень 1989	8	18	22	-0.2%	-1.4%	6.8%
7	2001	Квітень 2001 – Листопад 2001	8	Квітень 2000 – Грудень 2000	9	12	11	-0.4%	-0.3%	5.5%
8	2008-2009	Січень 2008 – Червень 2009	18	Січень 2006 – Травень 2007	17	24	26	-0.4%	-3.8%	9.5%
9	2020	Березень 2020 – Квітень 2020	2	Серпень 2019 – Вересень 2019	2	7	7	-0.1%	-9.2%	14.8%
	Середнє		11		14	14	15	-1.0%	-2.7%	8.5%

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Нотатки: *Відповідно до даних NBER; **Найменше значення реального ВВП до значення перед початком падіння; ***Місяць до відповідного місяця попереднього року

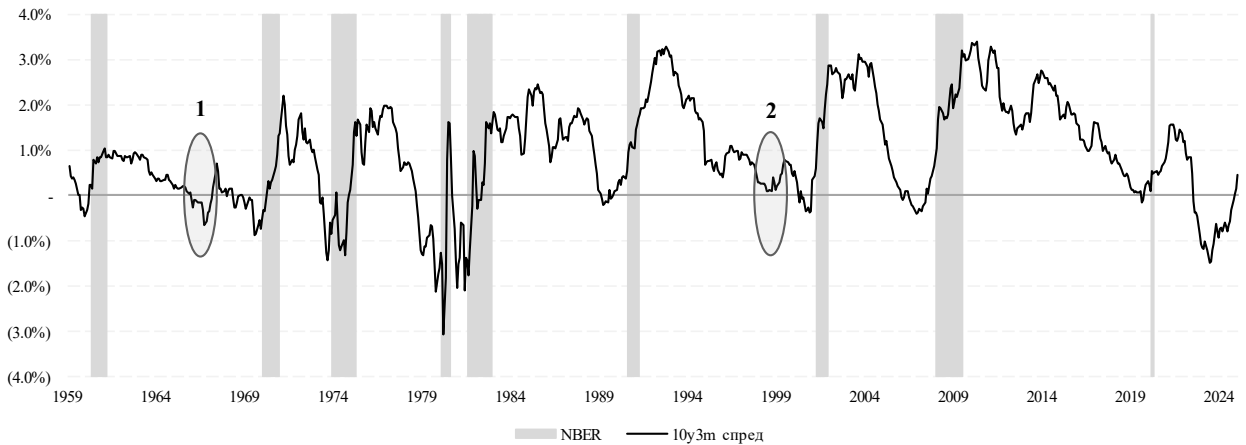


Рисунок 2.1. Інверсія кривої дохідності 10у1у та рецесії у США

Джерело: складено автором на основі джерела [75]

Хоча загальна картина показує зв'язок між рецесією та інверсією кривої, однак кожна криза мала свої передумови, особливості та способи боротьби із нею. Надалі у цій роботі здійснено короткий огляд та систематизацію причин та наслідків кожної кризи, а також поведінку кривої дохідності.

Рецесія 1960–1961

Відносно помірна і нетривала рецесія, яка також отримала неофіційну назву рецесія поступового коригування (*англ. rolling adjustment recession*) через поступове коригування структури виробництва в окремих галузях (особливо автомобілебудування), у яких переважав спад попиту, стикаючись з конкуренцією імпортних товарів [64]. Інфляція залишалася відносно невисокою (менше 2–3%), але ФРС все ж перейшла до жорсткої монетарної політики, з метою запобігти перегріву після попереднього зростання. Ставка ФРС була підвищена з 2% у середині 1958 до 4% наприкінці 1959. Одночасно фіскальна політика США також стала жорсткішою: дефіцит федерального бюджету 1959 (-2,6% ВВП) змінився практично нульовим дефіцитом у 1960. Ці фактори спричинили стиснення попиту, що призвело до прискорення падіння [39].

Перед рецесією 1960–1961 крива дохідності США інвертувалася у вересні 1959 (див. Рисунок 2.2). Інверсія тривала приблизно 6 місяців і завершилася за 2 місяці до офіційного початку спаду, глибина інверсії становила -0,4%. Лаг між початком інверсії та початком рецесії становив близько 8 місяців. ВВП США

знизився на 1,3% відносно пікового значення, а безробіття сягнуло пікового значення у 7,1% у травні 1961, після завершення кризи.

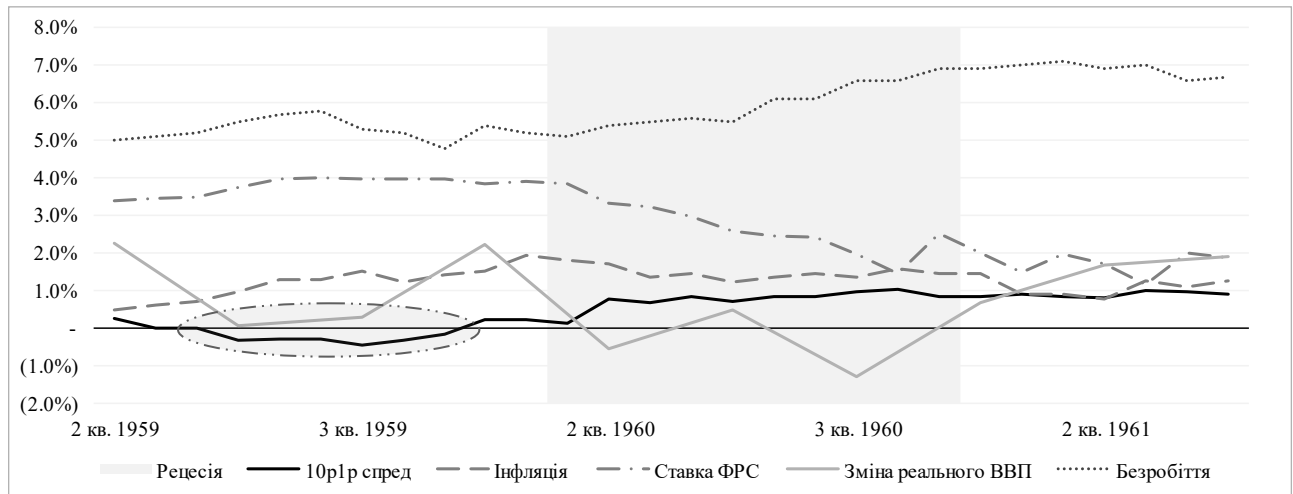


Рисунок 2.2 Рецесія 1960–1961, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Рецесія була м'якою, хоча й супроводжувалася помітним зростанням безробіття. У відповідь на спад ФРС перейшла до стимулюючої політики: ставка федеральних фондів була знижена з 4% назад до 2% наприкінці завершення кризи. Рецесія завершилася у лютому 1961, після чого розпочався економічний підйом початку 1960-х.

Рецесія 1969-1970

Спад кінця 1960-х років часто називають рецесією «зброї та масла» (*англ. guns and butter*), що пов'язано із поєднання високих військових (витрати на війну у В'єтнамі) та соціальних витрат. Внаслідок цього, у середині 1960-х економіка США перегрівалася [69]. Бюджетний дефіцит зріс з 1,1% ВВП у 1967 до 2,9% ВВП у 1968, а інфляція пришвидшилася з 3,1% до 5,3% протягом 1967–1970. ФРС різко змінила курс на жорстку монетарну політику: ставка ФРС була піднята з 5% в березні 1968 до понад 9% в серпні 1969. Крива дохідності інвертувалася у квітні 1968 і залишалася переважно інвертованою упродовж майже двох років, до лютого 1970, залишаючись найбільш тривалим епізодом (23 місяці) в історії, глибина інверсії становила -0,9% (див. Рисунок 2.3).

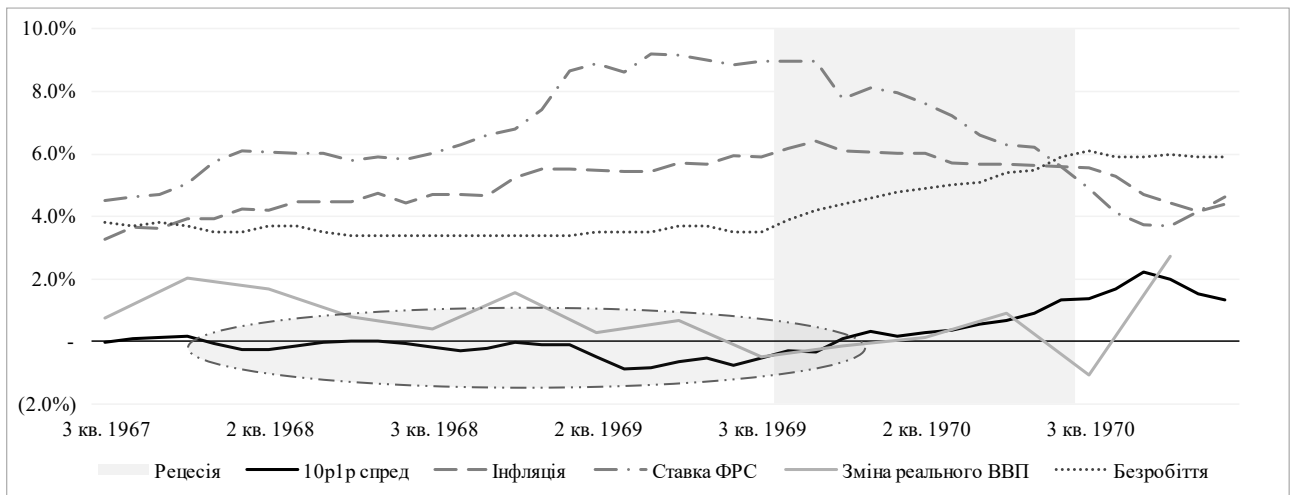


Рисунок 2.3 Рецесія початку 1969–1970, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Офіційний початок рецесії датується січнем 1970, через 21 місяць після початку інверсії кривої. Рецесія тривала 11 місяців (до листопада 1970), реальний ВВП США знизився на 0,7%. Безробіття сягнуло піку 6.1% у кінці 1970, інфляція сягала 4–6% річних. ФРС, побоюючись затяжної стагфляції, пом'якшила політику: вже після спаду, на початку 1971, ставка була знижена нижче 4%, що сприяло відновленню. Також було вжито нетрадиційні заходи: у 1971 адміністрація Ніксона запровадила контроль над цінами і зарплатами та відмовилася від прив'язки долара до золота, намагаючись стримати інфляцію [53]. У результаті економіка повернулася до зростання у 1971–1972, однак це породило передумови вже наступної кризи.

Рецесія 1973–1975

Криза 1973–1975 є однією із найдовших і найглибших у післявоєнній історії США. Основною причиною стала енергетична криза: восени 1973 почалося Арабське нафтове ембарго, внаслідок якого ціни на нафту у світі зросли у 4 рази. На той момент економіка США оговтувалася від попередньої кризи, спостерігалось прискорення інфляції (після демонетизації долара та девальвації через крах Бреттон-Вудської угоди) на тлі високого дефіциту бюджету та торговельного балансу [72]. Так, річна інфляція підскочила з 2,4% у серпні 1972 до 7,4% у серпні 1973. Для боротьби із зростаючою інфляцією, ФРС підняла ставку з 5% до 10% протягом 1972–1973. Це спричинило різке підвищення

коротких ставок і чергову інверсію кривої, яка почалася у березні 1973, за 9 місяців до офіційного початку рецесії, і тривала близько 20 місяців до жовтня 1974 р (див. Рисунок 2.4). Глибина інверсії сягала приблизно -1,4%, що відображає жорстку монетарну політику порівняно з очікуваннями довгострокового зростання.

Рецесія розпочалася в грудні 1973 і тривала 16 місяців до березня 1975. За цей період реальний ВВП США впав приблизно на 2,7% – один з найгірших показників з часів Другої світової війни. Безробіття зросло до 9% (травень 1975), вже після формального завершення спаду. Інфляція перевищувала 10% річних, протягом 1974. ФРС з середини 1974 різко змінила курс: ставка була знижена з 13% у 1-му кварталі 1974 та до 5% у першому кварталі 1975. Уряд також застосував стимулюючі заходи: було запроваджено податкові пільги для бізнесу та програми підтримки зайнятості [39]. Проте вихід із кризи був повільним – після рецесії інфляція залишалася високою (6-7%), а безробіття певний час не спадало.

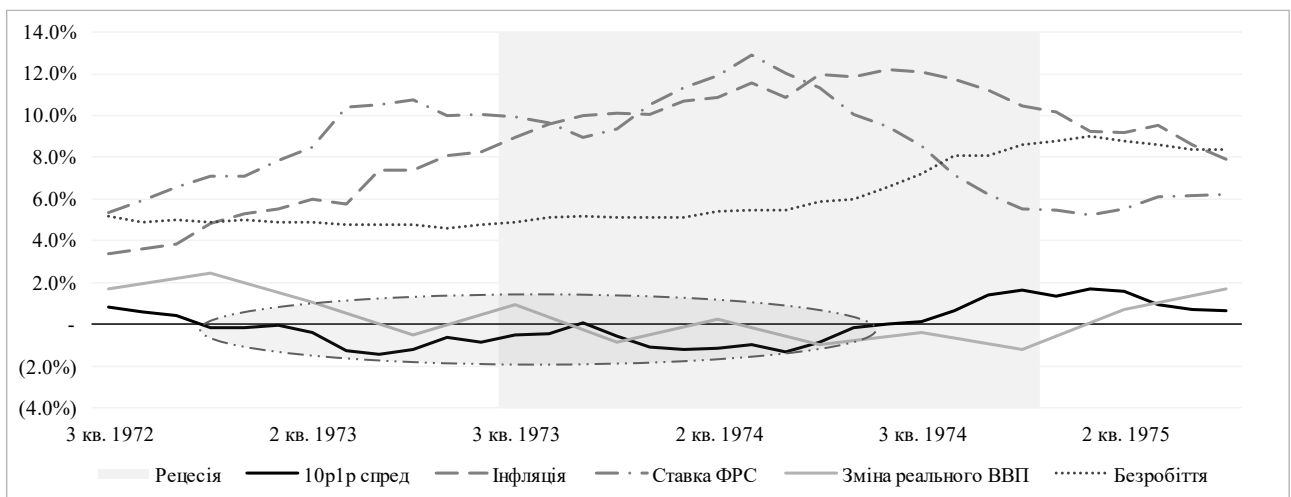


Рисунок 2.4 Рецесія 1973-1975, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Подвійна рецесія 1980 та 1981

Рецесія 1980 була відносно короткою, офіційно тривала лише 6 місяців – з лютого по липень 1980, але досить глибокою: ВВП знизився на 2,2%, безробіття зросло до 7,8%. Цей спад розглядають як першу фазу подвійної рецесії (*англ. double dip*) початку 1980-х, пов'язаної з боротьбою проти високої інфляції [39].

Наприкінці 1970-х економіка США страждала від хронічної інфляції: у 1977-1979 інфляція становила 5-7%, а після Іранської революції 1979 ціни на нафту знову зросли вдвічі, підживлюючи інфляцію до 10-13%. Починаючи з 1978 ФРС піднімала ставки, однак з приходом у серпні 1979 нового голови Пола Волкера, підняття ставки розпочалося з новими темпами. Від вересня 1978 (початок періоду інверсії) до квітня 1980 ставка федеральних фондів була збільшена з 8% до рекордних 17,5% [39; 82]. Внаслідок такого жорсткого кроку крива дохідності залишалася інвертованою 20 місяців (1978–1980). Глибина інверсії сягнула історичного максимуму: серед 10-річних і 1-річних облігацій впав до близько $-3,1\%$ (див. Рисунок 2.5).

Рецесія офіційно почалася в лютому 1980, коли вплив високих ставок та кредитних обмежень (у т.ч. запроваджених урядом контрольних заходів за позиками у березні 1980) різко згорнув ділову активність. Спад був стрімким: за два квартали ВВП різко знизився, після чого ФРС майже так само різко відступила, почавши зниження ставки, і до серпня 1980 ставка ФРС опустилися до 9,5%. Це стимулювало поживлення економіки у другій половині 1980 і формально завершило першу фазу рецесії. Проте інфляція залишалася високою (близько 11% річних на кінець 1980).

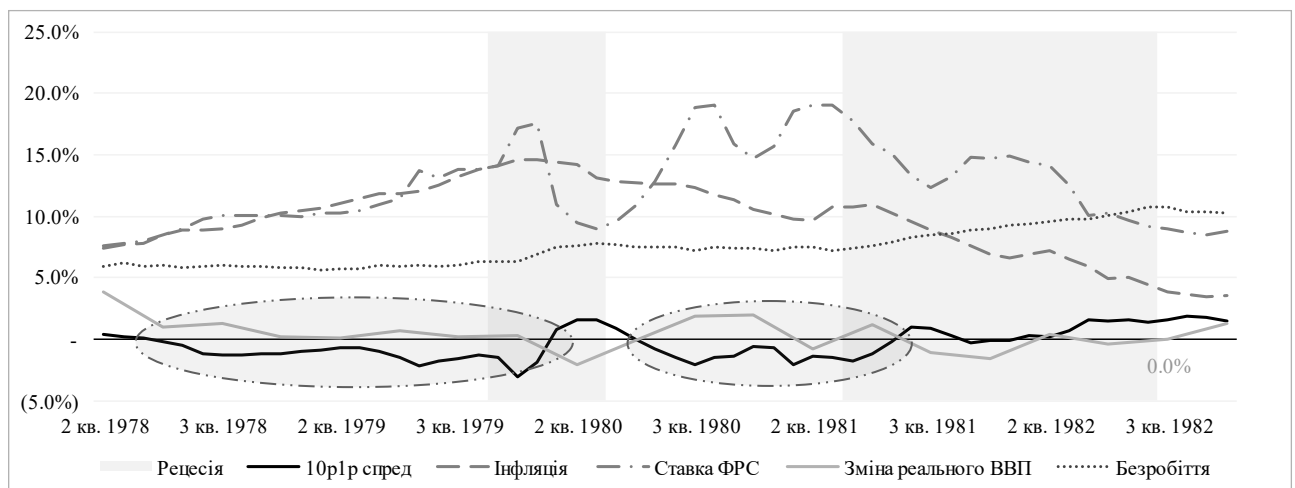


Рисунок 2.5 Подвійна рецесія 1980 та 1981, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Друга хвиля рецесії стала продовженням антиінфляційної політики ФРС і до кризи 2007-2009 років вважалася найсерйознішою [82]. Вона тривала 16

місяців (з липня 1981 – по листопад 1982). Сукупне падіння реального ВВП склало приблизно 2,6%, а безробіття вперше з 1940-х перевищило 10%.

На початку 1981, ФРС продовжила курс на рекордне затягування монетарної політики. Ставка ФРС зросла до 19% в липні 1981 – найвище значення за всю історію. В результаті крива дохідності знову різко інвертувалася: з вересня 1980 по квітень 1982 (20 місяців), $-2,1\%$ у найглибшій точці (див. Рисунок 2.5). Початок рецесії припав на серпень 1981, приблизно через 11 місяців після початку інверсії. Пік рецесії припав на 1982, коли жорстка монетарна політика почала відчутно впливати на кредитування і споживання. Волкер, усвідомлюючи серйозність кризи, стикався з тиском Конгресу щодо пом'якшення курсу, проте наполягав на пріоритетності придушення інфляції [82]. До жовтня 1982 його зусилля дали результат – інфляція сповільнилася до 5%, лише після цього перейшли до пониження відсоткової ставки. У вересні–грудні 1982 ставка ФРС була швидко знижена, і це стало сигналом розвороту до відновлення. Крім того, нова адміністрація президента США провела зменшення ставки податку на прибуток, а ціни на нафту знизилися, хоч і перебували на значно вищих рівнях, аніж до кризи. Протягом 1980-х років, загроза інфляції не зникла повністю, оскільки ФРС зіткнулася з низкою інфляційних сигналів. Однак прихильність Волкера та його наступників до агресивного таргетування цінової стабільності допомогла гарантувати, що двозначна інфляція 1970-х років не повернеться [82].

Рецесія 1990–1991

Криза 1990–1991 була порівняно помірною і часто характеризується як «рецесія часів війни в Перській затоці». Тривала 8 місяців, а реальний ВВП США знизився приблизно на 1,4%. Рецесія почалася влітку 1990, фактично за місяць до вторгнення Іраку в Кувейт; однак нафтовий шок, що стався через війну в Затоці, поглибив спад та уповільнив відновлення. У другій половині 1980-х економіка США переживала бум фінансових ринків і сплеск кредитування (так звані «рейганоміка» і накопичення боргів). До 1989 почали проявлятися інфляційний тиск – річна інфляція зросла з 2,2% у 1986 до 4% у 1989 – 1990. ФРС

завчасно відреагувала на можливе перегрівання, підвищивши ставку з 6,5% на початку 1988 до 9,75% у травні 1989 [39]. Це призвело до поступового зростання коротких процентних ставок та інверсії кривої до кінця 1980-х. Інверсія кривої була незначною: глибина спреда -0,2%, тривала 6 місяців, розпочалася в лютому 1989 за 18 місяців до рецесії (див. Рисунок 2.6).

Рецесія 1990–1991 була викликана одразу кількома факторами: крім підвищення відсоткових ставок та подорожчання енергоносіїв у 1990, позначилася також криза заощаджень і позик – масове банкрутство ощадних установ наприкінці 1980-х, що послабило фінансову систему. У відповідь на початок спаду ФРС швидко змінила курс – з кінця 1989 розпочалося поетапне зниження ставки. Якщо на піку, у 1989, ставка перевищувала 9%, то до кінця рецесії вона була знижена до 3% у 1992, щоб стимулювати зростання. З фіскального боку уряд США спочатку навіть посилив політику: у 1990 адміністрація Дж. Буша-старшого пішла на підвищення податків для скорочення дефіциту бюджету. Такий про циклічний крок міг поглибити спад, проте у подальшому в 1991–1992 було прийнято антикризові кредитні програми та гарантії для банків, аби відновити довіру. Економічне відновлення на початку 1990-х було повільним, але інфляція була взята під контроль [39].

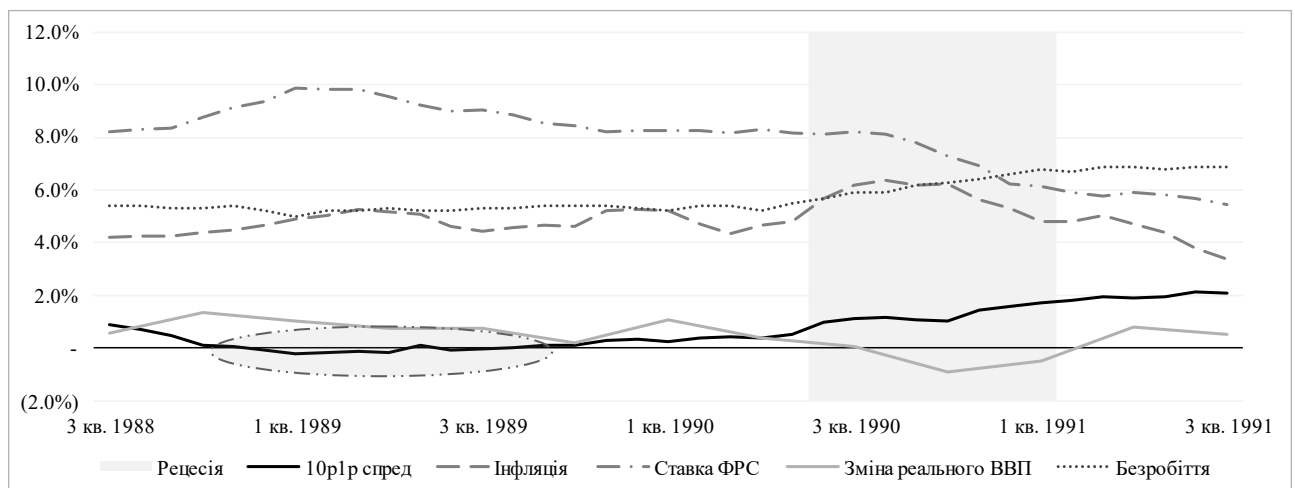


Рисунок 2.6 Рецесія 1990-х, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Рецесія 2001

Економічний спад у 2001 тривав 8 місяців (березень – листопад 2001) і був одним з найлегших за наслідками: реальний ВВП США скоротився лише на 0,3%, безробіття зросло помірними темпами (пікове значення 5,5% у кінці 2001). Ця рецесія фактично завершила найдовше до того часу економічне піднесення в історії США: 1991–2001, і співпала з крахом «дотком-бульбашки» – різким акцій високотехнологічних компаній [79]. У другій половині 1990-х стрімке зростання інтернет-компаній і доступність дешевих грошей призвели до перегріву: інвестиції в ІТ-сектор різко зросли, а фондовий індекс Nasdaq за 1995–2000 збільшився у п'ять разів. ФРС, побоюючись дисбалансу, розпочала підвищення ставки з 4,75%, на початку 1999, до 6,5% у липні 2000 (див. Рисунок 2.7). Це поступове посилення монетарної політики призвело до інверсії кривої за 12 місяців до початку рецесії: навесні 2000 і залишалася такою 9 місяців, квітень – грудень 2000. Хоча глибина інверсії була невеликою: -0,4%, ринок сприйняв її як сигнал ймовірного охолодження економіки.

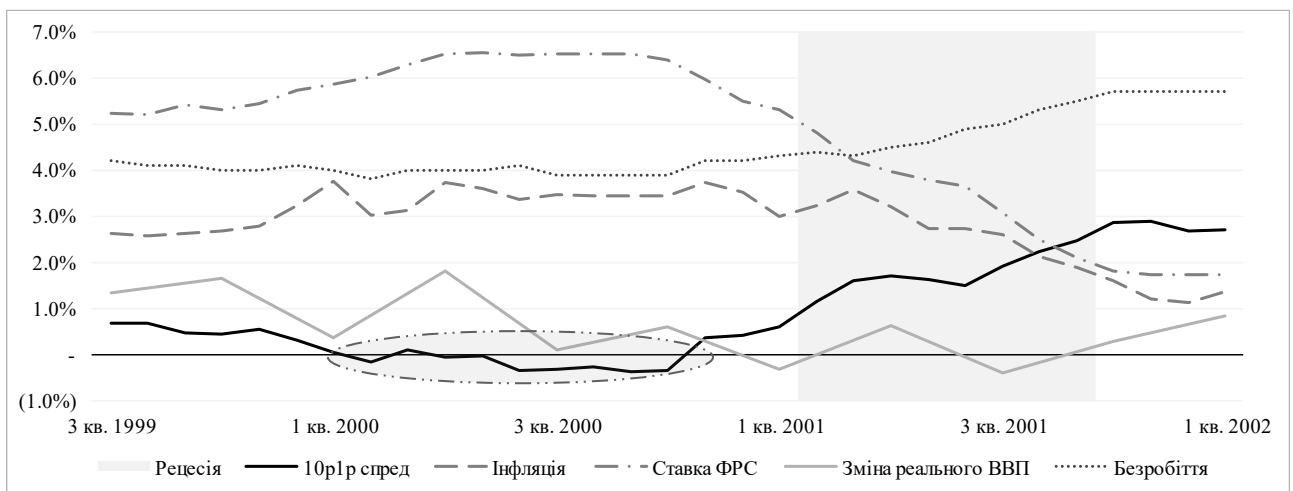


Рисунок 2.7 Рецесія 2001, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Рецесія офіційно почалася в березні 2001, майже рівно через 12 місяців після початку інверсії кривої. Спад був неглибоким, але відчутним у сфері інвестицій: корпоративні витрати на ІТ та капітальні вкладення різко скоротилися. Додатковим ударом стали терористичні атаки 11 вересня 2001 (теракти 9/11), які підірвали ділову активність восени того року. ФРС

відреагувала швидко і рішуче: починаючи з січня 2001 ФРС агресивно знижував ставку: лише за 2001 ставку було зменшено 11 разів – з 6,5% до 1,75%. Після терактів 9/11 було вжито екстрених заходів підтримки ліквідності банків. У результаті, хоча атаки, ймовірно, прискорили завершення рецесії завдяки стимулюванню грошово-кредитної політики, сам спад формально закінчився вже у листопаді 2001. Згодом, у 2002–2003, ФРС продовжила політику стимулювання, знизивши ставку до мінімального рівня: 1% до середини 2003, що сприяло поживленню економіки.

На фіскальному напрямку для боротьби з наслідками спаду адміністрація Дж. Буша-молодшого провела значне зниження податків, а також збільшила видатки на безпеку і оборону після 9/11 [47]. Все це допомогло швидко повернути економіку на шлях зростання. Водночас окремі дослідники відзначають, що надм'яка політика ФРС після 2001 заклала передумови для наступного дисбалансу фінансового сектору, зокрема буму на ринку житла [12].

Рецесія 2008–2009

Рецесія 2008–2009, відома як Глобальна фінансова криза, стала найбільш масштабним економічним потрясінням після 1930-х років. Вона тривала 18 місяців (з грудня 2007 – по червень 2009) із падінням реального ВВП на 3,8%, обвалом фінансових ринків і глобальною рецесією. Головною причиною кризи була нестабільність фінансової системи зумовлена «бульбашкою» на ринку нерухомості та надмірними ризиками на ринку іпотечних цінних паперів. У 2000-х роках тривалий період низьких відсоткових ставок та притоку капіталу зі світу призвів до буму іпотечного кредитування в США. Ціни на житло стрімко зростали, а фінансові інновації (секюритизація іпотек, деривативи) приховували ризики. ФРС після 2001 утримувала ставку на дуже низькому рівні: 1% у 2003–2004, і лише з середини 2004 почала поступово її піднімати [41].

Протягом 2004–2006 ставка була збільшена з 1% до 5,25%, що стало причиною інверсії кривої дохідності: у результаті крива стала пласкою, а з січня 2006 інвертованою. Інверсія тривала 17 місяців (до травня 2007), між початком інверсії і початком рецесії минуло 24 місяців – найбільш тривалий лаг за всю

історію (див. Рисунок 2.8). Це може пояснюватися тим, що економіка певний час залишалася на підйомі завдяки кредитному буму, незважаючи на вже закладені дисбаланси.

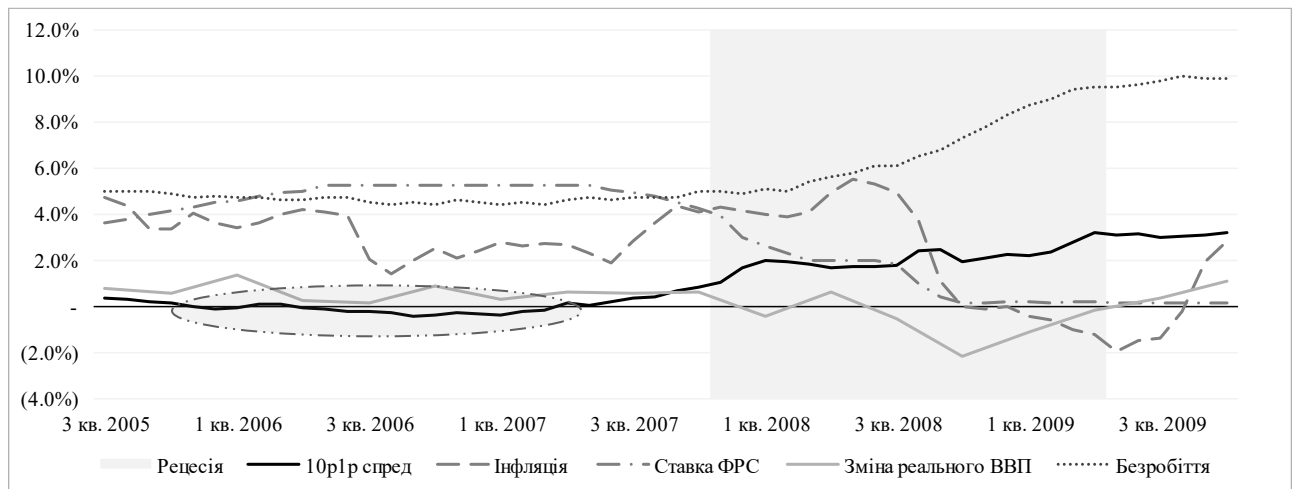


Рисунок 2.8 Рецесія 2008-2009, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

У 2007 «бульбашка» луснула – почалося падіння цін на житло по країні, хвиля дефолтів за іпотеками і криза ліквідності в банківському секторі. До вересня 2008 ситуація переросла у паніку: збанкрутували кілька великих фінансових інститутів (включно з банком Lehman Brothers), фондові ринки обвалилися більш ніж на 50% від піку, кредитні ринки зупинилися[83]. Рецесія, що офіційно почалася у січні 2008, поглибилася до рівнів, небачених десятиліттями. Безробіття в США зросло до 10% у жовтні 2009. ФРС від вересня 2007 стрімко знижувала облікову ставку: з 5,25% до 0-0,25% у грудні 2008. Одночасно було застосовано нетрадиційні методи – програми екстреного кредитування банків, викуп проблемних активів, а з кінця 2008 – програма кількісного пом’якшення (*англ. quantitative easing*). Завдяки цим діям фінансову паніку вдалося зупинити навесні 2009, і з другої половини 2009 економіка почала повільне відновлення.

Інверсія кривої 2006–2007 у ретроспективі стала важливим застереженням: попри те, що її надранній сигнал (за 2 роки до початку кризи) ускладнював інтерпретацію, вона вказала на наявність серйозного дисбалансу у економіці. Варто відзначити, що окремі фактори дещо спотворювали криву в той період –

зокрема, низькі ставки на довгострокові облигації спричинені зростанням попиту на них із сторони інших країн [58].

Рецесія 2020

Крайній, на момент написання цієї роботи, випадок рецесії був спричинений пандемією COVID-19 і має низку унікальних характеристик. Рецесія 2020 (лютий – квітень 2020 за даними NBER) стала найкоротшою в історії США – лише 2 місяці офіційного спаду, але рекордно глибокою: реальний ВВП обвалився сумарно за 2 квартали на 9,2%, а рівень безробіття підстрибнув з 3,5% до 14,7% усього за два місяці. Таких стрімких темпів погіршення економічних показників не фіксувалося з часів Великої депресії: причиною був не класичний фінансово-економічний дисбаланс, а екзогенний шок охорони здоров'я: швидке поширення коронавірусу навесні 2020 змусило уряди вводити жорсткі карантинні обмеження, закривати підприємства, припиняти авіасполучення тощо. Внаслідок цього у березні–квітні 2020 економічна активність різко зупинилася, що і спричинило спад.

Напередодні пандемії крива дохідності США подавала сигнал можливого спаду. У серпні–вересні 2019 крива дохідності короткочасно інвертувалася, чого не спостерігалось з 2007. Формально інверсія серпня 2019 дійсно передувала спаду 2020: лаг близько 6–7 місяців (див. Рисунок 2.9). Проте за змістом цей випадок дещо відрізняється від попередніх. Інверсія 2019 відображала очікування ринку щодо уповільнення зростання та пом'якшення політики: ФРС у 2018 підвищила ставку до 2,5%, після чого до середини 2019 перейшла до зниження ставки на тлі ознак слабшання промисловості. Таким чином, крива «передбачала» економічне охолодження, але безпрецедентний шок пандемії ніхто не міг передбачити [36]. Можна сказати, що інверсія 2019 була радше збігом обставин – вона сигналізувала потенційну рецесію, яка таки настала, хоча й була викликана зовнішнім фактором.

Уряду та ФРС довелося реагувати на кризу 2020 агресивно. ФРС буквально за кілька тижнів (березень 2020) знизила облікову ставку з 2% до 0–0,25% і запустила масштабні програми екстреної підтримки ліквідності. Було

розгорнуто новий раунд кількісного пом'якшення [85]. Паралельно Конгрес ухвалив безпрецедентні за масштабом пакети фіскальної допомоги: близько \$5 трлн сумарно у 2020–21 на програми підтримки бізнесу, виплати домогосподарствам, розширене страхування від безробіття, тощо [44]. Ці заходи пом'якшили удар і дозволили економіці швидко відновитися: вже у другій половині 2020 було зафіксовано різке зростання ВВП на 7.8%, а рівень безробіття до кінця 2021 повернувся нижче 4%. Таким чином, рецесія була короткою, хоча й винятково глибокою і з дуже швидким відновленням.

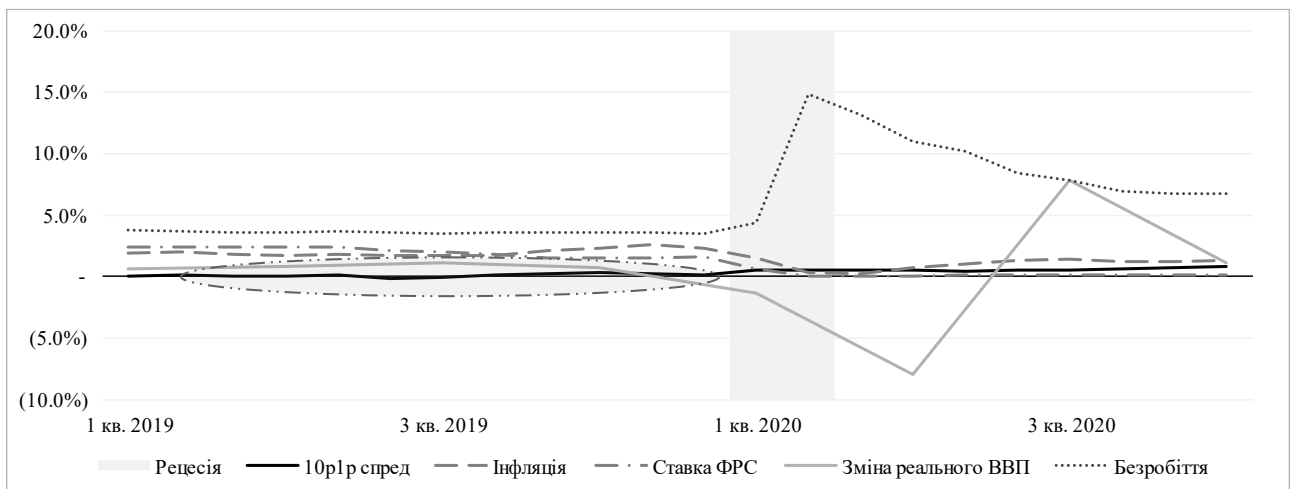


Рисунок 2.9 Рецесія 2020 (криза COVID-19), у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Епізоди інверсії кривої без подальшої рецесії

Як уже згадувалось, не кожна інверсія супроводжувалася рецесією. Перший подібний епізод стійкої інверсії зафіксований у 1966–1967. Протягом 15-ти місяців (з грудня 1965 по лютий 1967) крива дохідності була інвертованою, сигналізуючи про потенційне уповільнення (див. Рисунок 2.10). Однак реальний ВВП продовжив зростати, а рецесія так і не настала. Одним із пояснень відсутності економічного спаду є обмежений масштаб інверсії та її коротка тривалість – інверсія була помірною і нетривалою. До того ж, попри інверсію, ФРС дотримувалась відносно м'якої політики, а вже згадані у цій роботі, фіскальні стимули та військові витрати на війну у В'єтнамі, підтримували сукупний попит. Таким чином, хоча нахил кривої сигналізував про можливі ризики, макроекономічні та політичні умови компенсували циклічний тиск.

Однак наступний епізод інверсії, який стався через 12-ть місяців, уже сигналізував про початок рецесії Зброї та масла початку 1970-х.

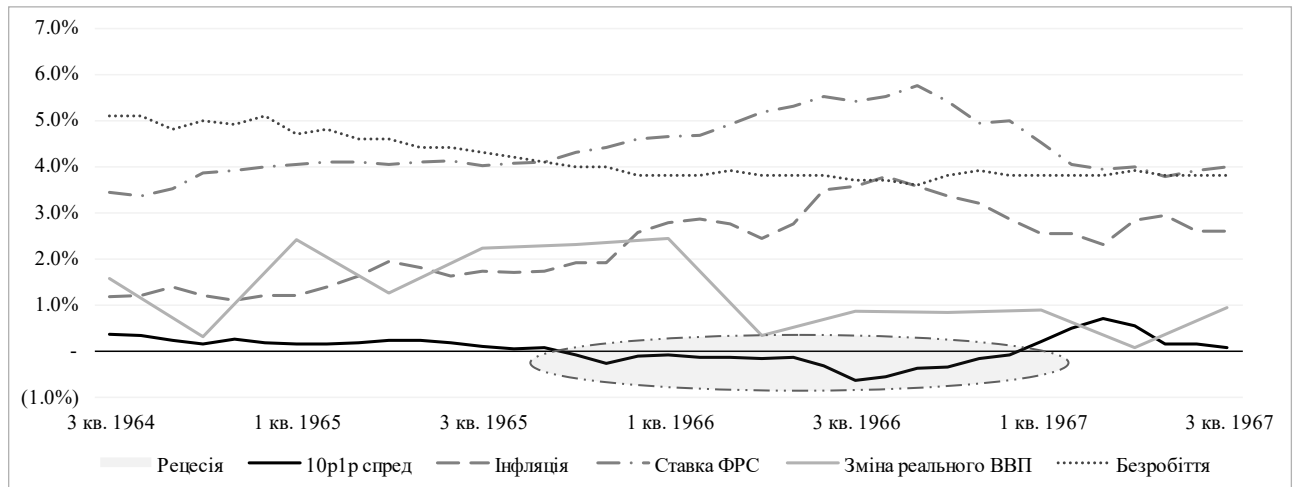


Рисунок 2.10 Інверсія кривої дохідності у 1966–1967, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Другий приклад – інверсія 1998 року, яка проявилася епізодично лише у спреді між 10-річними та 2-річними облігаціями, тоді як коротші спреди (10p1p, 10p3m) залишалися позитивними (див. Рисунок 2.11). Ця інверсія була зумовлена глобальною фінансовою напругою, спричиненою кризою в Росії та колапсом фонду LTCM (Long-Term Capital Management) [9]. Ринки передбачали, що ФРС буде змушена знижувати ставки, що й відбулося восени 1998 року – ФРС оперативно зреагував, тричі знизивши облікову ставку. Це запобігло зменшення кредитування та стабілізувало фінансові ринки, внаслідок чого економіка США продовжила зростання до 2001 року.

Огляд випадків рецесії в США за останні шість десятиліть підтверджує здатність кривої дохідності бути провісником рецесії. Усі розглянуті економічні кризи супроводжувалися інверсією кривої дохідності, що на 4-6 кварталів передувала офіційному початку рецесії. Водночас важливо наголосити, що інверсія є не причиною, а швидше симптомом: вона відображає зміни в очікуваннях інвесторів щодо майбутньої динаміки процентних ставок, інфляції та економічного зростання. Інакше кажучи, інверсія сигналізує про наближення кінця економічного циклу.

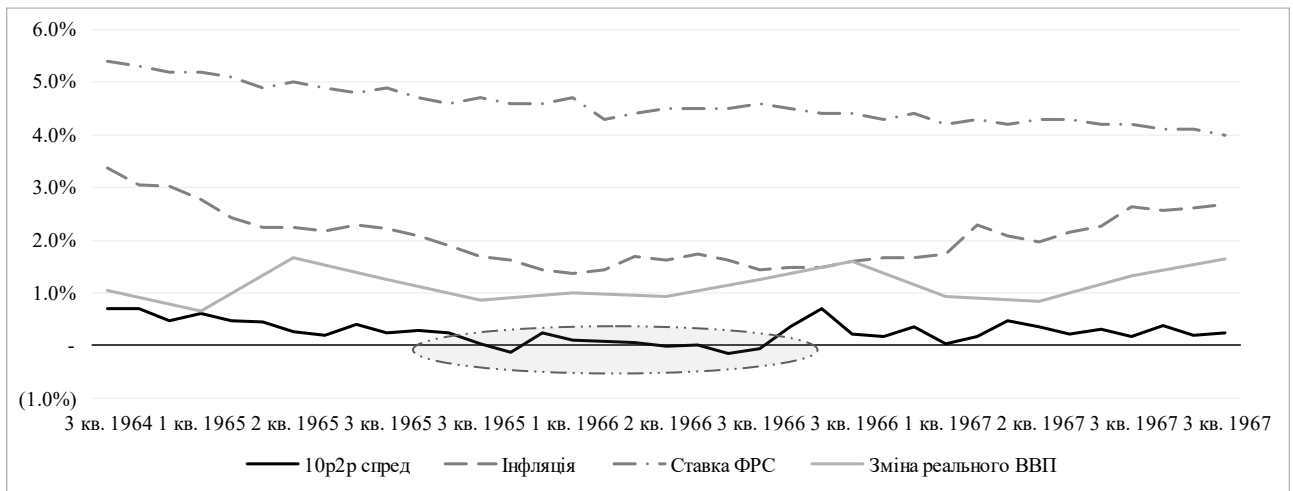


Рисунок 2.11 Інверсія кривої дохідності у 1998, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Проведений аналіз дозволяє виділити кілька типів рецесії, для яких спостерігалися різні конфігурації кривої дохідності:

- Рецесії, викликані активною антиінфляційною політикою: 1960, 1970-1971, 1980-1982. У цих випадках інверсія була результатом свідомого підвищення короткострокових ставок для стримування інфляції;
- Рецесії, зумовлені накопиченим дисбалансом: 2001 та 2008, які супроводжувалися менш глибокою інверсією, але мали складніший причинно-наслідковий ланцюг. Інверсія в цих випадках виникала не стільки через жорстку монетарну політику – скільки відображала очікування спаду та переміщення в безпечні активи, що знижувало дохідності довгострокових облігацій.
- Рецесії, спричинені зовнішніми шоками: 1973 – нафтове ембарго та 2020 – пандемія COVID-19, які демонструють, що інверсія може слугувати радше індикатором вразливості економіки, а не прямим сигналом спаду. У таких випадках основними причинами початку рецесії стають зовнішні шоки, на тлі послаблення економіки.

2.3 Випадки інверсії та рецесії: реакція фондового ринку

Інверсія кривої окрім спаду в економіці також асоціюється з майбутнім тривалим спадом на фондовому ринку: який є наслідком рецесії. Зростанням ймовірності «ведмежого» ринку акцій пов'язують із зміною строкової структури ставок, оскільки негативні або дуже малі спреди спостерігалися під час більшості значних обвалів S&P 500 [66]. Проте часовий лаг і реакція ринку не є однаковими у кожному циклі: історично після сигналу інверсії акції ще певний час показували зростають, а падіння настає пізніше. У таблиці 2.2 підсумовано реакцію індексу S&P 500 на інверсію кривої дохідності.

У рамках дослідження було проаналізовано поденні значення індексу S&P 500, який охоплює 500 найбільших компаній фондового ринку США. Для визначення глибини падіння було взято різницю між найвищим значенням індексу, що передувало падінню – АТН (*англ. all time high*), та найменшим значенням індексу під час падіння. Результати аналізу показали, що:

- Від моменту початку інверсії кривої дохідності до досягнення ринком дна проходило в середньому близько 20 місяців (від 7 до 38 місяців);
- Глибина падіння індексу S&P 500 під час рецесії в середньому становила близько -32%, але варіювалася від відносно помірних -14%, у 1960-х, до -57% у рекордному випадку в 2008;
- Середня тривалість відновлення індексу (досягнення попереднього максимуму) становить 33 місяці, при цьому найменший період відновлення становив 4 місяці (у 1981-1982 та 1990-1991), а найбільший 85 місяців, або 7-м років (у 1974).

В періоди спаду також зростає волатильність фондового ринку: якщо в звичайні часи індекс VIX коливається на рівні 15-25, то в кризові моменти він значення зростало до 40, і навіть до рекордних бл. 80 пунктів (див. Рисунок 2.12). Індекс VIX – це показник постійної, 30-денної очікуваної волатильності фондового ринку США, який розраховується на основі середніх котирувань

опціонів на купівлю та продаж індексу S&P 500 в реальному часі. Він відображає панічні настрої інвесторів та масштаб невизначеності [84], його також називають «індексом страху» фондового ринку.

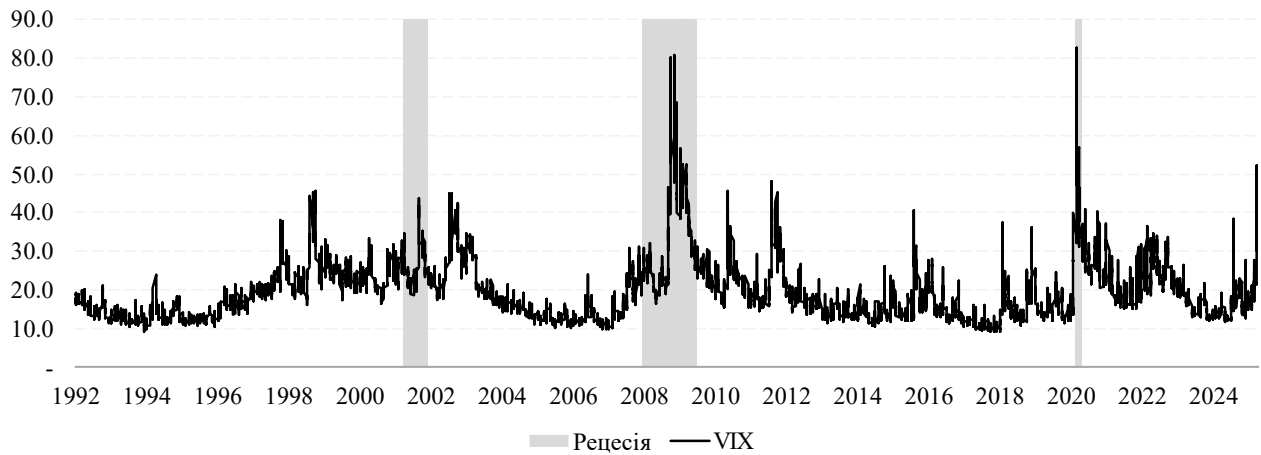


Рисунок 2.12 Рецесія та значення індексу VIX

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

В цілому, динаміка перед рецесією виглядає подібно в багатьох епізодах: посилення інфляції або перегрів економіки спонукає ФРС підняти ставки, що стимулює інверсію кривої дохідності, після чого з певним лагом іде рецесія та суттєва корекція на фондовому ринку. Водночас, попри спільну логіку, кожна рецесія супроводжувалася унікальним поєднанням факторів. Нижче розглянуто кожен історичний випадок інверсії кривої та реакції фондового ринку.

Таблиця 2.1

Реакція індексу S&P500 на інверсію кривої

№	Рецесія	Дата початку та завершення інверсії кривої	Дата початку та завершення рецесії	Дата крайнього АТН*	Дата мінімуму індексу**	Падіння індексу S&P (% від попереднього максимуму)	Місяців між початком інверсії та мінімумом індексу	Тривалість відновлення індексу, місяців***
1	1960-х	Вересень 1959 – Лютий 1960	Травень 1960 – Лютий 1961	Серпень 1959	Жовтень 1960	-14%	13	3
2	1970-х	Квітень 1968 – Лютий 1970	Січень 1970 – Листопад 1970	Листопад 1968	Травень 1970	-36%	25	22
3	1974	Березень 1973 – Жовтень 1974	Грудень 1973 – Березень 1975	Січень 1973	Жовтень 1974	-48%	19	85
4	1980	Вересень 1978 – Квітень 1980	Лютий 1980 – Липень 1980	Лютий 1980	Березень 1980	-17%	18	29
5	1981-1982	Вересень 1980 – Квітень 1982	Серпень 1981 – Листопад 1982	Листопад 1980	Серпень 1982	-27%	23	4
6	1990-1991	Лютий 1989 – Вересень 1989	Серпень 1990 – Березень 1991	Липень 1990	Жовтень 1990	-20%	20	4
7	2001	Квітень 2000 – Грудень 2000	Квітень 2001 – Листопад 2001	Березень 2000	Вересень 2001	-37%	17	72
8	2008-2009	Січень 2006 – Травень 2007	Січень 2008 – Червень 2009	Жовтень 2007	Березень 2009	-57%	38	49
9	2020	Серпень 2019 – Вересень 2019	Березень 2020 – Квітень 2020	Лютий 2020	Березень 2020	-34%	7	5
	Середнє					-32%	20	33

Джерело: складено автором на основі даних [70]

Нотатки: *АТН (англ. All time high) – Найвищий показник за весь час (перед падінням); **Тут ідеться про мінімальне падіння під час рецесії; ***Тут ідеться про відновлення до попереднього АТМ

Рецесія 1960–1961 років

На рецесію поступового коригування фондовий ринок відреагував помірним спадом: S&P 500 знизився приблизно на -14% від історичного максимуму серпня 1959 до мінімуму в жовтні 1960. Падіння було неглибоким і не досягло формального «ведмежого» ринку (менше -20%). Волатильність залишалася обмеженою: 10% (тут і надалі в роботі йдеться про волатильність під час офіційно оголошеного періоду рецесії, NBER). Варто зазначити, що середня волатильність протягом усього розглянутого періоду становить 16%, а якщо прибрати періоди рецесії – 14%. Водночас волатильність у період між початком розгляду, 1959, та 1974-м становила 10%.

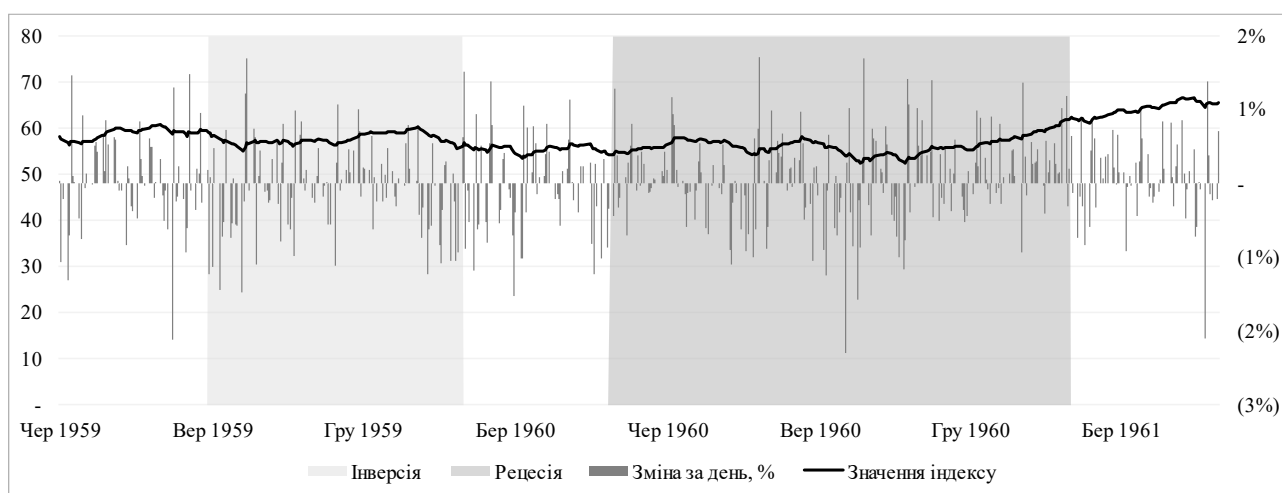


Рисунок 2.13 Фондовий ринок під час рецесії 1960–1961 року

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Після лютого 1961, коли рецесія офіційно завершилася, ринок швидко відновив втрати: протягом 3-х місяців. Водночас, на фоні геополітичних подій у 1962 році відбувся «миттєвий обвал» ринку (*англ. flash crash*) до рівня дна рецесії, який ще називають Гіркою Кеннеді (*англ. Kennedy slide*) [86], після якого ринок відновлювався 1 рік. Протягом наступних двох років S&P 500 повернувся до довгострокового підйому.

Рецесія 1970 року

Рецесія 1970 року тривала 11 місяців, і для фондового ринку вона обернулася значним спадом. Індекс S&P 500, досягнувши піку в кінці 1968 року, впав на 36% до травня 1970-го. На ситуацію, окрім макроекономічних факторів,

впливали соціально-політичні потрясіння 1968 року: вбивства Мартіна Лютера Кінга та масові протести. Волатильність ринку підвищилась до 16%. Ринок почав відновлюватися ще до кінця офіційної рецесії: S&P 500 повернувся до зростання і за 22 місяці, в 1972, відновив втрачені позиції. Дане падіння, як і сама криза, відображало лише початок однієї з найбільших криз в економічній історії США.

На початку інверсії кривої, індекс S&P 500 показував зростання, протягом перших 6-ти місяців інверсії, після чого почався чіткий тренд на зниження. Локальне дно індексом було досягнуто вже після завершення інверсії кривої. Час між початком інверсії та мінімумом індексу становить 25 місяців, що є 2-м найдовшим показником.

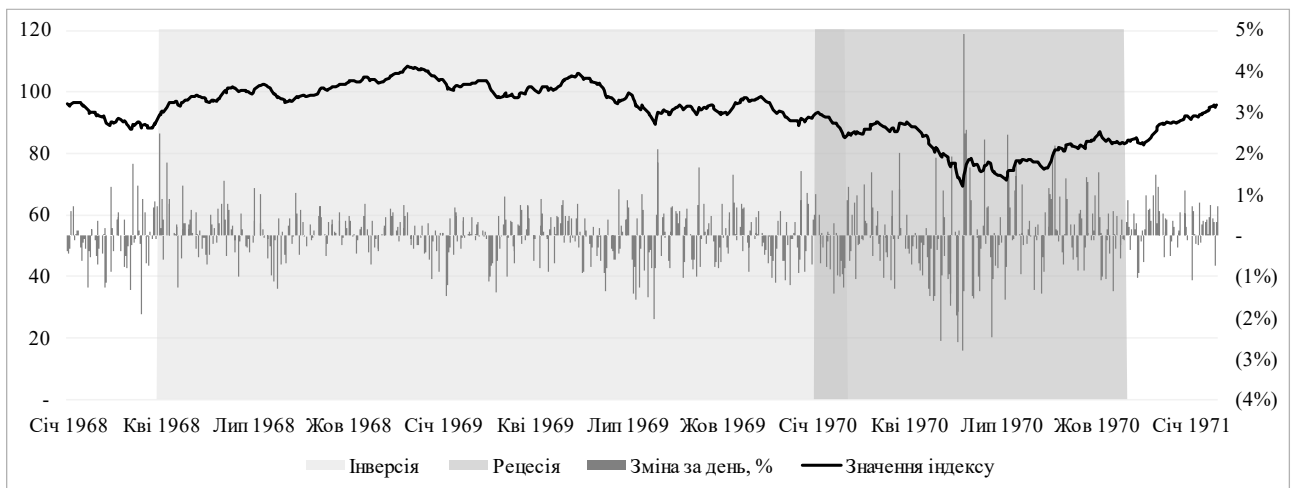


Рисунок 2.14 Фондовий ринок під час рецесії 1970 року

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Рецесія 1973-1975 років

Початок 1970-х характеризувався високою інфляцією та зовнішніми шоками, що призвело до одного з найгірших спадів фондового ринку: 1973-1974. Рецесія стала наслідком нафтового ембарго ОПЕК восени 1973-го та співпала із політичною кризою ватергейтського скандалу [56]. Реакція фондового ринку була вкрай негативною: з січня 1973 по грудень 1974 індекс S&P 500 обвалився на 48%. Це один з найбільш тривалих і найглибших «ведмежих» ринків повоєнної ери в США. Волатильність різко зросла з 10% (середнє значення) до 23% під час офіційного періоду рецесії.

Падіння індексу розпочалося за один рік до початку інверсії кривої дохідності та завершилося у жовтні 1974, що збіглося із завершенням інверсії кривої. Однак відновлення виявилось дуже тривалим: індекс повернувся до попереднього пікового рівня лише у 1980 році, через 7 років (85 місяців). Даний епізод є одним із найдовших періодів підновлення фондового ринку США.

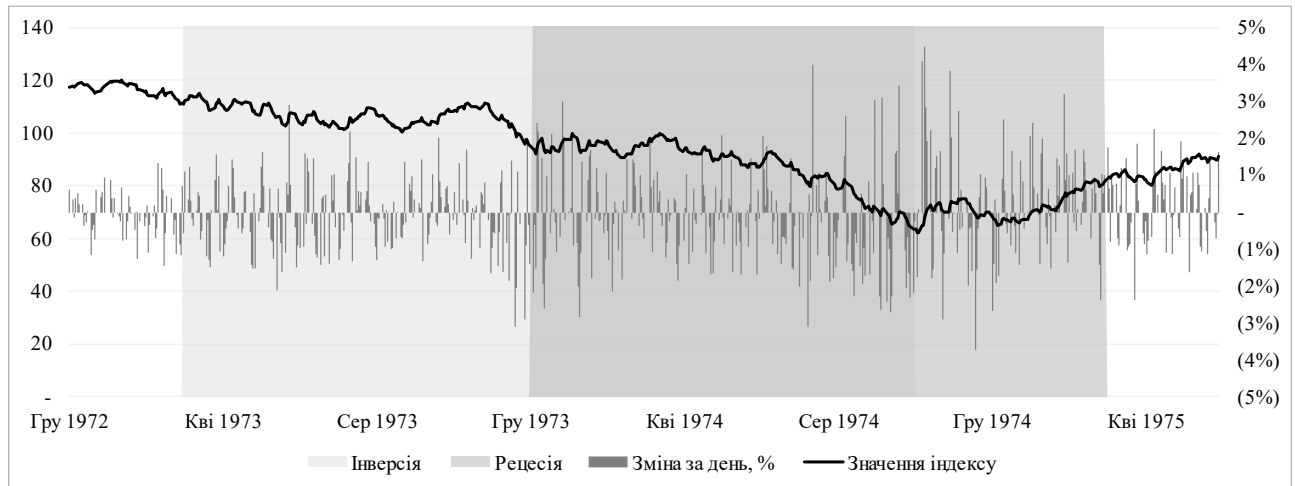


Рисунок 2.15 Фондовий ринок під час рецесії 1973–1975 років

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Подвійна рецесія 1980 та 1981

Як уже зазначалося, кінець 1970-х – початок 1980-х років ознаменувався активною боротьбою з інфляцією під керівництвом голови Федеральної резервної системи Пола Волкера. Внаслідок затяжної стагфляції 1970-х ФРС різко посилила монетарну політику: вже у 1979 році ставка перевищила 10%, а до квітня 1980 року сягнула 17,5%.

У відповідь на перше посилення монетарної політики фондовий ринок відреагував відносно стримано. На початку інверсії кривої дохідності, яка розпочалася в листопаді 1979, індекс S&P 500 знизився на -8%, однак протягом усього періоду інверсії його значення поступово відновилося. Основний спад був спричинений різким підвищенням ставки ФРС на 3 процентні пункти: падіння індексу S&P 500 обмежилось приблизно -17% від пікових значень, досягнувши мінімуму в березні 1980 року.

Після тимчасового послаблення монетарної політики влітку 1980 року (ставку знижено до 9,5%), ринок акцій швидко відновився: період відновлення

тривав лише 4 місяці, після чого індекс продовжив стрімке зростання, досягаючи нових рекордних рівнів. Водночас інфляція залишалася високою, що змусило ФРС повторно підвищити ставку – цього разу до рекордного рівня 19% у липні 1981. Це спровокувало нову хвилю рецесії 1981–1982 років. Після другої інверсії кривої індекс S&P 500 ще протягом 4 місяців демонстрував зростання (до листопада 1981), однак згодом перейшов до тривалого низхідного тренду та досяг мінімуму в серпні 1982, знизившись на -27%. Зниження індексу супроводжувалося поетапним пом'якшенням грошово-кредитної політики: перехід до зростання на ринку акцій відбувся після зниження ставки ФРС до рівня менше 10% та уповільнення інфляції до рівня нижче 5% у серпні 1982. На відміну від рецесії 1974, фінансова система залишалася стабільною, що сприяло відновленню довіри інвесторів.

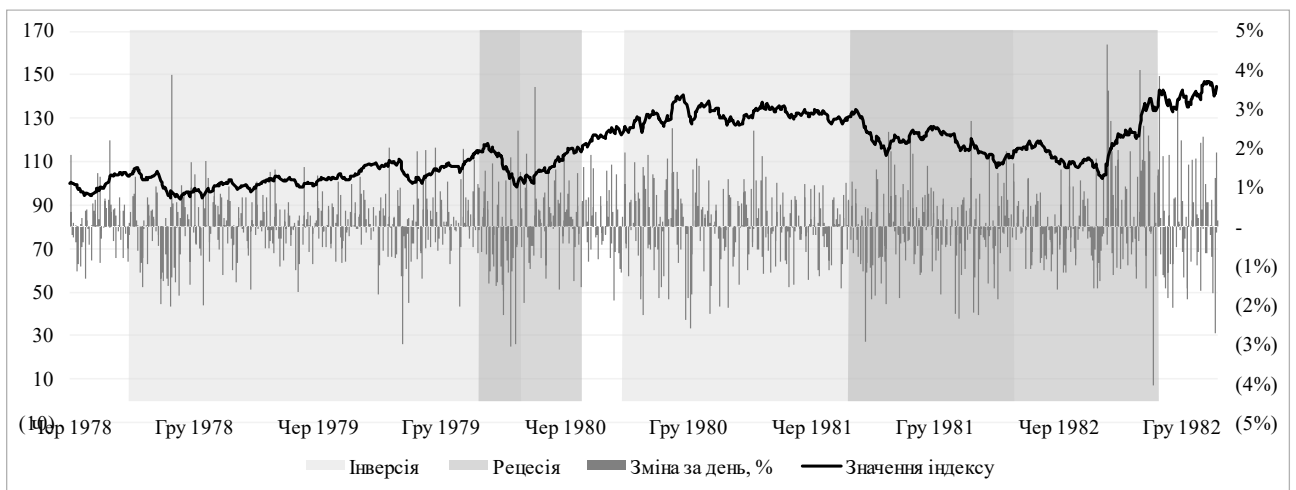


Рисунок 2.16 Фондовий ринок під час подвійної рецесії 1980 та 1981 року
Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Після досягнення дна в серпні 1982 року індекс S&P 500 перейшов до швидкого зростання: попередній максимум було відновлено вже через 4 місяці. Надалі ринок увійшов у тривалий бичачий цикл – протягом наступних п'яти років індекс потроївся, досягнувши нових вершин у вересні 1987 року. В обох епізодах подвійної рецесії ринкова волатильність залишалася на помірному рівні – близько 17%, що вирізняє ці періоди на тлі інших глибших криз із підвищеною нестабільністю.

Рецесія 1990-1991 років

Після тривалого періоду економічного піднесення, у другій половині 1980-х років економіка США зазнала ознак перегріву. З метою запобігання потенційному прискоренню інфляції Федеральна резервна система вдалася до профілактичного посилення монетарної політики: ключову ставку було підвищено з 6,5% у 1988 році до 9,75% у травні 1989-го. У відповідь на це наприкінці 1989 року крива дохідності інвертувалася. Водночас, протягом усього періоду інверсії індекс S&P 500 демонстрував стабільне зростання, а в проміжку між завершенням інверсії та початком рецесії (з серпня 1989 по серпень 1990) коливався у відносно вузькому діапазоні 330–350 пунктів.

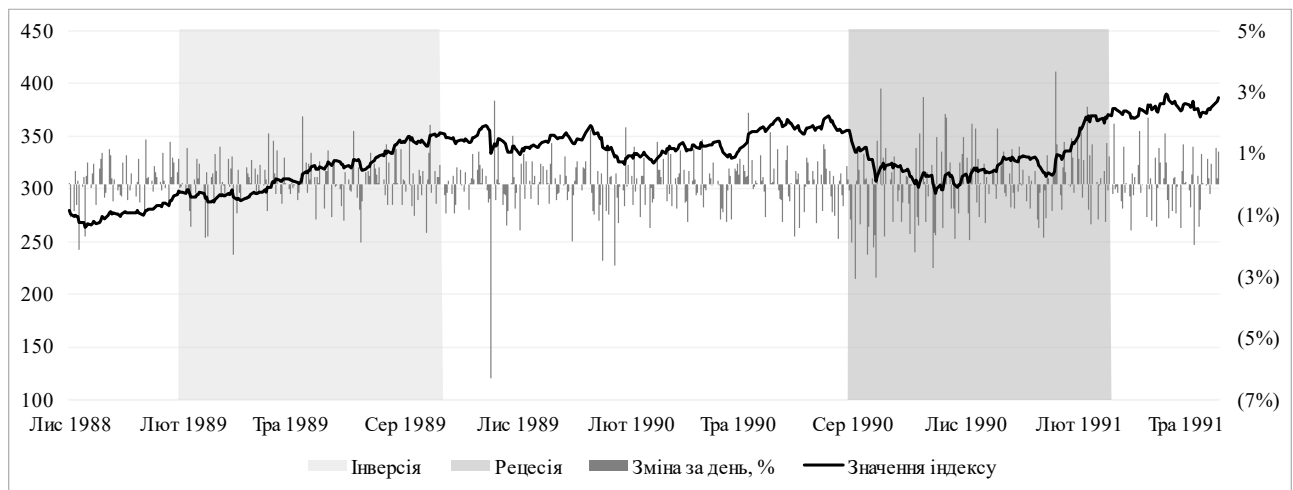


Рисунок 2.17 Фондовий ринок під час рецесії 1990–1991 років

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

У серпні 1990 року в США розпочалася рецесія, яка збіглася в часі з Першою війною в Перській затоці, що спричинило різкий стрибок цін на нафту. Падіння фондового ринку в цей період було помірним за історичними мірками: індекс S&P 500 знизився на -20%. Зниження тривало близько трьох місяців, після чого, на тлі завершення бойових дій та зниження цін на нафту, ринок акцій швидко відновився: S&P 500 повернувся до попередніх рівнів вже протягом наступних чотирьох місяців.

Ринкова волатильність тимчасово зросла: індекс VIX, досяг 36 пунктів на піку кризи в жовтні 1990 року, що суттєво перевищувало середній рівень у межах 19 пунктів протягом періоду спостереження.

Рецесія 2001 року

1990-ті роки у США вважаються періодом найбільш тривалого безперервного економічного зростання, який завершився крахом так званої «дотком-бульбашки» – буму технологічних акцій. До 2000 року оцінки інтернет-компаній сягнули безпрецедентних рівнів на тлі низького рівня безробіття та високих темпів зростання ВВП.

Рецесія 2001 року була короткою та відносно м'якою у макроекономічному вимірі – ВВП США скоротився лише на 0,3%. Водночас, її наслідки для фінансових ринків виявилися суттєвими. Індекс S&P 500 не демонстрував зростання вже на початку інверсії, а по завершенню інверсії розпочав поступове зниження. Ще до офіційного початку рецесії відбулося різке падіння технологічного сектору: з березня 2000 року до жовтня 2002 року індекс NASDAQ впав на 78%, тоді як S&P 500 за той самий період втратив 49% вартості.

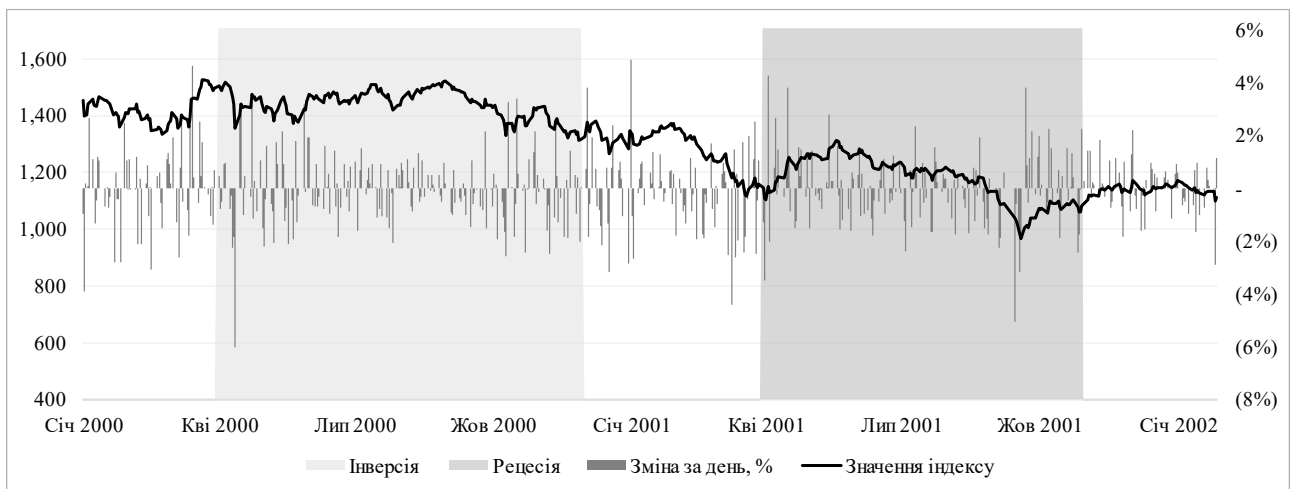


Рисунок 2.18 Фондовий ринок під час рецесії 2001 року

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Варто наголосити, що значна частина цього зниження відбулася не лише під час офіційної рецесії, а й поза її межами. Безпосередньо в період рецесії 2001 року (до жовтня 2001) індекс S&P 500 просів на 37%, значною мірою внаслідок негативної реакції ринку на терористичні атаки 11 вересня 2001 року. Попри відновлення макроекономічних показників у 2002 році, фондовий ринок залишався під тиском: низка корпоративних скандалів (зокрема, банкрутства

Enron і WorldCom) та побоювання повторного економічного спаду призвели до подальшого зниження індексу до нового мінімуму в жовтні 2002 року.

Період характеризувався підвищеною волатильністю: індекс VIX неодноразово перевищував позначку 40. Відновлення фондового ринку було тривалим – стійке зростання розпочалося лише навесні 2003 року, а повернення до попередніх пікових рівнів відбулося тільки у 2007 році, на порозі вже наступної кризи. Повноцінне відновлення індексу тривало 6 років (72 місяці): другий, серед розглянутих періодів, за тривалістю відновлення після кризи.

Рецесія 2008-2009 років

Глобальна фінансова криза у США була спричинена формуванням фінансової «бульбашки» на ринку нерухомості та надмірною експансією кредитування. У 2004-2006 роках, щоб запобігти перегріву економіки, Федеральна резервна система поступово підвищила облікову ставку з 1% до 5,25%, що до середини 2006 року призвело до інверсії кривої дохідності. Попри це, протягом усього періоду інверсії індекс S&P 500 демонстрував стрімке зростання: з грудня 2005 по травень 2007 він додавши 20%, досягнувши нового історичного максимуму в жовтні 2007 року: до цього часу відновлюючись після кризи 2000-х.

Однак з початком фінансової кризи падіння ринку набуло безпрецедентного характеру. Індекс S&P 500 втратив 57% від свого піку – це найглибше зниження за весь повоєнний період. Час між початком інверсії, та найбільшим падінням становив 38 місяців, що є найдовшим спостережуваним проміжком. Криза супроводжувалася масштабною системною панікою у фінансовому секторі: луснула іпотечна «бульбашка», низка банків збанкрутували, страхові компанії опинилися на межі дефолту, що посилювало розпродаж. Волатильність досягла рекордних рівнів: індекс VIX восени 2008 року перевищив позначку 80 пунктів.

На відміну від попередніх криз, цього разу державне втручання було масштабним та оперативним: ФРС різко знизила облікову ставку до нульового рівня та впровадила низку надзвичайних програм підтримки ліквідності. Проте,

попри ці заходи, ринок акцій розпочав стале відновлення лише в другій половині 2009 року. Повне повернення індексу S&P 500 до докризового максимуму 2007 року тривало 49 місяців – до 2013 року.

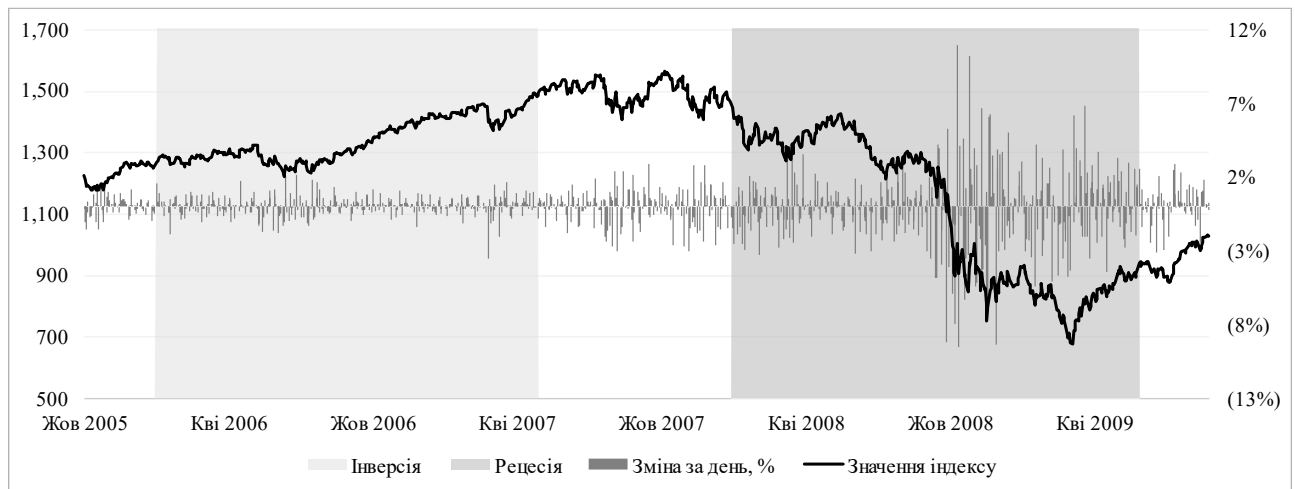


Рисунок 2.19 Фондовий ринок під час рецесії 2008–2009 років

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Рецесія 2020 року

Як уже зазначалося в попередніх розділах, рецесія 2020 року, спричинена пандемією COVID-19, суттєво відрізняється від інших розглянутих епізодів, оскільки її було викликано масштабним зовнішнім шоком, а не суто ендогенними економічними чинниками. Водночас варто відзначити, що ще до початку кризи, у серпні 2019 року, крива дохідності короткочасно інвертувалася – уперше з 2007 року. Період інверсії тривав лише два місяці, однак слугував попереджувальним сигналом, який на той момент не був пов’язаний із конкретною загрозою.

У першому кварталі 2020 року глобальний шок, викликаний епідеміологічними обмеженнями, спричинив найбільш різке економічне скорочення у новітній історії США. Формально рецесія тривала лише два місяці, проте її інтенсивність була безпрецедентною. За п’ять тижнів (з 19 лютого по 23 березня 2020 року) індекс S&P 500 втратив 34% від попереднього максимуму, а темпи падіння стали найшвидшими за всю історію спостережень. Волатильність на ринку перевищила показники фінансової кризи 2008 року: індекс VIX досяг 83 пунктів у березні 2020-го.

Разом з тим масштабні та оперативні заходи державної підтримки відіграли ключову роль у відновленні довіри на ринку. Федеральна резервна система екстрено знизила облікову ставку до 0-0,25%, а також впровадила програми кількісного пом'якшення. Одночасно Конгрес США ухвалив низку масштабних фіскальних пакетів стимулювання. Завдяки цим діям індекс S&P 500 відновив втрачені позиції вже за п'ять місяців, що стало одним із найшвидших періодів відновлення в історії ринку.

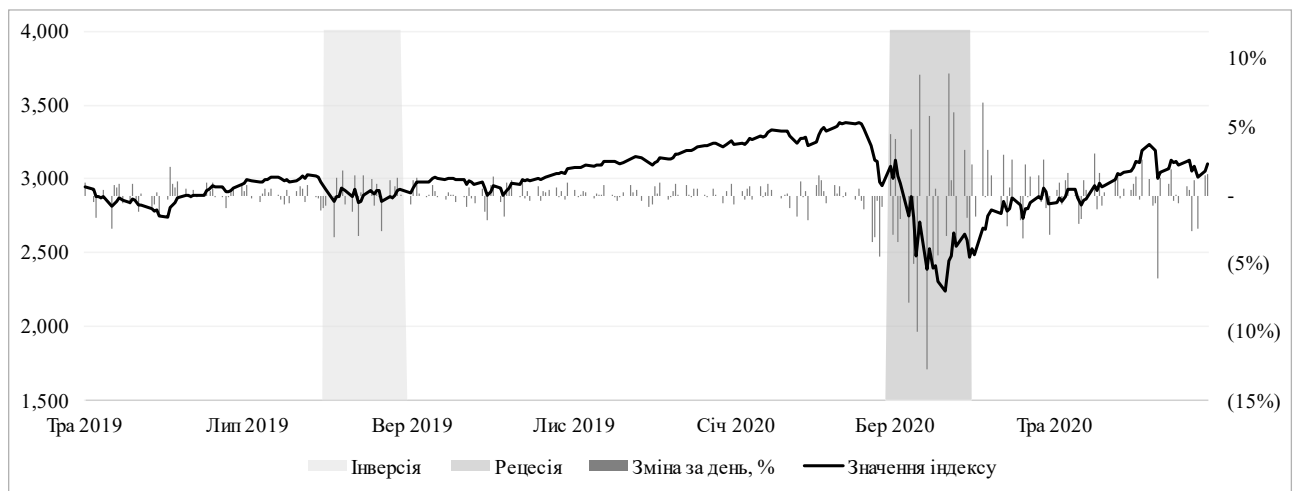


Рисунок 2.20 Фондовий ринок під час рецесії 2020 року

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Аналіз розглянутих епізодів підтверджує, що інверсія кривої дохідності є вагомим індикатором майбутніх економічних труднощів, зазвичай передуючи не лише рецесії, а й значному тривалому зниженню фондового ринку. Варто зазначити, що в аналізі не розглядаються короткочасні падіння індексу, так само як і не розглядаються короткотривалі епізоди інверсії. У більшості розглянутих випадків фондовий індекс або переходив у фазу зниження, або демонстрував слабку динаміку впродовж періоду інверсії. Винятками є епізоди 1990–1991, 2000 та 2007–2008 років, коли протягом усього періоду інверсії відбувалося активне зростання індексу S&P 500.

Статистичні спостереження свідчать, що середня дохідність акцій після настання інверсії є суттєво нижчою за довгострокову норму, а в багатьох випадках – навіть від'ємною в межах 1–3 років. Особливо несприятлива динаміка спостерігається у періоди, коли після інверсії розпочинається цикл пом'якшення

монетарної політики – так званий «Поворот ФРС» (*англ. Fed pivot*). Історично, після першого зниження ставок акції майже завжди переходили в низхідний тренд [66].

Щодо глибини та тривалості спадів, простежується певна структурна закономірність. Найбільш значні просадки (понад -40%) фіксувалися під час рецесії, що супроводжувалися значним структурним дисбалансом, як-от: 1973-1975 (стагфляція, нафтовий шок), 2000-2002 (крах «доткомів») та 2008-2009 (іпотечна та банківська криза). У таких випадках відновлення ринку тривало значно довше – повернення до попередніх пікових значень від чотирьох до семи років. І навпаки, рецесії меншого масштабу – зокрема 1960, 1980–1981, 1990–1991 та 2020 років – супроводжувалися меншими просадками (у межах 15-20%, або короткочасно до -34%) і швидшим відновленням ринку – в середньому протягом 4-6 місяців. Такі відмінності зумовлюються не лише швидкістю монетарної реакції, а й природою самої кризи. Зовнішні шоки або проактивні дії з боку ФРС, як у 1990 чи 2020 роках, здатні обмежити панічні настрої та стабілізувати ринки. Натомість кризи, спричинені накопиченим фінансовим дисбалансом, характеризуються більш затяжним і глибоким спадом.

Висновки розділу 2

Проведений аналіз історичних епізодів демонструє, що інверсія кривої є важливим індикатором, здатним передбачати економічні спади. Історичні дані підтверджують, що кожній рецесії у США передувала інверсія кривої дохідності, хоча не кожна інверсія обов'язково призводила до рецесії (наприклад, випадки 1966 та 1998 років). В середньому між початком інверсії та початком рецесії проходить 4–6 кварталів, але цей лаг може суттєво варіюватися залежно від природи спаду. Проведена систематизація дозволила виділити три основні типи економічних спадів:

- Рецесії, спричинені боротьбою з інфляцією (1970-ті, початок 1980-х років);

- Рецесії, викликані фінансовими бульбашками та перегрівом економіки (2001, 2008–2009);
- Рецесії, спричинені зовнішніми шоками (1973 – нафтовий шок, 2020 – пандемія COVID-19).

Окремо був досліджений вплив інверсії кривої дохідності на фондовий ринок, зокрема індекс S&P 500. Аналіз показав, що суттєві спади фондового ринку майже завжди були пов'язані з періодами інверсії. Це свідчить про те, що інверсія є важливим сигналом не тільки для аналізу економічної ситуації, а й для прийняття інвестиційних рішень. Ринок акцій схильний реагувати негативно на очікування погіршення макроекономічних умов, що виявляється у перетіканні капіталу в більш безпечні активи.

Таким чином, узагальнюючи результати розділу, можна констатувати, що крива дохідності є важливим індикатором економічної активності. Попри те, що механізми цього сигналу можуть відрізнятися залежно від природи економічного циклу, його роль залишається ключовою для моніторингу і попередження про потенційні ризики. Відповідно, подальші дослідження кривої дохідності мають спрямовуватися на удосконалення методів прогнозування, кращого розуміння механізмів її формування та інтеграції цих напрацювань у практичні рішення як інвесторів, так і регуляторів.

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ РЕЦЕСІЇ ТА МІРКУВАННЯ ЩОДО ПРОГНОЗНОЇ ЗДАТНОСТІ КРИВОЇ ДОХІДНОСТІ В УМОВАХ ПОТОЧНОГО ЕПІЗОДУ ІНВЕРСІЇ

3.1 Моделювання ймовірності рецесії

Теоретичні аспекти моделі

Для оцінки ймовірності рецесії, у цій роботі застосовано логістичну регресію (знану також як логіт-модель, logit-модель), оскільки вона є доволі зрозумілою та простою в інтерпретації. Результат аналізу наукових досліджень показав, що найпоширенішим способом аналізу даної тематики є використання пробіт-моделі (популярна для економетричних досліджень), однак її інтерпретація є менш інтуїтивною. З іншого боку результати логіт-моделі є максимально близькими до пробіт, але її інтерпретація простіша: напряду можна пояснити у скільки разів зростає шанс рецесії при зміні змінної на 1.

Логістична регресія є статистичною моделлю, що оцінює ймовірність настання певної події шляхом перетворення лінійної комбінації незалежних змінних у ймовірності за допомогою логістичної (сигмоїдної) функції [34]. Формально ймовірність події записується так:

$$P(y = 1|x) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (3.1)$$

де: $z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$;

β_i – коефіцієнти моделі;

x_i – незалежні змінні.

Враховуючи необхідність отримання стабільних і точних прогнозів, у роботі було використано логістичну регресію з L1-регуляризацією (метод Lasso). Такий підхід передбачає модифікацію функції втрат (*англ. cost*), до якої додається штрафний коефіцієнт, пропорційний сумі абсолютних значень регресійних коефіцієнтів, зважених на регуляризаційний параметр λ [63]:

$$Cost = -\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m [y_i \log(h_{\theta}(x_i)) + (1 - y_i) \log(1 - h_{\theta}(x_i))] + \lambda \sum_{j=1}^n |\beta_j| \quad (3.2)$$

де m – кількість спостережень;

$h_{\theta}(x)$ – прогнозована ймовірність;

λ – параметр регуляризації.

Основною перевагою L1-регуляризації є здатність автоматично відбирати значущі змінні, зменшуючи значення менш важливих коефіцієнтів до нуля. Це дозволяє уникнути перенавчання моделі та підвищує її узагальнюючі властивості, особливо у випадках, коли незалежні змінні мають високу кореляцію між собою або їх кількість велика порівняно з кількістю спостережень [63].

Опис змінних

Для побудови моделі використовувалися офіційні дані NBER, які слугували залежною змінною. Даний показник є бінарною змінною де 1 – це період рецесії, 0 – відсутність рецесії. В якості незалежних змінних було обрано три ключові макроекономічні показники:

- Спред дохідності 10-річних та 1-річних державних облігацій США (10y1y), у відсотках;
- Річну зміну інфляції (індексу споживчих цін) у США, місяць до відповідного місяця попередньо року (CPI_u-o-y), у відсотках;
- Рівень безробіття для США (UNRATE), у відсотках.

На графіку 3.1 подано часовий ряд змінних моделі. Дані взято з офіційних джерел відкритих даних на щомісячній основі [67; 75]. Період спостережень охоплює понад 60 років: з січня 1959-го по лютий 2025-го, 794 спостереження. Як уже згадувалося у цій роботі, за цей період економіка США пережила кілька періодів рецесії та інверсії кривої, що робить вибірку якісною та придатною для аналізу. Частка місяців, які визначені як кризові, становить 12% вибірки.

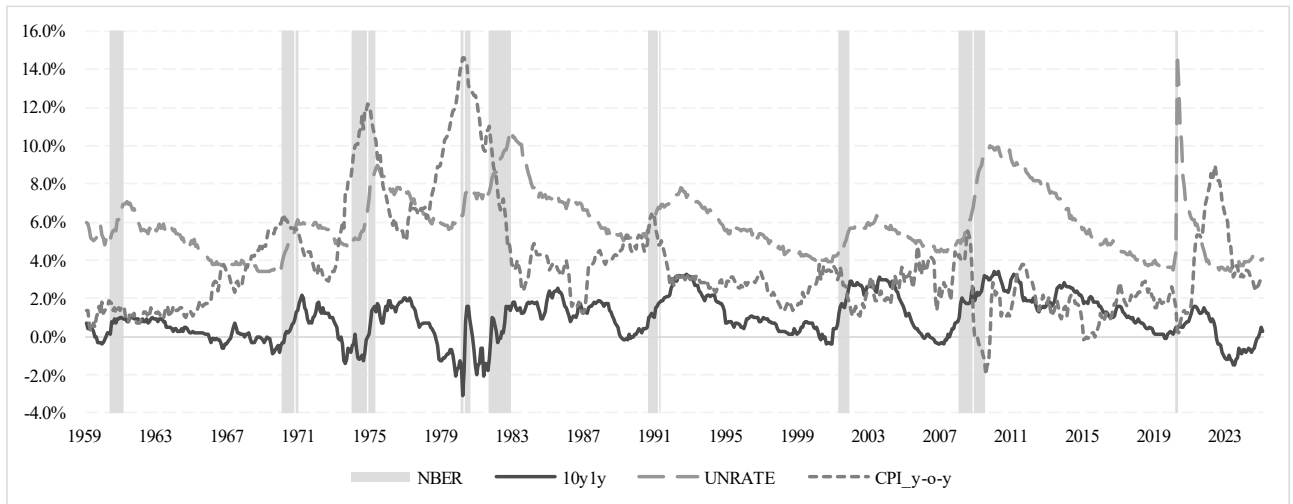


Рисунок 3.1 Динаміка ключових змінних, у відсотках

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

У таблиці 3.1 подана описова статистика змінних, що використовуються в моделі. Спред між 10-річними та 1-річними державними облігаціями США коливався в межах від -3,1% до 3,4%, із середнім та медіанним значенням 0,9%. Такий розподіл свідчить про нахил даних вправо, що є типовим оскільки в більшості періодів спред є позитивним. Рівень безробіття демонструє значний розкид: від 3,4% до 14,8%, зі середнім значенням 5,9% та стандартним відхиленням 1,7%. Темп інфляції в річному вимірі демонструє ще ширший діапазон – від -2,0% до 14,6%, що зумовлено епізодами як високої інфляції так і періодами дефляційного тиску. Середнє значення становить 3,7%, а стандартне відхилення 2,8%.

Таблиця 3.1

Описова статистика досліджуваних змінних

Змінна	NBER	10y1y	UNRATE	CPI_y-o-y
Кл. Спостережень	794	794	794	794
Мінімальне	-	-3.1%	3.4%	-2.0%
Максимальне	-	3.4%	14.8%	14.6%
Середнє	-	0.9%	5.9%	3.7%
Медіана	-	0.9%	5.6%	3.0%
Стандартне відхилення	-	1.1%	1.7%	2.8%

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Специфікація моделі

На початковому етапі моделювання було визначено оптимальне значення лагу для спреду дохідності облігацій. З цією метою було побудовано серію логістичних регресій, де залежною змінною виступав бінарний індикатор рецесії (NBER), а незалежною змінною – спред між 10-річними та 1-річними облігаціями (10y1y) із лагом, що варіювався від 0 до 24 місяців. Порівняння моделей здійснювалося за допомогою основних метрик класифікації, зокрема: рівня хибно негативних результатів (*англ. false negative rate, FNR*), рівня хибно позитивних результатів (*англ. false positive rate, FPR*), точності (*англ. precision*), істинно позитивної частки (*англ. true positive rate, TPR*) та F1-міри.

Як зображено на графіку (див. рисунок 3.2), FNR демонструє суттєве зниження при збільшенні лагу до приблизно 12 місяців, що вказує на зростання здатності моделі коректно ідентифікувати періоди рецесії. При цьому FPR залишається стабільно низьким протягом усього діапазону лагів, що свідчить про відсутність схильності моделі до надмірної генерації помилкових сигналів. Максимального значення F1-міри досягає саме при 12-місячному лагу, що підтверджує доцільність обрання цього параметра як оптимального з точки зору збалансованої точності та повноти класифікації.

У фінальній специфікації моделі було використано змінну 10y1y з лагом у 12 місяців (10y1y_lag12). Такий вибір узгоджується з теоретичними положеннями та результатами попередніх досліджень, згідно з якими рецесії зазвичай розпочинаються через 4–8 кварталів після інверсії кривої дохідності (див. [8; 27]).

У процесі побудови моделі було протестовано кілька специфікацій із різним набором незалежних змінних:

1. Тільки спред 10y1y;
2. 10y1y у поєднанні з річним темпом інфляції (CPI y-o-y);
3. 10y1y, інфляція та рівень безробіття (UNRATE).

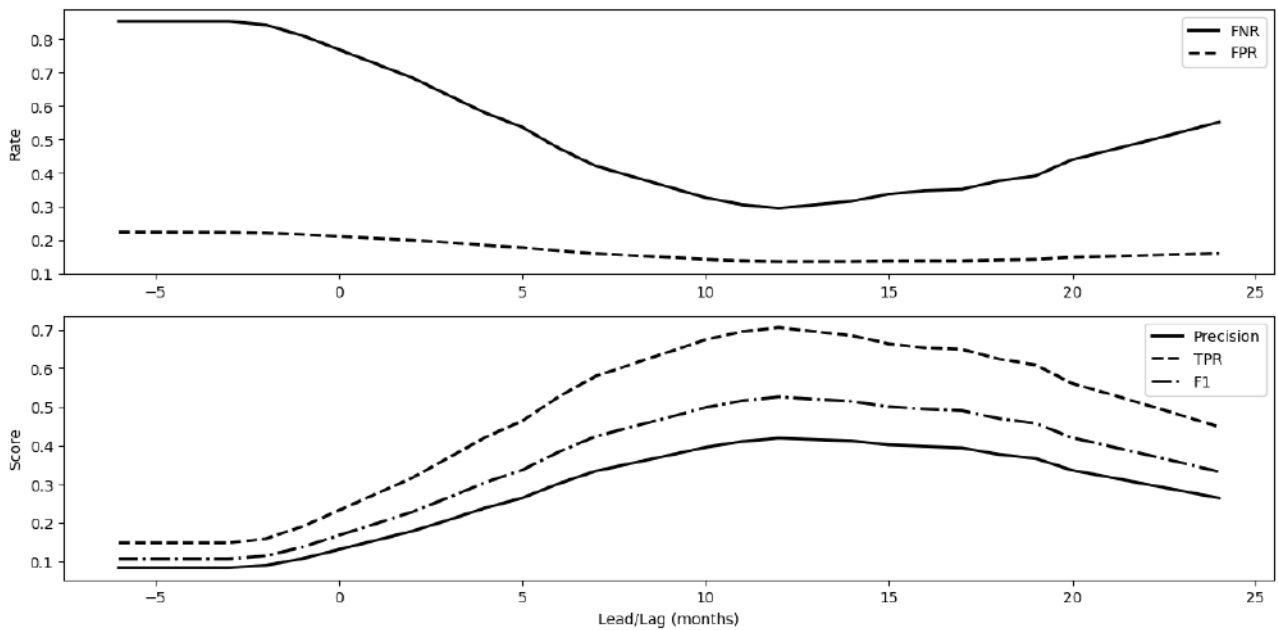


Рисунок 3.2 Пошук оптимального лагу змінної 10y1y

Джерело: складено автором

Додатково було проаналізовано варіанти моделей з використанням лагів для інфляції та безробіття. Результати показали, що найкращі результати за метриками точності досягаються у моделі без лагів для CPI та UNRATE, що зумовило вибір цієї специфікації як фінальної. Узагальнене рівняння логістичної регресії для обраної моделі має такий вигляд:

$$P(y = 1|x) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$\text{де } z = \beta_0 + \beta_1 * 10y1y_lag12 + \beta_2 * CPI_y - o - y + \beta_3 * UNRATE \quad (3.3)$$

Перед остаточним оцінюванням моделі було здійснено перевірку незалежних змінних на наявність мультиколінеарності за допомогою показника VIF (*англ. variance inflation factor*), що дозволяє виявити лінійну залежність між досліджуваними змінними. Отримані значення:

- 10y1y_lag12 – 1.31;
- CPI_y-o-y – 1.25;
- UNRATE – 1.09,

не перевищують загальноновизнаного порогу в 5, що підтверджує відсутність значущої мультиколінеарності між включеними змінними [37, с. 101]. Таким чином, модель зберігає стабільність оцінок, а інтерпретація коефіцієнтів є достовірною та економічно обґрунтованою.

Результати моделі

Значення коефіцієнтів результуючої моделі подано у формулі 3.4:

$$z = -0.79558 - 56.38758 * 10y1y_lag12 + 9.23350 * CPI_y - o - y + 10.04241 * UNRATE \quad (3.4)$$

Отримані оцінки підтверджують, що звуження спреду та інверсія істотно підвищує ймовірність рецесії. Від’ємний коефіцієнт означає, що вищий спред (коли крива дохідності нормальна) асоціюється зі зниженим ризиком рецесії, що повністю відповідає економічній теорії. Коефіцієнти при інфляції та безробітті мають позитивні значення, що вказує на те, що зростання цих показників підвищує шанси на рецесію. Це також співпадає із економічною теорією: підвищення інфляції або рівня безробіття є типовими сигналами перед рецесією. Особливо сильний ефект коефіцієнта при безробітті вказує на його важливість як індикатора сповільнення економіки. Разом ці результати демонструють, що модель вловлює ключові макроекономічні закономірності.

На рисунку 3.3 показано прогнозовану ймовірність рецесії для періоду 1960-2025, накладену на фактичні епізоди рецесії (сірі смуги). Як проілюстровано, модель чітко фіксує початок та пік основних спадів: криза початку 1970-х, подвійна рецесія 1980-х, спад початку 1990-х, технологічний колапс 2001 та глобальну фінансову кризу 2008, а також шок COVID-19 у 2020. У періоди між кризами прогнозована ймовірність утримується на рівні приблизно 0,2-0,4, що свідчить про здатність моделі відрізнити фази зростання від фаз спаду. Помірні підйоми до бл. 0,5 наприкінці 1960-х і в другій половині 1990-х розцінюються моделлю як слабкі сигнали економічного уповільнення, які не переростають у повноцінну рецесію, що співпадає із періодами інверсії

кривої, за якими не слідувала рецесія. Модель демонструє високу узгодженість із історичними даними.



Рисунок 3.3 Оцінка ймовірності рецесії моделлю

Джерело: складено автором

Оцінювання ефективності побудованої логістичної регресійної моделі здійснювалося із застосуванням ключових метрик класифікації, результати яких наведено в таблиці 3.3. Загальна точність (*англ. accuracy*) моделі становить 84%, що свідчить про коректну класифікацію приблизно 84% місячних спостережень. Втім, з огляду на суттєвий дисбаланс класів (0 та 1), більш інформативними є показники точності для кожного класу окремо, зокрема для позитивного класу (періоду рецесії).

Таблиця 3.2

Ключові метрики класифікації моделі

	precision	recall	f1-score	support
0	0.98	0.84	0.90	683
1	0.42	0.85	0.56	93
accuracy			0.84	776
macro avg	0.70	0.84	0.73	776
weighted avg	0.91	0.84	0.86	776

Джерело: складено автором

Для класу «періоду рецесії» (1) модель досягла високого рівня чутливості (*англ. recall*) – 85%, що свідчить про здатність моделі виявляти переважну більшість фактичних періодів рецесії у досліджуваному проміжку. Водночас точність (*англ. precision*) для цього класу становить лише 42%, що вказує на

значну частку хибно позитивних результатів: понад половина періодів, позначених моделлю як кризові, фактично такими не були. Це свідчить про схильність моделі до генерації попереджувальних сигналів задля мінімізації ризику пропущеної рецесії. Відповідно, F1-міра для класу рецесії – 0.56, що відображає компроміс між точністю та повнотою.

Для класу «немає рецесії» (0) модель демонструє високу точність (98%) і значну чутливість (84%), що вказує на її здатність майже безпомилково розпізнавати періоди економічної стабільності. Зведені метрики також засвідчують загальну ефективність моделі: середня зважена F1-міра (*англ. weighted average*) становить 0.86. Таким чином, модель здатна ефективно ідентифікувати як рецесійні, так і нерецесійні періоди, однак точність прогнозу рецесії обмежується часткою хибних сигналів, що є наслідком надання переваги більшій чутливості над специфічністю.

Для наочного представлення результатів класифікації на рисунку 3.4 наведено матрицю помилок класифікації (*англ. confusion matrix*). Згідно з матрицею, із 93 спостережень, що фактично припадають на періоди рецесії, модель правильно ідентифікувала 79 (істинно позитивні), тоді як 14 випадків залишилися невиявленими (хибно негативні). Це відповідає чутливості на рівні близько 85%. Водночас серед 683 спостережень без рецесії модель правильно класифікувала 573 як нерецесійні (істинно негативні), проте 110 спостережень були хибно віднесені (хибно позитивні), що відповідає специфічності приблизно 84%.

Коефіцієнт точності класифікації рецесії, який розраховується як частка правильних сигналів рецесії серед усіх передбачених як рецесія, становить близько 42% ($79 / (79 + 110)$). Даний результат означає, що менш ніж половина попереджень моделі про настання рецесії підтверджуються фактичними даними. Відповідно, значна частка сигналів про рецесію є хибно позитивними. Даний результат узгоджується з наведеними метриками і свідчить про схильність моделі до «перестраховання»: модель навмисно генерує більше попереджень,

щоб охопити більшість реальних періодів рецесії, навіть якщо це супроводжується підвищеною кількістю хибних спрацювань.

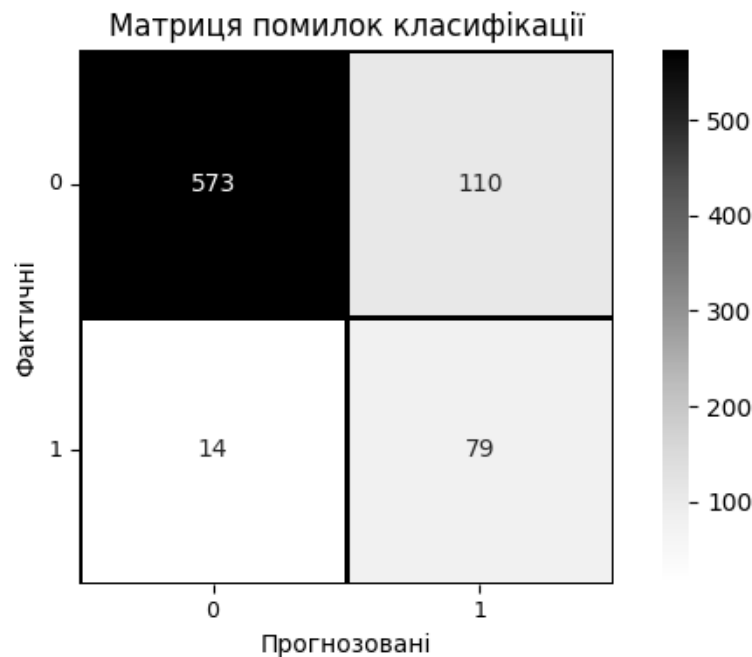


Рисунок 3.4 Матриця помилок класифікації моделі

Джерело: складено автором

Дискримінаційна здатність побудованої логістичної моделі оцінювалася за допомогою ROC-кривої, яка представлена на рисунку 3.4 і демонструє залежність чутливості частки істинно позитивних випадків від частки хибно позитивних. Для кількісної оцінки було розраховано площу під ROC-кривою AUC (англ. *area under curve*). Отримане значення свідчить про високу дискримінаційну здатність моделі: вона здатна правильно розрізнити випадково вибрані рецесійні та нерецесійні місяці приблизно у 87.3% випадків. Такий показник суттєво перевищує значення для випадкового класифікатора (0.5), що підтверджує спроможність моделі ефективно присвоювати вищі ймовірності рецесійним періодам порівняно з нерецесійними. Також, візуально ROC-крива розташована помітно вище лінії випадкового вгадування (діагоналі), що додатково підтверджує високу здатність моделі до розмежування класів навіть при зміні порогу прийняття рішення.

Додатково для оцінки точності прогнозів щодо позитивного класу (рецесійних періодів) було розраховано середню точність (*Average Precision*,

AP), яка дорівнює 0.445. Таке значення ще раз підтверджує, що модель добре справляється з виявленням більшості реальних періодів рецесії, проте серед передбачених позитивних випадків значна частка помилкових спрацювань, що знижує середню точність прогнозу.

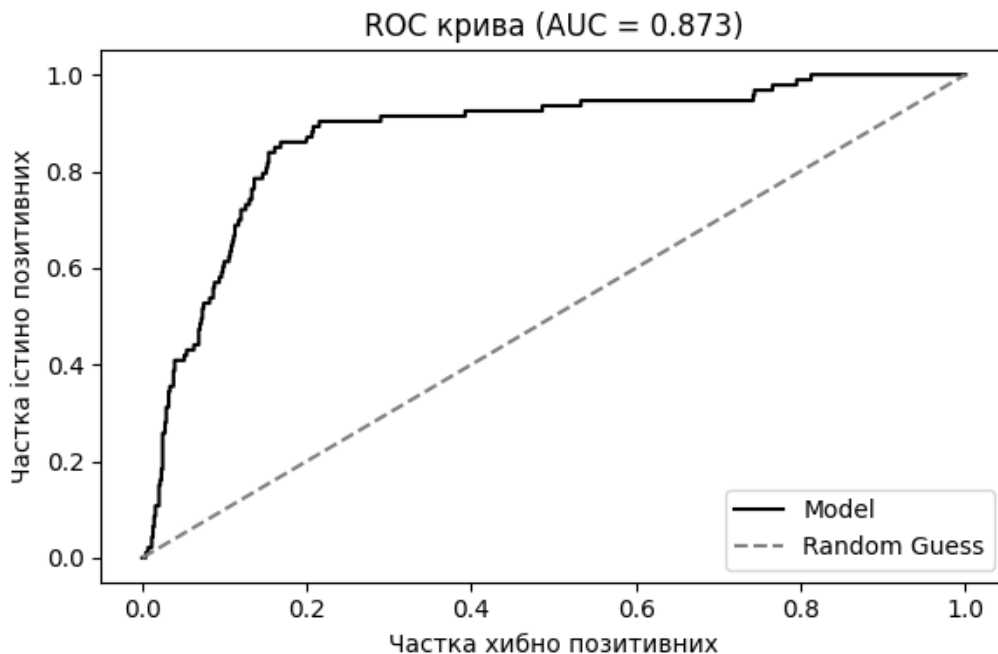


Рисунок 3.5 ROC крива

Джерело: складено автором

Крім дискримінаційних характеристик моделі, було також оцінено точність оцінок ймовірностей за допомогою логарифмічної функції втрат (Log-loss, або крос-ентропії) та метрики Брієра (*англ. Brier score*). Log-loss становить 0.517, що свідчить про помірний рівень каліброваності ймовірностей: модель досить точно оцінює ймовірності класів, проте її можна покращувати. Для порівняння, ідеально калібрована модель має значення Log-loss, близьке до нуля, а модель з повністю випадковими ймовірностями у випадку збалансованих класів – близько 0.693. Значення метрики Брієра становить 0.166, що означає середньоквадратичне відхилення прогнозованих ймовірностей від фактичних значень класів (0 або 1). Близьке значення до нуля вказує на більш точне калібрування ймовірностей; отримане значення є прийнятним. Для порівняння, модель, яка прогнозувала б випадкову ймовірність рецесії (50/50) мала б Brier score близько 0.25.

Для більшої наочності також було побудовано графік калібрування, який демонструє відповідність передбачених ймовірностей фактичній частоті позитивних подій. Ідеально калібрована модель характеризувалася б точним співпадінням прогнозованих і реальних ймовірностей, що відповідає розташуванню точок графіка вздовж діагональної прямої (пунктирної лінії). У випадку аналізованої моделі спостерігається помітне відхилення від цієї діагоналі. Зокрема, графік демонструє тенденцію до завищення ймовірностей настання рецесії (точки лежать переважно нижче діагоналі). Таким чином, графік калібрування ще раз підтверджує попередні висновки щодо загалом прийнятної, але не ідеальної моделі.

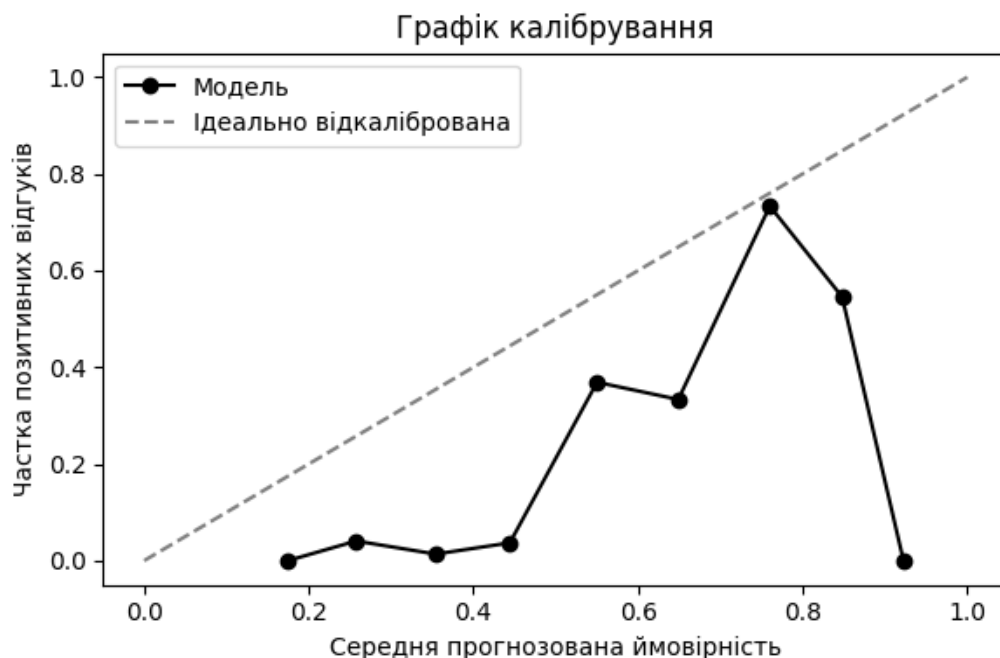


Рисунок 3.6 Графік калібрування

Джерело: складено автором

Підсумовуючи результати, можна стверджувати, що побудована логістична модель може слугувати достовірним інструментом прогнозування рецесії на основі трьох ключових макроекономічних змінних: кривої дохідності, інфляції та безробіття. Отримані коефіцієнти мають очікувані знаки та відповідають ustalеним економічним закономірностям: інверсія кривої дохідності асоціюється зі зростанням імовірності рецесії, так само як і зростання інфляції та безробіття. Модель продемонструвала високу дискримінаційну

здатність (AUC 0.873) та чутливість до рецесійних періодів (recall 85%), забезпечуючи виявлення всіх історичних періодів рецесії у період 1960–2025 років. Водночас, модель схильна до генерації хибної тривоги (precision = 42%), що виявляється і в показниках середньої точності (AP = 0.445) та каліброваності ймовірностей (Brier score = 0.166, Log-loss = 0.517). Графік калібрування додатково підтверджує тенденцію до завищення прогнозованих ймовірностей рецесії. Загалом модель є ефективною з точки зору раннього виявлення фаз економічного спаду, демонструє узгодженість з історичними даними, та може бути застосована в аналітичних цілях за умови обережного трактування отриманих прогнозів ймовірності.

3.2 Поведінка учасників фондового ринку та економічних агентів під час інверсії кривої дохідності

Результати аналізу та моделювання підтвердили правильність гіпотези, що тривала інверсія кривої дохідності має здатність підвищувати ймовірність настання рецесії найближчим часом. Серед учасників фондового ринку, інверсія стала певним, «традиційним сигналом» очікуваного уповільнення економіки. У цей період інвестори, передбачаючи погіршення макроекономічних умов, починають переосмислювати структуру своїх портфелів. Втім, самого усвідомлення факту, що інверсія передбачає рецесію, є недостатньо для ухвалення ефективних рішень. Для повноцінного управління ризиками важливо також розуміти наслідки таких очікувань: як саме поводитимуться економічні агенти, які дії відбуватимуться на фондовому ринку, та як ці процеси вплинуть на інвестиційний клімат.

Зростання ймовірності майбутнього спаду економіки провокує:

- Перелив капіталу з ризикових активів, насамперед акцій, до відносно безпечних активів, таких як облігації [21];

- Міграцію капіталу в середині класів.

Це явище, як і саме явище рецесії, є реакцією на зміну макроекономічних очікувань: коли з'являються ознаки майбутньої рецесії, інвестори воліють скоротити ризикові вкладення та перечекати в активах, що зберігають вартість в умовах кризи.

Втеча до якості

Механізмом такої ротації серед класу активів є переоцінка ризиків та прибутковості: очікувані прибутки компаній знижуються, а невизначеність щодо майбутнього зростає, тому інвестори вимагають вищої компенсації за утримання акціями. Як наслідок, попит на них падає, а ціни знижуються. Одночасно підвищується попит на державні облігації, які розглядаються як надійні інструменти щоб перечекати спад ринку. Ключовим проявом описаного процесу є феномен, відомий як втеча до якості (*англ. flight-to-quality*) – масовий перехід інвесторів у високоякісні безпечні активи у періоди стресу [5]. Детальне вивчення цього явища потребує окремого наукового дослідження, однак у межах цієї роботи буде достатньо окреслити його ключові риси, спираючись на результати наявних праць.

Академічні дослідження визначають втечу до якості як поєднання (1) підвищеної економічної невизначеності з (2) різким падінням цін акцій та (3) одночасним зниженням дохідності (зростанням цін) державних облігацій [5]. Такі епізоди характерні під час фінансових криз і сповільнення економіки, коли інвестори продають акції та корпоративні облігації, натомість купують «захисні» інструменти, якими найчастіше виступають саме довгострокові державні облігації.

Вплив цього феномену на фондовий ринок є значним: масовий розпродаж акцій призводить до швидкого падіння біржових індексів і зростання волатильності. Дослідження Кевін Ленсінга показує, що в періоди різкого підвищення невизначеності (наприклад, при піках індексу VIX) спостерігається негативна кореляція між акціями та облігаціями: ціни акцій падають, тоді як ціни державних облігацій зростають. У результаті ринок акцій відчуває відтік

капіталу, що може поглибити його спад, водночас дохідність довгострокових державних облігації падає через надлишковий попит [40]. Це також додатково стимулює зниження дохідності довгострокових державних облігацій, що додатково поглиблює інверсію кривої.

Механізм втечі до якості чітко проявляється на прикладі індексу S&P 500, який використовувався у цій роботі як репрезентативний індикатор ринку акцій. Індекс охоплює 500 найбільших публічних компаній США і характеризується високим рівнем диверсифікації, що дозволяє розглядати його як узагальнений прототип ризикового активу. Оскільки в складі індексу ідіосинкратичний ризик практично усунуто (ризик специфічної фірми), його динаміка відображає виключно вплив систематичних чинників – насамперед макроекономічних змін та настроїв інвесторів. У періоди економічної нестабільності акції навіть найбільш стійких компаній, що входять до індексу, підпадають під розпродаж, оскільки загальний ринковий ризик зростає і починає домінувати над фундаментальними характеристиками окремих фірм. Як показано в дослідженні Маркуса К. Бруннермайєра та ін., навіть добре диверсифіковані фондові портфелі демонструють різке знецінення відносно державних облігацій у фазах втечі до якості [14]. Це пояснюється тим, що в умовах підвищеної невизначеності інвестори майже не розрізняють окремих акцій – усі сприймаються як ризикові. Відтак, навіть широкі індекси, як-от S&P 500, зазнають загального тиску на тлі переоцінки очікувань і зміни структури активів у бік безпечніших.

Міграція в середині класів активів

У період рецесії, окрім міграції капіталу між різними класами активів також спостерігається міграція в середині кожного класу. На ринку акцій часто змінюється баланс між стратегією вартості та зростання (*англ. value- and growth-strategy*). Хоча загальний ринок падає, однак акції вартості здатні випереджати акції «зростання» під час економічних спадів. Акції вартості, як правило, належать до компаній з стабільнішими грошовими потоками і нижчими коефіцієнтами ціна/прибуток, тому в кризу вони вважаються менш переоціненими і менш чутливими до економічного спаду. Натомість акції

зростання (переважно високотехнологічні, з високими очікуваними темпами зростання прибутків) особливо страждають у період рецесії через зниження майбутніх доходів. Яскравим прикладом є криза 2000–2001, коли переоцінені акції технологічних компаній обвалилися, тоді як падіння в традиційних секторах було помірним. Винятком стала Глобальна фінансова криза 2008, під час якої акції вартості значно залежали від постраждалого фінансового сектора і тимчасово відстали від акцій зростання. Проте загальна історична тенденція зберігається, під час економічного спаду капітал перетікає в більш стабільні та прогнозовані активи [48].

Аналогічно, на ринку облігацій спостерігається перерозподіл з урахуванням кредитного ризику. Державні облігації, значно виграють від переливу капіталу, водночас корпоративні облігації, особливо нижчого інвестиційного рейтингу, зазнають відтоку: спреди дохідності корпоративних та державних облігацій різко розширюються під час періоду рецесії, відображаючи зростання премії за кредитний ризик. Емпірично доведено, що під час епізодів втечі до якості дохідність корпоративних облігацій різко зростає (через падіння попиту та ціни) [14].

Самореалізовані прогнози

Очікування інвесторів відіграють критично важливу роль у формуванні вищезгаданих процесів. Якщо більшість учасників ринку вірить у наближення рецесії, їх колективні дії (розпродаж акцій, накопичення облігацій, скорочення інвестиційних витрат) можуть прискорити настання або поглибити саму рецесію. Песимістичні очікування здатні генерувати економічні спади – тобто стати самореалізованим пророцтвом. Зі зростанням песимізму домогосподарства починають менше споживати, а бізнес – скорочувати інвестиції та наймання персоналу, що безпосередньо стримує економічне зростання. На фінансових ринках схожий механізм є більш вираженим: побоюючись падіння ринку, інвестори масово продають акції, чим викликають саме те падіння, якого остерігалися [49].

Дослідження Джона Повела та Сірімона Трипонгкаруна підтверджує, що завчасні страхи рецесії можуть мати матеріальні наслідки. Зокрема, показано, що ex-ante побоювання рецесії статистично призводять до зниження реального ВВП ще до настання спаду, хоча прямого впливу на негайну динаміку фондового ринку можуть і не мати [45]. Це означає, що сама по собі віра інвесторів у близькість кризи здатна охолодити економіку – через канал очікувань та поведінкових реакцій. На ринку акцій панічні настрої також можуть підсилити волатильність і поглибити падіння цін, навіть якщо фундаментальні показники окремих компаній залишаються відносно стабільними. Таким чином, очікування інвесторів виступають важливим чинником: вони агрегують інформацію та ризики стосовно майбутнього [21], і за достатньо песимістичного консенсусу ці очікування здатні самі формувати ту реальність, якої інвестори остерігаються.

3.3 Новий епізод інверсії кривої у 2023-24 роках та актуальність прогнозної здатності кривої сьогодні

Поточний епізод інверсії є однією з найглибших і найдовших за останні десятиліття. Він розпочався в липні 2022 і тривав 28 місяців, що є найдовший період в історії США з 1959 року. Глибина інверсії становила -1.5%. Такий масштаб інверсії став найбільшим з початку 1980-х років. Для порівняння, рекордне значення 3,1% спостерігалось у 1980, під час боротьби з високою інфляцією, а середня глибина за всі періоди інверсії становить -1,0%. Лише наприкінці 2024, після певного пом'якшення політики ФРС та подальшого зростання довгострокових ставок, крива частково нормалізувалася. Проте навіть на весні 2025 інверсія все ще не повністю усунута.

Реакція економіки та фондового ринку

Окремої уваги заслуговує стан економіки та поведінка фінансових ринків, оскільки вони частково суперечать сигналам кривої дохідності. У середині 2022 інфляція у США стрімко зросла до 40-річного максимуму у 9%. Через вжиті

заходи ФРС вона поступово спадає: на початок 2025 загальний рівень інфляції повертається до цільового діапазону 2% рік до року, що свідчить про успіхи монетарного стримування. Проте інфляційний тиск все ще зберігається, а нові ризики (наприклад, підвищені тарифи на імпорт) можуть уповільнити повернення інфляції до цілі. Таким чином, хоча інфляційний тиск зменшився, ФРС продовжує наголошувати на необхідності обережності, аби уникнути нової хвилі зростання цін [54].

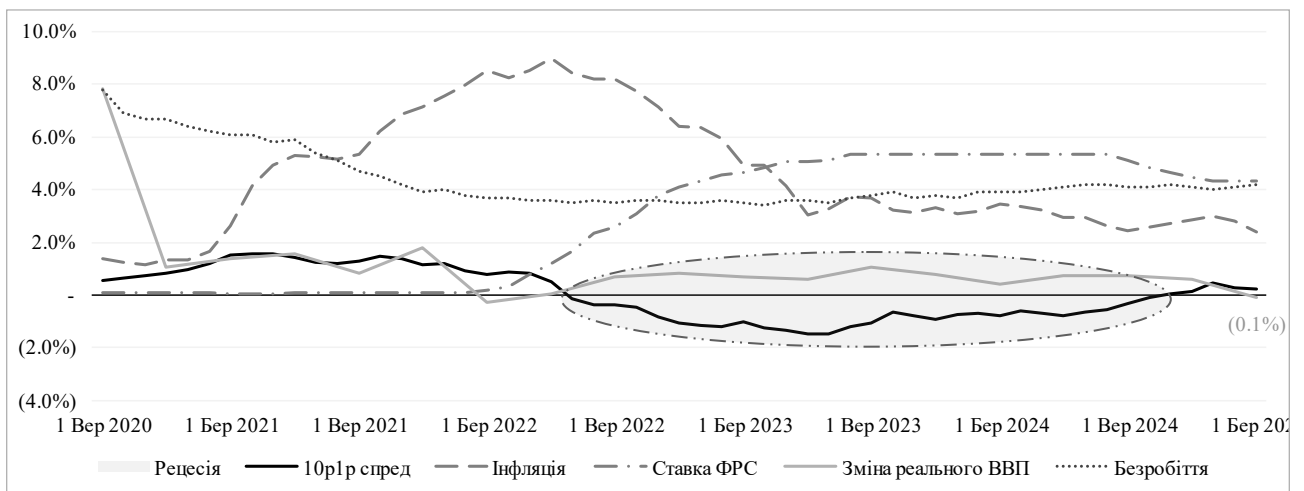


Рисунок 3.7 Інверсія кривої доходності у 2022–2024

Джерело: складено автором на основі даних [67; 75]

Ринок праці теж залишався винятково сильним. Рівень безробіття у США протягом 2023 коливався у районі 3,5-3,7%, одні з найнижчих показників за останні 50 років. Варто зауважити, що низький рівень безробіття характерний для перегрітої пізньої фази циклу (передрецесійної вершини). Лише наприкінці 2024 – на початку 2025 з'явилися ознаки незначного зростання безробіття (до 4.2%), однак загальна ситуація на ринку праці досі показує близький до повної зайнятості стан економіки. Високий рівень зайнятості також підтримує споживчі витрати, що могло відтермінувати настання спаду, попри інші застережні індикатори.

Реагуючи на сигнали сповільнення економіки, у 2022–2023 ФРС провів безпрецедентно різке посилення монетарної політики: базова ставка піднята з практично з 0 до 5,25% (верхня межа) – найвищого рівня з 2008. Це стрімке підвищення суттєво підвищило вартість кредитів для бізнесу та населення. З

початку 2024 ФРС обережно перейшла до пом'якшення та було здійснено кілька невеликих знижень ставки. Однак навіть після цих кроків монетарна політика залишається жорсткою. Багато представників ФРС також наголошували, що навіть після циклу пом'якшення відсоткові ставки можуть залишитися підвищеними довше, ніж ринки звикли за попереднє десятиліття [11]. Це означає, що короткий кінець кривої може залишатися відносно високим ще тривалий час, не даючи кривій швидко повернутися до нормального висхідного нахилу.

Попри інверсію, фондовий ринок США демонстрував оптимізм. Індекс S&P 500, після різкого падіння у 2022, відновив зростання вже у 2023 і вийшов на нові рівні історичних максимумів (див. рисунок 3.7). До початку 2025 ринок акцій загалом перебував у висхідному тренді, підкріплений стійкими прибутками технологічних компаній. Паралельно, циклічні товари не сигналізували паніки: ціни на сировинні активи зростали, що радше вказує на попит та впевненість [11]. Такі позитивні результати погано узгоджуються з припущеннями про близький економічний спад: інвестори, схоже, закладають сценарій продовження зростання або «м'якого приземлення»: зниження інфляції та помірного зростання без формальної рецесії, всупереч традиційному сигналу інверсії кривої.

На початку 2025 року додатковим джерелом нестабільності стала нова торговельно-тарифна політика адміністрації США, яка приступила до влади у січні. Головною особливістю цієї політики стало суттєве підвищення імпорتنих тарифів практично на всі категорії товарів, що імпортуються до США. Особливо жорсткою була політика щодо торгівлі з Китаєм, яка після так званого «дня визволення» (англ. *Liberation day*), що відбувся 2 квітня 2025 року, зіткнулася з екстремальним підвищенням митних зборів до рівня понад 100%. Інші ключові торговельні партнери США також зазнали суттєвого зростання тарифів, які залежно від країни та категорії товарів були підвищені в діапазоні 10–50% [65]. Подібна агресивна торговельна політика викликала різке погіршення очікувань серед інвесторів щодо перспектив глобального економічного зростання і призвела до панічних настроїв на фінансових ринках. Як наслідок, індекс S&P

500 зазнав значного зниження на 16% у період з січня по квітень 2025 року, що стало безпосередньою реакцією ринку на ризики посилення глобального протекціонізму та можливої торговельної війни між США та ключовими економіками світу.

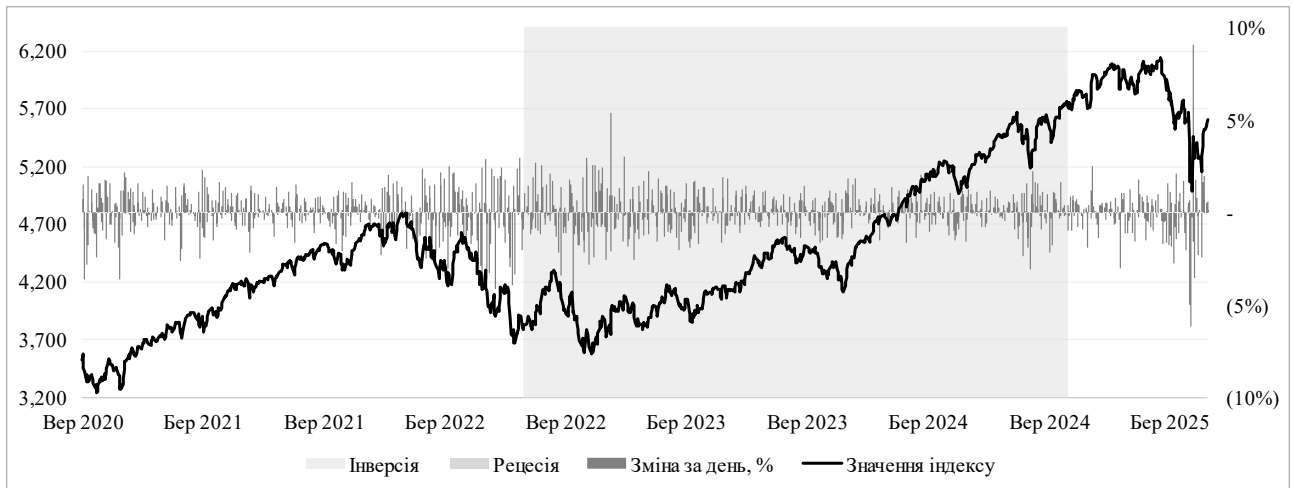


Рисунок 3.8 Індекс S&P 500 у 2020 – 2025

Джерело: складено автором на основі даних [70; 75]

Важливим фактором, що виокремлює поточну фазу інверсії кривої дохідності, є позитивна динаміка реального ВВП попри сигнали про можливу рецесію. Як продемонстровано на рисунку 3.6, в період з 2022 по 2024 роках економіка США продовжувала зростати, хоча й помірними темпами близько 1-2%. Поточна ситуація суперечить попереднім випадкам інверсії, за якими тривала інверсія кривої зазвичай супроводжувалася сповільненням економіки. Ця стійкість пояснюється кількома факторами: сильним споживчим попитом, підтриманим накопиченими заощадженнями та зростанням реальних доходів; стабільним ринком праці з низьким рівнем безробіття; а також помірною фіскальною політикою, яка сприяє сукупному попиту [42].

Однак у першому кварталі 2025 року ситуація кардинально змінилася: реальний ВВП США скоротився на 0,3%, що стало першим квартальним спадом з 2020 року. Зниження реального ВВП у першому кварталі було зумовлене передусім зростанням імпорту, який віднімається при розрахунку ВВП, а також скороченням державних видатків. Водночас цей вплив частково компенсували зростання інвестицій, споживчих витрат і експорту [76]. Зростання імпорту

зумовлено накопиченням запасів, перед тим як нові тарифи вступають в силу – тому його можна розглядати як одноразовий випадок.

Підсумовуючи, економічні індикатори та фінансові ринки дають змішані сигнали. З одного боку, глибока інверсія кривої дохідності та жорстка грошово-кредитна політика попереджають про суттєві ризики для зростання. З іншого боку, сильний ринок праці, зниження інфляції та оптимізм на фондових ринках вказують на те, що економіка США досі проявляє стійкість і може уникнути різкого спаду. Цей дуалізм підкреслює унікальність поточної ситуації, де класичні індикатори розходяться, що ускладнює однозначні прогнози. Шальки терезів в негативну сторону може сколихнути поточна тарифна політика нової адміністрації США, яка зменшує шанси на «м'яке приземлення» – тоді поточна ситуація може повторити сценарій 1973, чи 2020 років: коли слабку економіку спіткав шок, який спричинив подальшу рецесію.

Причини виникнення поточної інверсії кривої

Виникнення інверсії кривої дохідності може бути зумовлене як ринковими чинниками, так і діями центрального банку. Як показують результати цього дослідження більшість історичних епізодів інверсії, більшою чи меншою мірою, пов'язані з жорсткою монетарною політикою. Однак, також присутні випадки інверсії «зумовленої виключно ринком»: наприклад, інверсія 2019 була спричинена переважно різким зниженням дохідності довгострокових облігацій через глобальні побоювання, хоча ФРС на той час навіть знижувала ставку.

На думку автора, поточна інверсія 2022–2024 містить риси обох підходів. З одного боку, вона є викликана діями ФРС: агресивного підвищення ставки до найвищого рівня більш ніж за 20 років щоб приборкати інфляцію. З іншого боку, приватні інвестори і аналітики одночасно очікували уповільнення економіки та майбутнє зниження ставок, що робило довгострокові облігації привабливими; підвищений попит на них опускав їх дохідності та посилював інверсію. У 2022–2023 роки прогнози рецесії були настільки поширеними, а очікування швидкого пом'якшення політики такими агресивними, що ці фактори суттєво сприяли поточній інверсії кривої [11].

Протоколи засідань ФРС вказують, що кілька учасників засідання наприкінці 2017 розглядали потенційну інверсію внаслідок підвищення ставок ФРС як очікуваний наслідок нормалізації політики, що не обов'язково віщує спад [61]. Дослідження ФРС США свідчить, що поточна інверсія кривої дохідності не обов'язково може бути однозначним сигналом наближення рецесії. За їх висновками, оцінки ймовірності спаду залежать від способу специфікації моделі: якщо використовувати лише базовий спред між коротко- та довгостроковими ставками облігацій, ймовірність рецесії буде високою. Однак, якщо розширити підхід і врахувати додаткову інформацію з усієї структури кривої дохідності або спреди корпоративних облігацій, а також скоригувати криву на строкову премію, ймовірність спаду є значно нижчою. Одночасно зазначається, що згладжена крива дохідності останніми роками частково пов'язана з очікуваннями уповільнення економічного зростання у довгостроковій перспективі [61].

Ймовірність рецесії, результати моделі

Результати моделювання, проведеного в рамках цього дослідження, свідчать про суттєве підвищення ймовірності настання рецесії в США, починаючи з 2023 року. Зокрема, до середини 2024 року прогнозована ймовірність досягла історично високого рівня — близько 67%. Після завершення кризи, спричиненої пандемією COVID-19, модель зафіксувала поступове зниження ймовірності рецесії з пікового рівня 65% до 35–40%, що, однак, залишається вищим за значення у 20–30%, які спостерігались у період після Глобальної фінансової кризи.

Станом на травень 2025 року офіційної рецесії, згідно з визначенням NBER, зафіксовано не було – економіка США зберігає позитивну динаміку зростання, хоч і помітно сповільнену. Водночас, на підставі проведеного аналізу та з урахуванням обмежень моделі, можна зробити припущення, що її результати є дещо консервативними та потенційно схильними до переоцінки ймовірності спаду. Зростання оцінки ризику рецесії частково може бути зумовлене ринковими очікуваннями, які формуються на тлі інверсії кривої дохідності,

незалежно від поточного стану макроекономічних показників. З іншого боку, скорочення реального ВВП США у першому кварталі 2025 року може свідчити про початок фази рецесії.

Подібна невизначеність в інтерпретації результатів моделювання є типовою для економічного аналізу та лише підтверджує складність точного прогнозування макроекономічних змін. Проте головною метою таких моделей залишається не стільки точне передбачення дати спаду, скільки завчасне виявлення підвищених ризиків для прийняття обґрунтованих управлінських та інвестиційних рішень.

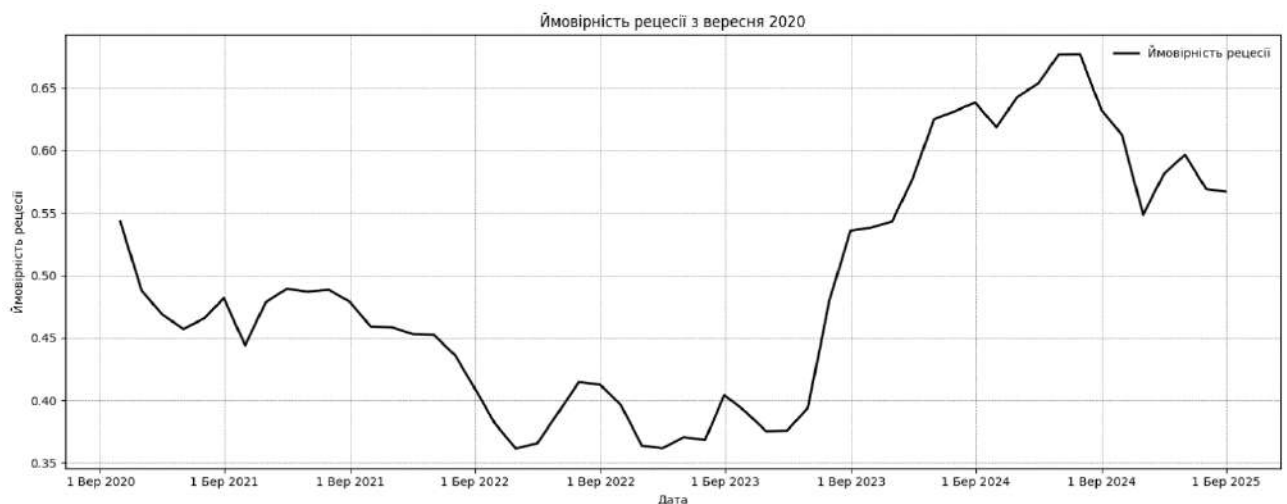


Рисунок 3.9 Ймовірність рецесії у 2020 – 2025, результати логістичної регресії

Джерело: складено автором

Актуальність прогнозної здатності сьогодні

Поточний епізод інверсії дозволяє зробити кілька важливих висновків щодо надійності кривої дохідності як провісника рецесії та необхідності врахування додаткових факторів. По-перше, крива дохідності залишається релевантним індикатором та відображає очікування ринку щодо монетарної політики та можливого сповільнення економіки. Той факт, що поточна інверсія була такою глибокою і тривалою, сам по собі є «червоним прапором», що сигналізує про накопичені дисбаланси та ризики. По-друге, поточна ситуація показала, що інтерпретація кривої дохідності має залежати від контексту.

Необхідно враховувати додаткові чинники, які сьогодні впливають на форму кривої і економіку:

- Важливо оцінювати, наскільки поточна ставка ФРС відхиляється від нейтрального рівня. Як показано у цій роботі, форма кривої відображає саме ступінь жорсткості політики відносно;
- Сьогоднішні глобальні фінансові умови відрізняються від минулих циклів: багаторічна політика кількісного пом'якшення, надлишок заощаджень та попит на казначейські папери з боку міжнародних інвесторів призвели до зниження довгострокових ставок незалежно від циклічних очікувань. Це може робити криву більш плоскою або навіть інвертованою. Тому аналіз лише за спредом без розкладання його на компоненти (очікування ринку щодо майбутніх ставок та строковою премією) може дати перебільшений сигнал;
- Важливо звертати увагу на інші випереджальні індикатори та фінансові ринки. Крива дохідності є лише одним із провісників рецесії. Індекси ділової активності у сфері послуг, показники роздрібних продажів та споживчих очікувань слід розглядати разом із сигналами кривої, щоб скласти більш широку картину поточної економічної ситуації.

Підсумовуючи, інверсія кривої дохідності залишається важливим і корисним індикатором стану економічного циклу, однак аналіз повинен виходити за рамки одновимірного прочитання цього сигналу.

ВИСНОВКИ

Проблематика інверсії кривої дохідності як провісника рецесії є добре вивченою у світовій економічній літературі, де численні дослідження підтверджують її високу прогностичну силу. В українській науці це питання поки що залишається малодослідженим. Практично відсутні академічні роботи українською мовою, присвячені зв'язку між строковою структурою процентних ставок і майбутніми економічними спадами. Існує певна прогалина в українській економічній науці щодо даної тематики, і її заповнення є актуальним та перспективним завданням.

У даній роботі узагальнено теоретичні підходи до пояснення форми та ролі кривої дохідності. Підтверджено, що крива дохідності є ключовим фінансовим індикатором, який відображає колективні очікування ринку щодо майбутніх процентних ставок, темпів економічного зростання та інфляції. Форма кривої (зростаюча, плоска або інвертована) несе важливу інформацію про стан економіки: нормальна форма (висхідний нахил) зазвичай сигналізує очікування зростання та потенційного підвищення ставок у майбутньому, тоді як інвертована (спадний нахил) відображає очікування зниження ставок і економічного спаду. Розглянуто основні теорії, що пояснюють природу та динаміку кривої дохідності. Наголошено на подвійній ролі кривої дохідності у монетарній політиці: з одного боку, вона є каналом трансмісії рішення центрального банку, а з іншого – слугує джерелом інформації для регуляторів та інвесторів про очікування щодо майбутньої макроекономічної ситуації та курсу монетарної політики. Таким чином, крива дохідності виступає важливим індикатором і механізмом, що поєднує фінансовий ринок з реальним сектором.

Аналіз історичних випадків інверсії кривої дохідності, проведений у дослідженні, продемонстрував чіткий зв'язок цього явища з наступними макроекономічними спадами. Історичні дані США підтверджують, що кожній рецесії з початку 1960-х років передувала інверсія кривої дохідності. Середній лаг між початком інверсії та початком рецесії становив близько 4–6 кварталів.

Водночас було зафіксовано, що не кожна інверсія неминуче завершується рецесією: наприклад, інверсії 1966 та 1998 років не призвели до офіційного спаду. Проведена систематизація історичних епізодів дозволила виділити кілька типів рецесії за першопричинами – зокрема, рецесія (1) спричинена жорсткою антиінфляційною монетарною політикою (рецесія 1970-х, 1980-х років), (2) спричинена лусканням «бульбашок» та перегріву економіки (рецесія 2001, 2008–2009), та (3) спричинена раптовими зовнішніми шоками (нафтове ембарго 1973, пандемія COVID-19 у 2020). Попри різну природу, інверсія кривої дохідності фігурувала як попереджувальний сигнал у кожному випадку, вказуючи на накопичення дисбалансу або очікування суттєвого уповільнення.

Окрім макроекономічних наслідків, у роботі досліджено динаміку фондових ринків під час інверсій. Встановлено, що періоди глибокої інверсії кривої переважно супроводжувалися значними спадами на фондовому ринку. Індекс S&P 500, як правило, досягав пікових значень напередодні інверсії, а згодом переживав різкі падіння (більше 20%) під час та після настання рецесії. Така поведінка фінансових ринків підтверджує, що сигнал кривої дохідності важливий не тільки для економістів, а й для інвесторів: очікування погіршення економічної ситуації стимулюють перетік капіталу з ризикових активів (акцій) у безпечні (держоблігації, золото тощо), що і спричиняє одночасне зниження дохідності довгих облігацій (інверсію кривої) та падіння фондових індексів.

Результати моделювання ймовірності рецесії, представлені у третьому розділі роботи, підтвердили високу здатність кривої дохідності прогнозувати ймовірність рецесії. Логістична модель продемонструвала високу чутливість до історичних випадків рецесії: усі розглянуті рецесії 1960–2025 були охоплені сигналами моделі. Результати дослідження також показали, що додавання інших змінних (таких як рівень інфляції та безробіття) підвищує якість моделі. Разом з тим, було виявлено що модель схильна бути консервативною, підвищуючи ймовірність рецесії, щоб не опустити її початок. Отже, прогностична здатність кривої дохідності є високою, але не досконалою: її слід використовувати як важливий індикатор ризику, проте з урахуванням контексту.

Міркування щодо поточного епізоду глибокої та тривалої інверсії показали необхідність враховувати додаткові чинники при оцінці ймовірності рецесії в поточному контексті. Зокрема, аналізуючи сигнал кривої, варто розрізняти внесок очікувань ринку (прогнозів щодо майбутніх ставок) та строкової премії. Остання може бути спотворена високим попитом на довгострокові облигації (структурний попит на безпечні активи), що відображається у більш плоскій криві незалежно від економічної ситуації. Для підвищення точності оцінки ймовірності рецесії доцільно доповнювати аналіз іншими випереджаючими індикаторами: наприклад, індекси ділової активності, споживчі настрої, рівень запасів, динаміка кредитування, тощо аби отримати цілісну картину економічної ситуації.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що інверсія кривої дохідності залишається одним із найважливіших провісників рецесії, хоча оцінювання її сигналу потребує зваженого підходу. Практичний висновок полягає в тому, що моніторинг кривої дохідності повинен стати невід'ємною складовою системи раннього попередження про економічне сповільнення. Для регуляторів інверсія кривої слугує попередженням про необхідність переглянути монетарний курс чи підготувати стабілізаційні заходи, а для інвесторів – сигналом до підвищеної обережності у формуванні портфелів, диверсифікації ризиків та врахування можливої зміни ринкових умов. Водночас, використання цього індикатора має бути науково обґрунтованим і комплексним: результати моделювання вказують на потребу вдосконалювати методи прогнозування, а також глибше досліджувати механізми формування кривої в сучасних умовах. Отримані у цій роботі висновки доцільно інтегрувати у практику як макроекономічного аналізу, так і інвестиційного менеджменту: поєднуючи сигнал кривої дохідності з іншими індикаторами та враховуючи специфіку поточної ситуації, можна завчасно і більш достовірно ідентифікувати наближення рецесії та вжити своєчасних заходів для пом'якшення її можливих негативних наслідків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національний банк перейшов до використання нової моделі розрахунку справедливої вартості державних облігацій. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/natsionalniy-bank-pereyshov-do-vikoristannya-novoyi-modeli-rozrahunku-spravedlivoyi-vartosti-derjavnih-obligatsiy> (дата звернення: 12.04.2025).
2. Справедлива вартість облігацій. *Національний банк України*. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/ovdp/fair-value> (дата звернення: 12.04.2025).
3. Ajello A., Benzoni L., Schwinn M. та ін. Monetary Policy, Inflation Outlook, and Recession Probabilities. The Federal Reserve Board of Governors in Washington DC. 12.07.2022. URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/monetary-policy-inflation-outlook-and-recession-probabilities-20220712.html> (дата звернення: 09.04.2025).
4. Anderson N., Sleath J. New estimates of the UK real and nominal yield curves. (Bank of England, 2001). Bank of England, 200141 с. 2001.
5. Baele L., Beakaert G., Inghelbrecht K. та ін. Flights to Safety. (Washington, D.C., 2014). Washington, D.C. : Federal Reserve Board, 2014. С. 59. Також доступний за посиланням: <https://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2014/201446/201446pap.pdf#:~:text=,quality%2C%20safety%20and%20for%20liquidity%20as> (дата звернення: 17.05.2025).2014.
6. Bank E. C. Euro area yield curves. *European Central Bank*. 18.06.2024. URL: https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html (дата звернення: 11.04.2025).
7. Bank E. C. The yield curve and monetary policy. *European Central Bank*(25.11.2019). URL: <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2019/html/ecb.sp191125~b0ecc8e6f0.en.html> (дата звернення: 07.04.2025).
8. Bauer M. D., Mertens T. M. Economic Forecasts with the Yield Curve. (05.03.2018). Federal Reserve Bank of San Francisco, 2018. 2018.
9. Bazdarich M. J. Yield Curve Inversion: Are We There Yet? *Western Asset Insights*. 01.07.2019. URL: <https://wam.gt/2LpIIvI> (дата звернення: 26.05.2025).
10. Benzoni L., Chyruk O., Kelley D. Why does the yield-curve slope predict recessions? (2018). Federal Reserve Bank of Chicago, 2018. DOI:10.21033/wp-2018-15. 2018.

11. Bhatia A. A return to yield curve normalcy? *RBC Wealth Management - Asia*. 24.05.2024. URL: <https://www.rbcwealthmanagement.com/en-asia/insights/a-return-to-yield-curve-normalcy> (дата звернення: 18.05.2025).
12. Bivens J., Irons J. Briefing Paper #214. The fundamental economic weaknesses of the 2001-07 expansion. *Economic Policy Institute*. 01.05.2008. URL: <https://www.epi.org/publication/bp214/>
13. Bliss C. I. The Method of Probits. *Science*. Вип. 79, № 2037. С. 38–39. DOI:10.1126/science.79.2037.38.
14. Brunnermeier M., Merkel S., Sannikov Y. Safe Assets. 2023. С. 67.
15. Business Cycle Dating Procedure: Frequently Asked Questions. *NBER*. URL: <https://www.nber.org/research/business-cycle-dating/business-cycle-dating-procedure-frequently-asked-questions> (дата звернення: 15.04.2025).
16. Cendejas Bueno J. L. Recessions and flattening of the yield curve (1960–2021): A two-way road under a regime switching approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Вип. 88, 04.2023. С. 8–20. DOI:10.1016/j.qref.2022.12.007.
17. CFA Program Curriculum 2020 Level I Volumes 1-6 Box Set. Hoboken, NJ : Wiley & Sons, Limited, John, 2019. ISBN 978-1-946442-94-9.
18. Choudhry M. Fixed income securities and derivatives handbook: analysis and valuation. Princeton, NJ : Bloomberg Press, 2005. ISBN 978-1-57660-164-8.
19. Choudhry M. The Moorad Choudhry Anthology: Past, Present and Future Principles of Banking and Finance. Wiley, 2018. DOI:10.1002/9781118791752.
20. Cook T., Hahn T. Interest Rate Expectations and the Slope of the Money Market Yield Curve. (10.1990). Federal Reserve Bank of Richmond, 1990. 1990.
21. Cooper D., Fuhrer J., Olivei G. Predicting Recessions Using the Yield Curve: The Role of the Stance of Monetary Policy. (03.02.2020). Federal Reserve Bank of Boston, 2020. 2020.
22. Darracq Paries M., Moccero D., Krylova E. та ін. The Retail Bank Interest Rate Pass-Through: The Case of the Euro Area During the Financial and Sovereign Debt Crisis. *SSRN Electronic Journal*. 2014. DOI:10.2139/ssrn.2479833.
23. Diebold F. X., Rudebusch G. D., Aruoba S. B. The Macroeconomy and the Yield Curve: A Nonstructural Analysis. *SSRN Electronic Journal*. 2003. DOI:10.2139/ssrn.462060.

24. Diebold F. X., Rudebusch G. D., Borag̃an Aruoba S. The macroeconomy and the yield curve: a dynamic latent factor approach. *Journal of Econometrics*. Вип. 131, № 1–2. С. 309–338. DOI:10.1016/j.jeconom.2005.01.011.
25. Estrella A., Hardouvelis G. A. The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity. *The Journal of Finance*. Вип. 46, № 2. С. 555–576. DOI:10.1111/j.1540-6261.1991.tb02674.x.
26. Estrella A., Mishkin F. S. The predictive power of the term structure of interest rates in Europe and the United States: Implications for the European Central Bank. *European Economic Review*. Вип. 41, № 7. С. 1375–1401. DOI:10.1016/S0014-2921(96)00050-5.
27. Estrella A., Mishkin F. S. The Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions. (New York, 06.1996). New York : Federal Reserve Bank of New York, 1996. 1996.
28. European Central Bank. Yield curve modelling and a conceptual framework for estimating yield curves. LU : Publications Office, 2018. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2866/892636> (дата звернення: 10.04.2025).
29. Fabozzi F. J. Bond markets, analysis, and strategies. 4. ed., internat. ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall Internat, 2000. 606 с. ISBN 978-0-13-085913-6.
30. Federal Reserve Bank of Cleveland. Yield Curve and Predicted GDP Growth. DOI:10.26509/frbc-yield.
31. Fonseca L., McQuade P., Van Robays I. та ін. The inversion of the yield curve and its information content in the euro area and the United States. 07.11.2023. URL: https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2023/html/ecb.ebbox202307_02~78906aa989.en.html (дата звернення: 18.04.2025).
32. Gauger J., Schunk D. Predicting Regional Recessions Via the Yield Spread. *Review of Regional Studies*. Вип. 32, № 2. DOI:10.52324/001с.8452.
33. Hicks J. Value and capital: an inquiry into some fundamental principles of economic theory. 2. ed., reprint. Oxford : Clarendon Press, 2001. 340 с. (Серія «Clarendon Paperbacks»). ISBN 978-0-19-828269-3.
34. Hosmer D. W., Lemeshow S., Sturdivant R. X. Applied logistic regression. 3d edition. Hoboken, New Jersey : Wiley, 2013. [519.536]. (Серія «Wiley series in probability and statistics»). ISBN 978-1-118-54838-7.
35. Imrane Tola Modelling Yield Curves and Economic Factors using Vine and Factor Copula Models. Munich: Technical University of Munich, 2024. 137 с.

36. Inversion of key U.S. yield curve slice is a recession alarm. *Reuters*. 30.03.2022. URL: <https://www.reuters.com/business/finance/us-2-year10-year-yield-curve-inverts-first-time-since-sept-2019-2022-03-29/> (дата звернення: 18.04.2025).
37. James G. M., Witten D., Hastie T. J. та ін. An introduction to statistical learning: with applications in R. Corrected at 6th printing 2015. New York : Springer Science+Business Media, 2013. [519.5]. (Серія «Springer texts in statistics»). ISBN 978-1-4614-7138-7.
38. Jordà Ò. Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections. *American Economic Review*. Вип. 95, № 1. С. 161–182. DOI:10.1257/0002828053828518.
39. Labonte M., Makinen G. The Current Economic Recession: How Long, How Deep, and How Different From the Past? (10.01.2002). Congressional Research Service | The Library of Congress, 2002. 2002.
40. Lansing K. J. R-star, Uncertainty, and Monetary Policy. (30.05.2017). Federal Reserve Bank of San Francisco, 2017. 2017.
41. Merrouche O., Nier E. What Caused the Global Financial Crisis? —Evidence on the Drivers of Financial Imbalances 1999–2007. (2010). International Monetary Fund, 2010. С. 64. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp10265.pdf> 2010.
42. Monetary Policy Report, July 5, 2024. (Washington, D.C., 05.07.2024). Washington, D.C.: Board of Governors of the Federal Reserve System, 2024. С. 79. 2024.
43. Nelson C. R., Siegel A. F. Parsimonious Modeling of Yield Curves. *The Journal of Business*. Вип. 60, № 4. С. 473–489.
44. Parlapiano A., Solomon D. B., Ngo M. та ін. Where \$5 Trillion in Pandemic Stimulus Money Went. *The New York Times*. 11.03.2022. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2022/03/11/us/how-covid-stimulus-money-was-spent.html> (дата звернення: 18.04.2025).
45. Powell J. G., Treepongkaruna S. Recession fears as self-fulfilling prophecies? Influence on stock returns and output. *Australian Journal of Management*. Вип. 37, № 2. С. 231–260. DOI:10.1177/0312896211423554.
46. Quantitative easing. *Bank of England*. URL: <https://www.bankofengland.co.uk/monetary-policy/quantitative-easing> (дата звернення: 13.04.2025).
47. Rep. Thomas W. M. [R-C.-21 H.R.1836 - 107th Congress (2001-2002): Economic Growth and Tax Relief Reconciliation Act of 2001. 07.06.2001. URL:

<https://www.congress.gov/bill/107th-congress/house-bill/1836> (дата звернення: 18.04.2025).

48. Reuter G. The performance of value and growth stocks in recessions and booms and the combination with momentum.
49. Sablik T. Talking Ourselves into a Recession. *Econ Focus / Fourth Quarter 2019*. URL: https://www.richmondfed.org/publications/research/econ_focus/2019/q4/feature1 (дата звернення: 17.05.2025).
50. Siew H. X. How does Central Bank Communication Influence Financial Market Indicators and Monetary Policy Predictability? London's global university
51. Stanton R. A Nonparametric Model of Term Structure Dynamics and the Market Price of Interest Rate Risk. *The Journal of Finance*. Вип. 52, № 5. С. 1973–2002. DOI:10.1111/j.1540-6261.1997.tb02748.x.
52. Svensson L. E. O. Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992 - 1994. (Cambridge, MA, 09.1994). Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research, 1994. С. w4871. DOI:10.3386/w4871. 1994.
53. The Nixon Shock. *Bloomberg.com*. 05.08.2011. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2011-08-04/the-nixon-shock> (дата звернення: 17.04.2025).
54. Transcript of Chair Powell's Press Conference -- March 19, 2025. 2025.
55. Vasicek O. A., Fong H. G. Term Structure Modeling Using Exponential Splines. *The Journal of Finance*. Вип. 37, № 2. С. 339–348. DOI:10.1111/j.1540-6261.1982.tb03555.x.
56. Watergate scandal | Summary, History, Timeline, Deep Throat, & Facts | Britannica. 18.05.2025. URL: <https://www.britannica.com/event/Watergate-Scandal> (дата звернення: 18.05.2025).
57. What does the Federal Reserve mean when it says monetary policy is “accommodative” or “restrictive”? *Board of Governors of the Federal Reserve System*. URL: <https://www.federalreserve.gov/faqs/what-does-the-federal-reserve-mean-when-it-says-monetary-policy-remains-accommodative.htm> (дата звернення: 09.04.2025).
58. Who bought all the Treasuries the US issued in 2008? And who will be the big buyers in 2009? | Council on Foreign Relations. URL: <https://www.cfr.org/blog/who-bought-all-treasuries-us-issued-2008-and-who-will-be-big-buyers-2009> (дата звернення: 22.04.2025).

59. Why Does the Yield-Curve Slope Predict Recessions? - Federal Reserve Bank of Chicago. URL: <https://www.chicagofed.org/publications/chicago-fed-letter/2018/404> (дата звернення: 18.04.2025).
60. Wright J. The Yield Curve and Predicting Recessions. (02.2006). Federal Reserve Board, 2006. С. Washington DC. 2006.
61. York) P. J. (Federal R. B. of N., Meldrum A. Predicting Recession Probabilities Using the Slope of the Yield Curve. The Federal Reserve Board of Governors in Washington DC. 01.03.2018. URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/predicting-recession-probabilities-using-the-slope-of-the-yield-curve-20180301.html> (дата звернення: 18.05.2025).
62. За ред. Bank für Internationalen Zahlungsausgleich. Zero-coupon yield curves: technical documentation. Basel : Bank for International Settlements, 2005. 39 с. (Серія "BIS papers"). ISBN 978-92-9131-665-6.
63. Zou H., Hastie T. Regularization and Variable Selection Via the Elastic Net. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*. Вип. 67, № 2. С. 301–320. DOI:10.1111/j.1467-9868.2005.00503.x.
64. A Brief History of U.S. Recessions. *Weatherly Asset Management*. 27.10.2022. URL: <https://www.weatherlyassetmgt.com/a-brief-history-of-u-s-recessions/> (дата звернення: 17/04/2025).
65. A Timeline of Trump’s Tariff Fight With Canada, Mexico, China and the E.U. - The New York Times. URL: <https://www.nytimes.com/2025/03/13/business/economy/trump-tariff-timeline.html> (дата звернення: 18/05/2025).
66. Alajbeg D., Kesić T., Kučer L. Yield Curve and S&P Returns. *International journal of contemporary business and entrepreneurship*. Vol. 5, Issue 1. P. 36–53. DOI:10.47954/ijcbe.5.1.3.
67. Board of Governors of the Federal Reserve System. URL: <https://www.federalreserve.gov/datadownload/Download.aspx?rel=H15>
68. Bonds and the Yield Curve | Explainer | Education | RBA. URL: <https://www.rba.gov.au/education/resources/explainers/bonds-and-the-yield-curve.html> (дата звернення: 24/03/2025).
69. Bowsher N. N. 1969—Battle Against Inflation. *Review*. Vol. 51, 1969. DOI:10.20955/r.51.2-12.umb.
70. Capital IQ. URL: <https://www.capitaliq.com/>

71. CFA program curriculum. Level I, 2020. John Wiley and Sons. ISBN 978-1-950157-01-3.
72. Corbett M. Oil Shock of 1973–74. *Federal Reserve History*. 22.11.2013. URL: <https://www.federalreservehistory.org/essays/oil-shock-of-1973-74>
73. Culbertson J. M. The Term Structure of Interest Rates. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 71, Issue 4. P. 485. DOI:10.2307/1885708.
74. Franco Modigliani R. S. Innovations in Interest Rate Policy. 05.1966. P. 178–197.
75. FRED-MD and FRED-QD: Monthly and Quarterly Databases for Macroeconomic Research. (2025). URL: <https://www.stlouisfed.org/research/economists/mccracken/fred-databases> 2025.
76. Gross Domestic Product, 1st Quarter 2025 (Advance Estimate) | U.S. Bureau of Economic Analysis (BEA). URL: <https://www.bea.gov/news/2025/gross-domestic-product-1st-quarter-2025-advance-estimate> (дата звернення: 18/05/2025).
77. Harvey C. R. Forecasts of Economic Growth from the Bond and Stock Markets. *Financial Analysts Journal*. Vol. 45, Issue 5. P. 38–45.
78. Inversion of key U.S. yield curve slice is a recession alarm. *Reuters*. URL: <https://www.reuters.com/business/finance/us-2-year10-year-yield-curve-inverts-first-time-since-sept-2019-2022-03-29/#:~:text=Either%20way%2C%20the%20lag%20from,necessarily%20a%20concern%20right%20now>
79. Kliesen K. The 2001 Recession: How Was It Different and What Developments May Have Caused It? *Review*. Vol. 85, 01.02.2003. P. 23–38. DOI:10.20955/r.85.23-38.
80. McCulloch J. H. Measuring the Term Structure of Interest Rates. *The Journal of Business*. Vol. 44, Issue 1. P. 19–31.
81. MSCI World Index. URL: <https://www.msci.com/indexes/index/990100>
82. Recession of 1981–82 | Federal Reserve History. URL: <https://www.federalreservehistory.org/essays/recession-of-1981-82> (дата звернення: 17/04/2025).
83. The Great Recession | Federal Reserve History. URL: <https://www.federalreservehistory.org/essays/great-recession-of-200709> (дата звернення: 18/04/2025).

84. VIX Index. URL: https://www.cboe.com/tradable_products/vix/ (дата звернення: 04/05/2025).
85. What did the Fed do in response to the COVID-19 crisis? URL: <https://www.brookings.edu/articles/fed-response-to-covid19/> (дата звернення: 18/04/2025).
86. Zweig J. Back to the Future: Lessons From the Forgotten «Flash Crash» of 1962. *Wall Street Journal*. 29.05.2010. URL: <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703957604575272791511469272> (дата звернення: 11/05/2025).