

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

Магістерська робота

ОСВІТНІЙ СТУПІНЬ - МАГІСТР

на тему: **«Трансмісійний механізм в умовах зміни монетарного режиму»**

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

Пискун Ярослав Ігорович

Керівник: Токарчук Т.В.
Канд. економ. наук

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Магістерська робота захищена
з оцінкою « _____ »

Секретар ЕК _____
« ____ » _____ 2022 р.

Київ 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ВАЖЛИВІСТЬ ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСМІСІЙНОГО МЕХАНІЗМУ. REGIME-SWITCHING МОДЕЛІ.....	7
1.1. Історичний розвиток монетарної економіки, види монетарних режимів.....	7
1.2. Трансмисійний механізм, його канали та взаємозв'язки.....	14
1.3. Моделі regime-switching, суть та застосування	19
РОЗДІЛ 2. ПРИКЛАДИ ВПЛИВУ МОНЕТАРНИХ ЗМІН НА ТРАНСМІСІЙНИЙ МЕХАНІЗМ.....	26
2.1. Дослідження режиму таргетування інфляції у Вірменії завдяки моделям зміни режимів.....	26
2.2. Моделювання взаємозалежності інфляційної ставки та ціни на нафту у Нігерії.....	29
2.3. Моделювання взаємозалежності макроекономічних показників у Нігерії.....	34
РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ЗМІНИ РЕЖИМІВ НА ПРАКТИЦІ.....	39
3.1. Мета застосування моделі на практиці для України	39
3.2. Моделювання трансмісійного механізму України завдяки моделі Маркова	40
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52
Додаток А.....	56
Додаток Б.....	57
Додаток В.....	58
Додаток Д.....	58
Додаток Ж	59
Додаток З.....	60
Додаток И.....	60
Додаток К.....	61

Додаток Л.....	61
Додаток М	62

ВСТУП

Події 2014-го року мають наслідки і по сьогоднішній день. Проте ті події надали можливість до перших рушійних змін як у політичному, так і економічному секторі. Свобода, розвиток та незалежність, як основні догми цивілізованого світу, також є невід'ємною складовою в економічній політиці.

Українська державність є відносно молодого та має багато внутрішніх специфік. Зміни ж у самій державі відбуваються настільки часто, що проголошення української незалежності вже може мати назву світовій історії «українська криза», де за визначенням майже кожні п'ять років відбуваються колосальні зміни.

Через доволі часті кризи, українська економіка постійно зазнавала та продовжує зазнавати економічні шоки. У таких умовах утримувати макроекономічний устрій для Національного Банку України у 2014-му році вже було вкрай неможливо, що призвело, у тому числі, і зміну монетарного режиму.

Оцінка впливу трансмісійного механізму є достатньо складною та залежить від багатьох інших змінних. У своїй кваліфікаційній бакалаврській роботі було досліджено вплив значних та незначних коливань процентної ставки на обмінний курс. Тоді мною розглядався лише один канал трансмісійного механізму в Україні. Тоді був сформований один з спостережень, що важливість дослідження трансмісійного механізму полягає у нелінійності впливу факторів трансмісійного механізму у відповідь на їх зміни, особливо якщо ці зміни незначні [1].

Проте сьогодні важливість теми ще й полягає у тому, що економіка зазнає ще більших втрат, ніж криза 2014-го. І хоча на цей раз монетарний режим лишається незмінним, розуміння наслідків від криз, їх експертна оцінка та аналіз, з подальшою можливістю побудови прогнозу, дозволить знайти ті необхідні запобіжні засоби, які дозволять убезпечити найбільш уразливі сфери в економіці та пом'якшити негативний вплив на них.

Основна функція Національного Банку України – забезпечення стабільності грошової одиниці [2]. До 2014-го року грошово-кредитна політика проводилась в умовах фіксованого обмінного курсу. За словами Антона Груя, керівника відділу моделювання Департаменту монетарної політики та економічного аналізу Національного банку України, у проміжку 2014-2015 рр. Україна зіткнулась одразу з трьома кризами. Перша була спричинена анексією Криму та війною на Донбасі, друга – через фіксований курс, адже держава мала витратити величезні резервні кошти для утримання курсу, і, як наслідок, третя – банківська, що виникла у результаті відтоку депозитних коштів. Кожна криза посилювала вплив одна одної. В результаті це спричинило доволі сильну девальвацію валюти [3]. Але саме перехід на плаваючий курс у тих умовах був виваженим та правильним рішенням, що дозволило вийти з економічної рецесії відносно швидко, зважаючи на ту ситуацію, що склалась у той час.

Тому **актуальність теми** сьогодні полягає у визначенні на попередньому досвіді можливостей для майбутнього якомога скорішого відновлення економіки країни за рахунок більш чіткого розуміння економічних особливостей країни, а саме трансмісійного механізму.

Мета дослідження полягає у визначенні впливу зміни монетарного режиму на трансмісійний механізм в Україні після 2014-го року. Для досягнення цієї мети поставлено наступні **задачі**:

1. Зрозуміти сутність монетарного режиму та трансмісійного механізму.
2. Визначити інструменти, за рахунок яких варто досліджувати даний процес.
3. Провести огляд літератури, де застосовується даний інструментарій у подібних завданнях.
4. На базі отриманих знань побудувати власну модель та зробити подальші висновки з отриманих результатів.

Об’єктом даного дослідження є економічне середовище України з січня 2006-го по грудень 2015-го. **Предметом** дослідження є трансмісійний механізм в умовах зміни монетарної політики..

Для досягнення поставленої мети використовувались наступні **методи**: дослідження та вивчення теоретичної бази, визначення інструментарію – моделей – що прийнято застосовувати, дослідити джерела, що використовують даний інструментарій, побудувати відповідну модель.

Інформаційну базу дослідження становлять роботи Мілтона Фрідмана, Мішкіна Ф. С., Бена С. Бернаке, Кролзиг Х.М., Годвін Л. Окрім того використовувались законодавчі положення, статистичні та аналітичні матеріали Національного банку України, Федеральної резервної системи та ресурси мережі Інтернет.

Наукова новизна полягає у імплементації моделей зміни режиму в дослідження економіки України, а саме трансмісійного механізму, що переходить з одного режиму в інший. Оцінити отримані результати та дати висновок, чи релевантне застосування подібних моделей до вищезазначеної проблематики.

Актуальність теми сьогодні полягає у визначенні на попередньому досвіді можливостей для майбутнього якомога скорішого відновлення економіки країни за рахунок більш чіткого розуміння економічних особливостей країни, а саме трансмісійного механізму.

Структура магістерської роботи. У першому розділі розкрито теоретичні аспекти, визначено інструментарій для вивчення економічного стану країни, що переходить від одного монетарного режиму в інший. У другому розділі огляд літератури, що описує дослідження із застосуванням MS-VAR моделей на практиці. У третьому розділі застосовується MS-VAR для побудови моделі трансмісійного механізму з січня 2006-го по грудень 2015.

РОЗДІЛ 1.

ВАЖЛИВІСТЬ ВИВЧЕННЯ ЗМІНИ ТРАНСМІСІЙНОГО МЕХАНІЗМУ. REGIME-SWITCHING МОДЕЛІ.

1.1 Історичний розвиток монетарної економіки, види монетарних режимів.

Утримання фіксованого курсу є частиною монетарної політики валютного таргетування. У такому випадку монетарна політика використовує увесь необхідний інструментарій задля утримування необхідного рівня курсу валюти. Відповідно кожний монетарний режим має свій інструментарій для реалізації монетарної політики.

Відповідальність за проведення монетарної політики лягає повністю на Центральний банк країни [4]. Основними функціями Центрального банку визначають:

- Регулюючі:
 - Управління грошовою масою;
 - Регулювання монетарної сфери;
 - Регулювання попиту та пропозиції на гроші;
- Контрольні:
 - Контроль банківської системи;
 - Контроль валюти;
- Обслуговуючі:
 - Організація платіжно-рахункових міжбанківських відносин;
 - Надання кредитів банківському сектору та уряду;
 - Виконання ролі фінансового посередника уряду [5].

Таким чином, головним завданням центральних банків є проведення монетарної політики, кінцевою метою якої є збереження цінової, валютною

стабільності, забезпечення необхідної пропозиції грошей в економіці, а також має монопольне право на випуск банкнот державної валюти [6].

Наприклад, у Сполучених Штатах Америки ФРС (Федеральна резервна система, є Центральним банком Сполучених Штатів) виконує дві рівнозначні завдання: перша – створення умов для максимальної зайнятості, а друга – забезпечення цінової стабільності [7].

Відповідно до Конституції України, основною функцією Національного банку є забезпечення стабільності грошової одиниці – гривні [8]. Окрім того, статтею 7 закону «Про національний банк України», визначено й інші 36 функцій, які допомагають забезпечувати проведення монетарної політики у межах держави [9].

Американський економіст Мілтон Фрідман є одним з основоположників теорії сучасного монетаризму [10]. Відомий критикою Кейнсіанської теорії та отримав Нобелівську премію у 1976-у році за дослідження в області попиту та монетарної теорії [11]. За словами економіста ФРС Едварда Нельсона ідеї Фрідмана, щодо грошово-кредитної політики, лягли в основу для майбутніх урядових економічних програм для уникнення криз та були прийняті у 2007-му році [12].

У своїй статті 1968-го року Фрідман описав речі, на які не здатна та здатна монетарна політика. Економіст стверджує, що грошово-кредитна політика не може ставити процентні ставки незмінними на довгий період. Мілтон пояснює це тим, що кон'юнктура ринку є часто змінною. Окрім того, висунуті ще за Кейнса припущення про вплив монетарної політики у економічному середовищі з часом стали хибними. Він заперечує твердження, що низькі процентні ставки зменшують економічне зростання, бо грошова маса зростає меншими темпами, а високі ставки – стимулюють економіку.

У той же час, економіст наводить три основні тези – що може робити монетарна політика.

Перша, та найголовніша – банківська незалежність. Фрідман пояснює, що Федеральна резервна система, втручаючись у монетарну політику, власноруч збільшуючи чи зменшуючи процентну ставку, сама створювала собі проблеми. «Монетарна політика може запобігти перетворення самих грошей на проблему». Політичне втручання у політику Центрального банку, задля підтримання популістичних гасел у середині 60-х років минулого сторіччя, не мало позитивних наслідків.

Друга – забезпечувати стійкий фундамент для економіки. Економічні суб'єкти будуть більш впевненими, якщо Центральний банк забезпечить стабільний ріст цін.

Наостанок, Мілтон Фрідман стверджує, що монетарна політика здатна усувати проблеми, що виникають ззовні. Автор наводить приклад: якщо держава буде стояти на порозі дефіциту свого бюджету, вона може запобігти інфляційні очікування та зменшити темпи росту грошей в економіці, збільшивши облікову ставку. Якщо ж економіка потребуватиме рішучого відновлення, як у післявоєнний час, то вона монетарна політика може забезпечити меншу ціну за капітал, знизивши облікову ставку [13].

Звісно, з розвитком економічної науки та інструментарію для її вивчення, можна стверджувати, що далеко не всі його твердження є стовідсотково вірними. Вивчаючи паритет непокритих процентних ставок [14] та пазл Фама [15] можна стверджувати, що і Кейнс, і його критик Фрідман – обидва були праві стосовно змін облікових ставок. Тим не менш, саме останній відродив та вдихнув життя у думку монетарної теорії, а у сучасному світі центральними банками застосовується комбінація обох вчень у монетарній політиці.

Отже, монетарна, або ж грошово-кредитна політика – це комплекс заходів, які здійснює держава в особі центрального банку у сфері грошового та фінансово-кредитного секторів, спрямованих на досягнення визначених стратегічних цілей економічного розвитку країни [16]. Монетарна політика визначає режим, а

відповідно і інструментарій для досягнення її мети та стратегічних цілей. Головною метою монетарної політики є досягнення економічної стабільності шляхом стабілізування темпів інфляції, позитивного сальдо у платіжному балансі, забезпеченням робочих місць та зростанням інвестиційної діяльності [17].

Монетарний режим – комплекс заходів, завдяки яким монетарна стратегія досягає визначених цілей. У свою чергу розрізняють близько чотирьох основних типів монетарних режимів:

- Таргетування обмінного курсу.
- Таргетування грошових агрегатів.
- Таргетування інфляції.
- Змішаний тип.

Таргетування у монетарній політиці – встановлення центральним банком необхідних цільових орієнтирів чи кількісних параметрів, що є важливими для тієї чи іншої монетарної політики.

Режим таргетування обмінного курсу полягає у підтриманні стабільності валюти. Він полягає у встановленні Центральним банком номінального обмінного курсу та підтриманням його стабільності, шляхом зміни процентних ставок і прямих валютних інтервенцій відносно встановленої заздалегідь «країни-якоря». Відповідно, дана політика потребує підтримання низьких темпів інфляції проти країни-якоря, належні золотовалютні резерви, конкурентоспроможність й проведенні прозорості інституційної політики – наприклад судові чи економічні реформи [18]. Міжнародний валютний фонд виокремлює наступні вісім валютних режимів до таргетування обмінного курсу:

- Режим обмінного курсу без суверенного платіжного засобу – валюта іншої країни циркулює як єдиний платіжний засіб, або ж країна є частиною валютного об'єднання, де одна валюта функціонує у всіх членах цього союзу.

- Режим валютного комітету – прямий законодавчий обов’язок обмінювати внутрішню валюту на іноземну по фіксованій ставці, що поєднано разом з обмеженнями емітента, задля його виконання юридичних зобов’язань.
- Режим фіксованої прив’язки – держава закріплює обмінний курс з похибкою до 1% до іншого курсу.
- Режим повзучої прив’язки – валюта фіксується невеликими сумами по фіксованому курсу або у відповідь до змін у обраних кількісних індикаторах.
- Режим повзучої ставки у межах визначених коридорах – значення валюти підтримується у межах визначених граничних коливань. Зазвичай це 1% від фіксованого центрального курсу. Таким чином надається коридор, в межах якого валюта рухається.
- Режим обмінного курсу з повзучими коридорами – валюта підтримується у визначених межах коливань не менше 1% з коригуванням меж по фіксованому курсу чи у відповідь на зміну у визначених кількісних індикаторів.
- Режим керованого плавання – монетарна влада намагається впливати на обмінний курс без наявності певних валютних цілей.
- Режим незалежно плаваючого валютного курсу – обмінний курс обумовлений ринковими настроями та очікуваннями [19].

Мета валютного таргетування доволі проста – ринок розцінює валютну стабільність як цінову, що Центральному банку підтримувати лояльність економічних суб’єктів до своєї політики. Не дивлячись на те, що зв’язок стабільності валютного курсу та цін не є лінійним, адже валютні інтервенції чи облікова ставка можуть вплинути на інфляційні коливання. Проте у довгостроковій перспективі такий зв’язок існує [20].

З іншої сторони, таргетування обмінного курсу має чимало недоліків. Окрім того, що Центральний банк позбавляється гнучкості у можливості керувати внутрішньою монетарною політикою, валютні спекулянти можуть похитнути

стабільність національної валюти, отримавши надприбуток, за рахунок витрат монетарної влади [21].

Після того, як розпалась Бреттон-Вудська система, на зміну якої у 1978-му році прийшла Ямайська валютна система, чимало розвинених країн перейшли на таргетування обмінного курсу. Проте, як зазначалось вище, підтримання такого режиму виявилось доволі важким та болісним для економік розвинених країн. До того ж приклади розвинених та перехідних економік тогочасних країн з політикою валютного таргетування показували її нераціональність у певних аспектах. Однією з причин також стала більша волатильність світового потоку капіталу, що спричинило кризи у таких країнах, як Аргентина у 1991-му та Бразилія у 1994-му році. Більшість країн, що підтримували ідею валютного режиму, були змушені на більш ефективні для їх економік, так як режими без суверенного платіжного засобу та валютних комітетів.

В рамках монетарного таргетування центральний банк застосовує інструменти керування монетарною політикою, такі як облікова ставка, для керування грошовими агрегатами, які, в умовах даного режиму, вважаються найбільш важливими у довгострокових умовах. Таким чином, контроль над грошовими агрегатами буде відповідати інфляційним задачам[22].

Тобто головна мета режиму полягає у визначенні цільових темпів росту грошової маси завдяки таким інструментам оцінки, як цільовий показник інфляції, потенційний ріст виробництва та динаміки грошового обігу, що виходить з рівняння:

$$M_t V_t = P_t Y_t [23], \quad (1.1)$$

deM_t – номінальна пропозиція грошей;

V_t – швидкість обороту грошей на ринку;

P_t – ціновий рівень;

Y_t – сукупний обсяг товарів.

Основною потребою для запровадження такої політики є стабільність попиту на гроші на ринку. Тобто має виконуватись рівняння. Економіка має знаходитись в умовному еквілібріумі та не мати коротко- та довгострокових очікувань, щодо фінансової стабільності. У протилежній ситуації, монетарний режим матиме низьку ефективність його впровадження та підтримання з огляду на кінцеву мету – цінову стабільність. Після Бреттон-Вудської системи такі країни, як Велика Британія та Китай мали змогу випробувати режим монетарного таргетування, проте, як вже зазначалось вище, через високу інтенсивність руху капіталу на той момент, деякі економіки мусили відмовитись від даних політик. Прикладом успішного впровадження цього режиму є Німеччина та Швейцарія, у більшості завдяки високій довірі ринку до Центрального банку [24].

Безумовними перевагами є швидкість надходження інформації, що дозволяє швидко на неї реагувати. Також, на відміну від таргетування обмінного курсу, де монетарна влада опирається на актив, що є екзогенним по відношенню до населення, чия довіра і підтримувалась цим режимом, інструментом монетарного таргетування є ендогенний показник, що цілковито залежить від Центрального банку[25].

Режим таргетування інфляції, як вважають його оплічники, є найбільш прозорим та відкритим до суспільства. Саме за таких умов дії на ринку є біхевіристичними та очікуваними, а сам ринок бачить роботу монетарної влади та відповідно реагує до тих чи інших сигналів. По-перше, суспільству простіше зрозуміти ціль Центрального банку до контролю інфляції, аніж до корегування монетарних агрегатів. По-друге, менш волатильна інфляція є хорошим індикатором для суб'єктів на ринку, що сприяє їх рішенням щодо інвестиційної діяльності, тим самим підсилюючи загальну продуктивність.

Монетарна влада вибудовує довіру довкола себе через прозорість та незалежність. Вона досягається чесними місячними звітами, спілкуванням з громадою та економічними гравцями. До відома, національний банк України має місячні, квартальні та річні звіти, а також проводить брифінги з журналістами, де

простими словами доносить до населення про пророблену роботу, результати та подальші дії. Довіра до банку є одним з ключових стратегічних значень для НБУ [26].

Режим інфляційного таргетування має наступні переваги:

- Підтримання чіткого та зрозумілого для населення та бізнесу економічного орієнтиру, що спрощує прогнозування для інвестиційної діяльності. У свою чергу це збільшує довіру до влади.
- Прозорість монетарної політики.
- Можливість реагувати на шоки монетарних агрегатів більш гнучкіше, на відміну від режиму монетарного таргетування.
- Прозора реакція та врахування відгуків трансмісійного механізму і процесі використання інструментів керування політикою інфляційного таргетування.

Результати досліджень в дії режиму інфляційного таргетування свідчать про успішність імплементації цієї політики в країнах з перехідною економікою та індустріальних країн. Така політика призводить до стабілізації монетарних показників та є найбільш зручною для досягнення дезінфляції.

Монетарна політика без номінального якоря не має конкретних цілей та зобов'язань перед Центральним банком. Такій політиці потрібне сильний фундамент довіри населення та бізнесу до монетарної влади, оскільки вона не має прозорості та може проводитись виключно у інтересах політичних сил.

1.2 Трансмісійний механізм, його канали та взаємозв'язки

Монетарна політика регулюється завдяки різним каналам та її інструментам. Зміни важелів впливу монетарної влади на грошово-кредитний ринок є складним. Механізм реакції цих змін на економічні змінні називається трансмісійним.

Трансмісійний механізм – процес, під час якого монетарна влада, при впровадженні своєї політики, має вплив на макроекономічні показники. Цей процес, подекуди, є незвіданим в економіці. Центральний банк, змінюючи, наприклад, облікову ставку, є спостерігачем своїх змін на економічне середовище. Про що пишеться і багатьох наукових статтях та працях. Одна з них є робота Бернанке та Гертлера (1995) «Всередині чорної скриньки: кредитний канал трансмісії монетарної політики» [27]. У ньому автори описують складність дослідження монетарного трансмісійного механізму.

Складність вивчення та нелінійність у результатах досліджень пояснюється багатьма факторами, що впливають на економіку. Центральний банк не може відповідати за зовнішньоекономічні фактори, а також за фіскальну та соціальну політику держави. Наприклад, в Україні проблема дослідження пояснюється суттєвими структурними та інституційними змінами у державі, політиці та економіці після подій 2014-го року [28].

Поняття трансмісійності механізму монетарної політики було створено Кейнсом, вважаючи, що це економічна система, в якій сукупна грошова пропозиція впливає на економічну активність. Таке твердження з часом застаріло та втратило свою актуальність з розвитком думки таргетування інфляції на противагу таргетування монетарних агрегатів.

Структура механізму включає у себе безліч каналів передачі. Проте різноманітність емпіричних досліджень не змогли знайти єдиної точки опори у цьому питанні. Наразі не існує єдиної економічної думки стосовно того, якою є ця структура[29].

У такому випадку найбільш сучасним та актуальним баченням структури трансмісійного механізму Західного світу є бачення Європейського центрального банку:

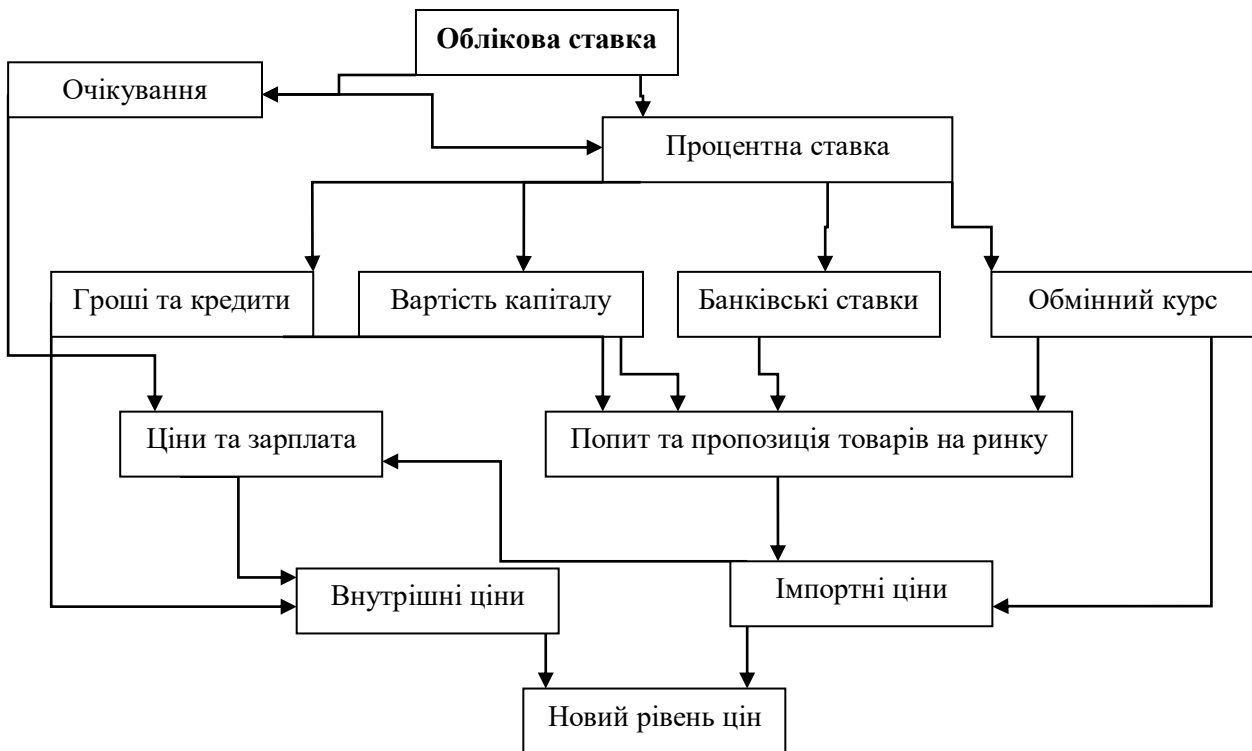


Рис.1 – Структура трансмісійного механізму.

Джерело: ЄЦБ [30].

Варто зазначити, що ця схема є актуальною для країн Європейського союзу. Насамперед, кожна країна має свої особливості у структурі. Це залежить від того, які інститути розвинені в державі, чи є довіра та яка монетарна політика. У свою чергу, для інфляційного таргетування трансмісійний механізм є невід’ємною складовою для проведення чіткої політики з наявною зворотною інформацією від ринку, особливо за умов плаваючого валютного курсу [31].

Дію трансмісійного механізму можна поділити на чотири етапи. Перший – вплив облікової ставки на ринкові процентні ставки та очікування. Саме на них, у першу чергу, впливає облікова ставка. Другим етапом є вплив очікувань та процентних ставок на кредитну сферу та обмінний курс. Третій етап - процес впливу нової вартості капіталу та валюти на ринкову економіку. Останнім етапом є вплив ринку на нову цінову кон’юнктуру.

Процес трансмісійного механізму бере початок зі зміни монетарною владою облікової ставки. Центральний банк надає кошти банківській системі та стягує відсотки. Зважаючи на свою монопольну владу над випуском грошей, центральний банк може повністю визначати цю відсоткову ставку.

Зміна облікової ставки безпосередньо впливає на процентні ставки грошового ринку та побічно на кредитні та депозитні ставки, які банки встановлюють для своїх клієнтів. Очікування майбутніх змін облікових ставок впливають на середньострокові та довгострокові відсоткові ставки. Зокрема, довгострокові процентні ставки частково залежать від ринкових очікувань щодо майбутнього курсу короткострокових ставок.

Грошово-кредитна політика також може визначати очікування економічних агентів щодо майбутньої інфляції та, таким чином, впливати на динаміку цін. Центральний банк із високим ступенем довіри міцно закріплює очікування цінової стабільності. У такому випадку економічні об'єкти не мають підстав підвищувати свої ціни.

Зміни обмінного курсу можуть впливати на інфляцію безпосередньо, оскільки імпортні товари безпосередньо використовуються у споживанні, але вони можуть діяти і іншими каналами.

Зміни відсоткових ставок впливають на ощадні та інвестиційні рішення домогосподарств та фірм. Наприклад, за інших рівних умов вищі відсоткові ставки роблять менш привабливим отримання кредитів на фінансування споживання чи інвестицій. З іншої сторони, за таких умов країна є більш привабливою для інвестицій у державний борг через вищі премії за ризик. Питання для економіки тільки у тому, який саме ефект є більш вигідніший та чому.

Ціни на активи також можуть впливати на сукупний попит через вартість забезпечення, що дозволяє позичальникам отримувати більше кредитів та знижувати премії за ризик, що потрібні банками.

Окрім того вищі процентні ставки збільшують ризик того, що позичальники не зможуть погасити свої кредити. Банки можуть скоротити обсяг коштів, які вони позичають домогосподарствам та фірмам. Це також може призвести до скорочення споживання та інвестицій домогосподарств та фірм відповідно.

Зміни у споживанні та інвестиціях змінять рівень внутрішнього попиту на товари та послуги по відношенню до внутрішньої пропозиції. Коли попит перевищує пропозицію, можливо виникнення підвищувального цінового тиску. Крім того, зміни сукупного попиту можуть призвести до посилення або послаблення умов на ринках праці та проміжних продуктів. Це, у свою чергу, може вплинути на встановлення цін та заробітної плати на відповідному ринку.

Зміни директивних ставок можуть по-різному проводити граничні витрати банків отримання зовнішнього фінансування залежно від рівня власних ресурсів чи капіталу банку. Цей канал є особливо актуальним у погані часи, такі як фінансова криза, коли капіталу менше і банкам важче залучати капітал.

На додаток до традиційного каналу банківського кредитування, який фокусується на кількості наданих кредитів, може існувати канал прийняття ризику, коли торкається стимулу банків нести ризик, пов'язаний з наданням кредитів. Вважається, що ризик-канал працює в основному через два механізми. По-перше, низькі відсоткові ставки підвищують вартість активів та застав. Це, разом із вірою у те, що збільшення вартості активів є стійким, змушує як позичальників, і банки брати він вищі ризики. По-друге, низькі відсоткові ставки роблять ризиковані активи привабливішими, оскільки агенти прагнуть отримати вищу прибутковість. У разі банків ці два ефекти зазвичай виражаються у пом'якшенні кредитних стандартів, що може призвести до надмірного збільшення пропозиції кредитів.

1.3 Моделі regime-switching, суть та застосування.

З розвитком технологій, економічної думки та глобалізації вивчення проблематики трансмісійного механізму значно поглибилась. Центральні банки різних країн почали застосовувати комп'ютерне моделювання, як основний інструмент спостереження та аналізу від шоківих впливів на економіку.

Зміна глобальної кон'юктури фінансів та економіки призвела до перебудовування економік багатьох країн. Такі зміни супроводжувались певними шоками. Проте результати досліджень змін трансмісійного механізму не сформували певних закономірностей через високу різноманітність економік та екзогенних факторів, що на них впливають.

Численна кількість робіт працівників Центральних банків країн світу використовує модель зміни режимів або, як ще називають, зміни станів (regime-switching, state-switching) у своїх дослідженнях трансмісійного механізму в умовах зміни монетарного режиму або кризових ситуацій.

Хоча важливість зміни режимів здається загальновизнаною, немає усталеної теорії, що пропонує унікальний підхід до визначення економетричних моделей, що враховують перехід з одного стану в інший. Все частіше зміни режимів не розглядаються як поодинокі детерміновані події. Проте у моделюванні передбачається, що режим, що очікується у майбутньому, управляється екзогенним стохастичним процесом. Таким чином, очікується, що зміна режимів у минулому відбуватиметься аналогічним чинному майбутньому.

Рух процентної ставки може відображати нелінійність різних видів. Взаємозв'язок між ставками грошового ринку та банківськими ставками може бути предметом зміни режиму, у тому числі через нелінійну грошово-кредитну політику, фінансові кризи, позиції економічного циклу. Якби зміни були чинниками перемикання режимів, параметри взаємозв'язку залежали від них самих, і жодна лінійна модель не могла б точно відобразити взаємозв'язок.

Лінійні моделі можуть включати в оцінку динаміку, враховуючи властивості часових рядів процентних ставок, що вивчаються. Проте більшість

емпіричних досліджень зосереджено на лінійній природі цього процесу передачі. Коли розглядаються нелінійності, часто мають форму асиметричних коригувань.

Зазвичай вважається, що механізм перенесення працює мляво у короткостроковій перспективі, але меншою мірою у довгостроковій. Коттареллі та Куреліс (1994) розглядають ступінь жорсткості банківських кредитних ставок як швидкість, з якою ці ставки пристосовуються до своїх довгострокових рівноважних значень після того, як монетарні шоки вдарили по ставках грошового ринку. Жорсткість процентних ставок пов'язана зі структурними характеристиками фінансової системи, такими як ступінь конкуренції, стадія розвитку фінансового ринку та структура власності банківської системи. Крім того, може бути асиметрія у швидкості коригування, так що, наприклад, перенесення процентної ставки буде менше, коли відсоткові ставки падають, ніж коли вони зростають. Фінансова структура може по-різному проводити механізм переносу [32].

Коли тимчасовий ряд схильний до зміни режиму, параметри статистичної моделі будуть змінюватися в часі. Основна ідея цих моделей полягає в тому, що процес не залежить від часу і залежить від змінної режиму s_t , що вказує на режим, що переважає в момент часу t . Моделі перемикання режимів характеризують нелінійний процес генерації даних як шматково-лінійний, обмежуючи процес лінійністю в кожному режимі, де режим може не спостерігатися, і допустимо лише дискретна кількість режимів. Моделі цього класу відрізняються своїми припущеннями про стохастичний процес, що породжує режим.

Основна мета моделей зміни режиму полягає в тому, щоб забезпечити систематичний економетричний підхід до статистичного аналізу кількох часових рядів, коли механізм, що генерує дані, схильний до зміни режиму:

1. вилучення інформації з даних про зміну режимів у минулому,
2. послідовна та ефективна оцінка параметрів моделі,

3. виявлення недавніх змін режиму,
4. корекція векторної авторегресійної моделі при зміні режиму,
5. включення ймовірності майбутніх змін режиму прогнози.

Досліджувані моделі перемикавання режимів являють собою дуже загальний клас, який включає кілька альтернативних нелінійних і змінюються в часі моделей. Загалом модель генерує умовну гетероскедастичність та ненормальність; інтервали прогнозування асиметричні та відображають переважну невизначеність режиму.

На відміну від традиційних часових моделей, дана модель ділить часовий ряд на декілька режимів, через що модель враховує структурні зміни у значеннях. Головні аспекти наступні:

- Характеризує дані як «режими», що є різними та повторними.
- Дозволяє змінювати характеристику часових рядів у залежності від режиму.
- Модель припускає, що дані можуть знаходитись у одному режимі та перейти згодом до іншого[33].

Статистична модель y_t визначається в залежності від режиму $s_t \in \{1, \dots, M\}$:

$$P(y_t|Y_{t-1}, X_t, s_t) = \begin{cases} f(y_t|Y_{t-1}, X_t, \theta_1) & \text{if } s_t = 1 \\ f(y_t|Y_{t-1}, X_t, \theta_M) & \text{if } s_t = M \end{cases} \quad (1.2)$$

де $P(y_t|Y_{t-1}, X_t, s_t)$ – функція щільності ймовірності вектору ендогенних значень, $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{Kt})'$ що залежать від обумовлених історичних процесів $Y_{t-1} = \{y_{t-i}\}_{i=1}^{\infty}$,

$X_t = \{x_{t-i}\}_{i=0}^{\infty}$ – деякі сильно екзогенні змінні,

s_t – змінна режиму, де $s_t = m$,

θ_m – вектор параметрів, що присутній у режимі m .

Вважається, що кожен режим відображається завдяки лінійним моделям. Для моделі також є важливим авторегресійні процеси та багатовимірні генералізація процесів VAR-моделі.

Процес генерування майбутніх значень відбувається завдяки стохастичним процесам в неспостерігаємому майбутньому режимі. Повний опис механізму створення прогнозних даних, що вимагає специфікацію стохастичних процесів та генерує сам режим:

$$\Pr(s_t|Y_{t-1}, S_{t-1}, X_t; \rho), (1.3)$$

де історія змінної режиму $S_{t-1} = \{s_{t-j}\}_{j=1}^{\infty}$ може не спостерігатись, проте буде реконструюватись зі спостережень, а вектор ρ шукає параметр процесу формування режиму.

Існує декілька типів regime-switching моделей:

- Моделі з структурними змінами та перемінною регресією;
- Граничні (threshold) моделі (TAR – threshold autoregressive model, SETAR – self-exciting threshold model);
- Авторегресійні моделі з плавним переходом (SETAR – smooth transition autoregressive model);
- Модель Маркова.

Загалом модель зміни режимів застосовують до часових рядів, чії показники коливаються між різними періодами. Тобто якщо є дані, що є циклічними та мають вплив від різних поведінкових впливів, застосовується модель зміни режиму. Загалом вона застосовується під час фінансових криз, економічних циклів, змін у фіскальних та монетарних політиках, гіперінфляцій [34].

Однією з найбільш розповсюджених моделей зміни режиму, що є актуальною і по сьогодні, є модель Markov-switching. Вона припускає, що ті

«стани», що не були дослідженими детермінуються завдяки стохастичним процесам, які також мають назву ланцюг Маркова.

Ланцюг маркова описує як відбуваються невизначені та поза спостереженнями процеси. Такий стохастичний процес має припущення, що майбутні «режими» залежать лише від теперішніх.

Для побудови такої моделі потрібно: певна кількість режимів, залежна та незалежні змінні, параметри цих змінних для кожного з режимів, вірогідність переходу з одного режиму на інший. Для визначення оцінки максимальної правдоподібності моделі використовується алгоритм літерацій максимальних очікувань. Він включає у себе два кроки:

- Оцінка латентної змінної – E-step.
- Оцінка параметрів моделі даватиме значення латентної змінної – M-step.

У моделях векторної авторегресії з переключенням Маркова (MS-VAR) передбачається, що режим st породжується прихованим однорідним та ергодичним (транзитним – властивість системи перетинатись або проходити поблизу точок іншої системи) ланцюгом Маркова з дискретним станом.

У наступному розділі буде розглянуто три дослідження, де застосовуються моделі змінного режиму Маркова. Завдяки ним можна буде зрозуміти, коли застосовують моделі зміни режимів, а також яким саме чином, завдяки яких інструментів. Нижчезазначені дослідження виступатимуть прикладом, на які варто посылатись при побудові власної якісної моделі зміни режимів Маркова.

Вивчення монетарного трансмісійного механізму дозволяє вченим визначити, як відображаються зміни в монетарній політиці на реальну економічну активність на ринку.

Американський економіст Фредеріх Мішкін описав канали, через які дії монетарної політики впливають на економіку та інфляцію більш детально:

- Канал процентної ставки дозволяє центральному банку впливати на реальну вартість запозичення шляхом зміни номінальної процентної ставки. Зміни у директивних ставках передаються через банківську систему на довгострокові кредитні та депозитні ставки і, таким чином, впливають на витрати домашніх господарств та фірм та інвестиційні рішення.
- У країнах із відкритою економікою додаткові реальні ефекти змін короткострокової процентної ставки виявляються через канал обмінного курсу. Коли внутрішня номінальна відсоткова ставка підвищується порівняно з іноземним еквівалентом, місцева валюта поступово зміцнюється в номінальному і/або реальному вираженні. Номінальне підвищення призводить до падіння цін на імпорт, тим самим знижуючи інфляцію, тоді як реальне підвищення може знизити конкурентоспроможність та призвести до падіння чистого експорту.
- Два різні кредитні канали, банківське кредитування та балансовий канал також є факторами. Канал банківського кредитування наголошує на вплив грошово-кредитної політики на пропозицію банківських кредитів. Скоротливий грошовий шок призводить до падіння банківських резервів і, отже, загальний обсяг доступного банківського кредиту, що призводить до зменшення інвестицій, залежних від банку позичальників. Балансовий канал, з іншого боку, наголошує, що вищі відсоткові ставки погіршують корпоративні баланси зниження капіталізованої вартості довгострокових активів фірми. У цьому випадку фірми можуть займати менше коштів для інвестиційних цілей через нижчу чисту вартість, яку можна використовувати як заставу [35].

Зміна трансмісійного механізму є важливим монетарним питанням як для країн з розвинутою економікою, так і для країн, що розвиваються. Є багато економічних подій у цих країнах, які потенційно могли б вплинути на всі канали механізму передачі в тій чи іншій мірі та, потенційно, у різних напрямках, тому їх загальний ефект має бути визначений емпірично. Деякі з цих змін характерні для

конкретних країн, наприклад, різні рівні доларизації та введення таргетування інфляції в багатьох країнах з ринковою економікою, що формується; інші застосовні до всіх країн, наприклад, посилення глобалізації.

Тому варто розглянути приклади змін монетарних режимів у різних країнах та дослідити, як змінювався трансмісійний механізм у тій чи іншій економіці.

РОЗДІЛ 2.

ПРИКЛАДИ ВПЛИВУ МОНЕТАРНИХ ЗМІН НА ТРАНСМІСІЙНИЙ МЕХАНІЗМ

2.1 Дослідження режиму таргетування інфляції у Вірменії завдяки моделям зміни режимів.

Одна з країн, що була обрана до аналізу – Вірменія. Ця країна достатньо схожа на нашу як за певними історичними аспектами, так і за внутрішньополітичними та економічними, хоча, звісно, з власною специфікою.

До 2006-го року кредитний та процентний канал був малозначимим для Вірменії. Причинами того були такі фактори, як висока частка тіньової економіки, високий рівень доларизації. До того ж у економічних суб'єктів не було значного рівня довіри до банківського сектору, оскільки використовували або ж власний накоплений капітал, або ж отримували фінансові перекази з-за кордону.

Як і країнах з ринком, що розвивається, канал обмінного курсу став основним каналом впливу грошово-кредитної політики на обсяг виробництва і ціни. Оскільки економіка характеризується високою залежністю від імпорту та великими запасами доларів, населення було чутливе до волатильності обмінного курсу, посилюючи канал обмінного курсу.

Багато подій, що передували кризі, вказують на посилення каналу відсоткових ставок. По-перше, у січні 2006 року Центральний Банк Вірменії оголосив про перехід до системи таргетування інфляції. Облікова ставка була обрана як операційний цільовий показник з коридором процентної ставки навколо цільового показника на основі депозиту овернайт.

Раніше ЦБВ орієнтувався на фінансові агрегати, керуючись прогнозами ліквідності. Така політика, згодом, стала занадто важкою, щоб їй слідувати, оскільки монетарна влада намагалась зменшити ліквідність від впливу валютних

інтервенцій, щоб уповільнити темпи підвищення курсу, викликаного зростаючими грошовими переказами та припливом капіталу. В результаті ЦБ часто не досягав своєї мети. Крім того, сприятливі макроекономічні умови та більша довіра до національної валюти підвищили попит на гроші. Це ускладнювало встановлення взаємозв'язку між зростанням грошової маси та інфляцією. В рамках режиму таргетування інфляції Центральний банк прагнув утримувати короткострокові відсоткові ставки на рівні оголошеної директивної ставки та інформувати економічних суб'єктів про результати та плани грошово-кредитної політики.

По-друге, із запровадженням таргетування інфляції Центральний банк Вірменії вжив заходів щодо ліквідації надмірної ліквідності, яка раніше послаблювала грошовий трансмісійний механізм за рахунок продажу власних цінних паперів. В умовах надлишку структурної ліквідності операції ЦБ не сильно вплинули на граничну вартість фінансування банків. У банків було дуже мало необхідності активно керувати своїми позиціями ліквідності та отримувати доступ до вторинного ринку, який таким чином залишався неглибоким. При неглибокому грошовому ринку зв'язок між директивною ставкою та короткостроковими та довгостроковими ринковими відсотковими ставками порушується.

По-третє, тенденція зміцнення внутрішньої валюти та період макроекономічної стабільності підвищили довіру до національної валюти, сприяючи дедоларизації. Ставлення депозитів в іноземній валюті до загального обсягу депозитів знизилося з пікового рівня понад 80 відсотків у 2001 році до мінімуму менше ніж 40 відсотків у 2008 році. Частка кредитів у національній валюті також збільшилась у загальному обсязі кредитів. Раніше зміни відсоткових ставок у національній валюті дуже мало впливали на діяльність, оскільки багато агентів займали та зберігали в іноземній валюті. Наразі Вірменія пройшла майже повну дедоларизацію [36].

Ті самі фактори, які посилили канал відсоткових ставок, могли також посилити кредитний канал. При таргетуванні інфляції грошово-кредитна позиція центрального банку має стати більш прозорою та зрозумілою. Облікова ставка управляє фінансовими операціями, які впливають пропозицію грошей. Зниження надлишкової ліквідності також дало ЦБА більший контроль над пропозицією коштів, оскільки банки стали більш сприйнятливими до директивної ставки.

Крім того, центральний банк досяг прогресу в зміцненні регулювання та нагляду за банківським сектором, сприяючи збільшенню фінансового посередництва.

Вплив на канал обмінного курсу менш очевидний. Період між 2006 роком та світовою фінансовою кризою характеризувався дедоларизацією та переходом до таргетування інфляції, що послабить канал обмінного курсу. Що менше доларових резервів, то менший вплив зміни обмінного курсу надає населення. Проте період до кризи 2008-го року в Вірменії також характеризувався значними інтервенціями з боку центрального банку, оскільки він спочатку сильно спирався на тиск підвищення курсу і зрештою чинив опір тиску знецінення, коли тенденція змінилася. Це, можливо, збільшило значення обмінного курсу серед його інструментів та підвищило ефективність каналу обмінного курсу. Крім того, оскільки рівень доларизації навіть у найнижчій точці залишався відносно високим, а період щодо низької доларизації був недостатньо тривалим, щоб подолати чутливість населення до обмінного курсу, канал обмінного курсу, ймовірно, залишався сильним [37].

Як результат, було побудовано MS(2)-VAR(2) модель:

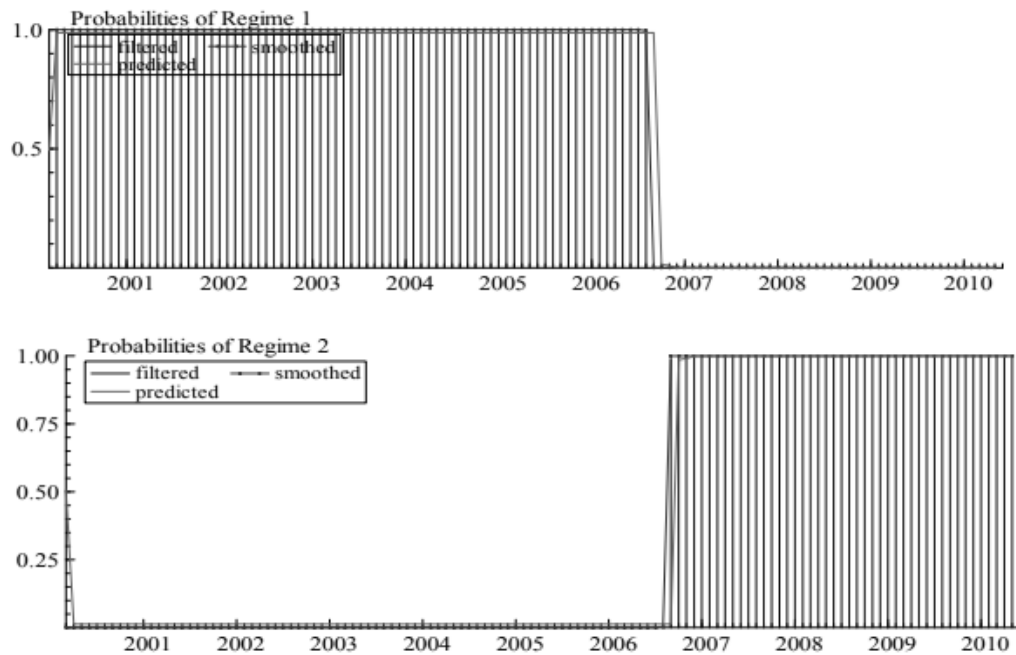


Рис. 2.1 – Вірогідність настання режиму для моделі MS(2)-VAR(2).

Як видно з рис. 1, у моделі присутні обидва режими. Автори, протестувавши також модель на відгуки, визначили, що модель правильно специфікована.

2.2 Моделювання взаємозалежності інфляційної ставки та ціни на нафту у Нігерії.

Наступним дослідженням, де застосовується моделі зміни режимів є Годвін Лебарі та Ленінадого(2021), де застосовується модель MSMVAR (Markov switching mean vector autoregressive) для знаходження ціни на нафту та процентної ставки в Нігерії. [38]

Для дослідження були взяті помісячні дані з початку 2006-го року по кінець 2019-го.

Довгий час ціна сирої нафти та рівень інфляції в Нігерії були нерозривно пов'язані. У міру зростання цін на сирну нафту темпи інфляції зростають разом із ними. Нафта є основним джерелом доходу в економіці Нігерії та

використовується в життєво важливих цілях, таких як транспорт та опалення будинків. Існує послідовність підйомів і спадів між двома показниками. Було б нерозумно очікувати, що єдина лінійна або багатовимірна модель зафіксує ці різні моделі поведінки для таких даних, особливо для тривалості перебування в режимі переходу від одного режиму до іншого.

Модель марковського перемикавання, також відому як модель перемикавання режимів, яка є однією з найчастіше використовуваних моделей нелінійних часових рядів. Ця модель може фіксувати складніші динамічні патерни, дозволяючи перемикатися між кожним режимом. Механізм перемикавання моделі регулюється станами змінних, що можуть та не можуть спостерігатись, які наслідують ланцюги Маркова першого порядку.

Загалом автори зображають принцип роботи моделі у наступній схемі:

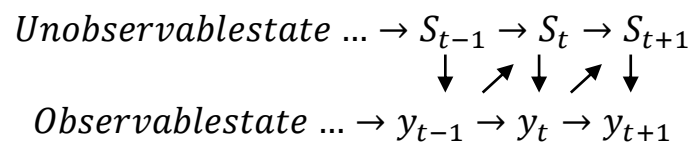


Рис. 2.2 – Схематичний принцип роботи моделі Маркова.

Марківська властивість, зокрема, дозволяє впливати на поточне значення змінної стану її недавніми минулими значеннями, тому структура може бути домінуючою протягом випадкового часу, перш ніж вона буде замінена іншою структурою під час перемикавання. Модель перемикавання режиму відрізняється від моделі випадкового перемикавання, де події перемикавання не залежать від часу. В результаті

Модель марковського перемикавання добре підходить для моделювання нелінійної моделі часових рядів, що пояснює складні закономірності у часі (розширення та стиснення).

Автори, працюючи з даними тимчасових рядів, першим кроком у дослідженні зазвичай є створення тимчасового графіка даних для аналізу простий

описової міри ключових властивостей ряду. Дані графіки показують досліднику наступне: тренд (висхідний або низхідний), рух у часі, сезонні коливання, постійні відхилення та тривалість розширення та стиснення.

Для початку будується модель зміни режиму Маркова. Вона показує можливість переходу від одного режиму в інший.

Для того, аби передбачити майбутні значення, вже використовуються моделі MS-VAR. VAR-моделі показують прогностні значення коли відбувається зміна режиму, базуючись на вхідних даних. Така модель є базовою, що відображає нелінійне утворення даних як частково-лінійних, обмежуючи лінійним процесом у кожному режимі.

Векторна авторегресія з марківським перемиканням може розглядатися як узагальнення базової моделі VAR кінцевого порядку p . Якщо процес схильний до зміни режиму, то стійка векторна авторегресійна модель з її незмінними в часі параметрами може бути недоцільною. Ідея цього класу моделей полягає в тому, що параметри базових даних, що генерують процес вектора тимчасового ряду, що спостерігається y_t , залежать від неспостережуваної змінної режиму S_t , яка представляє ймовірність знаходження в іншому стані в моменті іншого часу з ланцюга Маркова першого порядку. Опис процесу генерації даних не вичерпується рівняннями спостережень. Повинна бути сформульована модель процесу формування режимів, яка дозволяє вивести еволюцію режимів з даних[39].

Далі автори дослідження визначили моделі, завдяки яким хотіли би дослідити процес впливу інфляції та ціну на нафту. Серед моделей вони обрали наступні:

- MSM-VAR – Markov-switching Mean VAR;
- MSMA-VAR – Markov-switching Mean Autoregressive VAR;
- MSMH-VAR – Markov-switching Mean Heteroscedasticity VAR;

- MSMAH-VAR – Markov-switching Mean Autoregressive Heteroscedasticity VAR;
- LINEAR-MVAR – Linear – Means VAR;
- MSH-MVAR – Markov-switching Heteroscedasticity - Mean VAR;
- MSA-MVAR – Markov-switching Autoregressive - Mean VAR;
- MSAH-MVAR – Markov-switching Autoregressive Heteroscedasticity – Mean VAR;

Для самих моделей Маркова було обрано 4 режими, за тестом Акаїка та Шварца було обрано варіацію з двома режимами:

Таблиця 2.1 Показники часових рядів Акаїка та Шварцапо режимам.

Режим	Акаїк	Шварц
2	9,4411754	9,76176
3	9,67859	10,2345
4	10,2893	10,93452

Джерело: Моделювання взаємозалежності інфляційної ставки та ціни на нафту у Нігерії [39].

Після цього автори створювали специфікацію другого режиму до кожної з моделей та обрали найкращу:

Таблиця 2.2 Показники часових рядів Акаїка та Шварцапо типам моделей.

Моделі	Акаїк	Шварц
MSM(2)-VAR(2)	9,441745	9,761760
MSMA(2)-VAR(2)	8,597689	8,944167
MSMH(2)-VAR(2)	8,925824	9,45289
MSMAH(2)-VAR(2)	9,155407	9,626005
LINEAR(2)-MVAR(2)	9,36549	9,66676
MSH(2)-MVAR(2)	8,99343	8,951089

Продовження Таблиці 2.2

MSA(2)-MVAR(2)	9,093009	9,601255
MSAH(2)-MVAR(2)	9,124065	9,575839

Джерело: Моделювання взаємозалежності інфляційної ставки та ціни на нафту у Нігерії [39].

Було оцінено вісім моделей для марківських перемикань моделей авторегресії середнього вектора цін на сиру нафту та рівня інфляції. Усі змінні були стаціонарними при ласі 1. Найкраща модель вибиралася з урахуванням критерію мінімуму інформації. MSMH(2)-VAR(2) є найкращою моделлю з наступними інформаційними критеріями AIC (8,597689) та SC (8,944167).

На основі цієї моделі був побудований прогноз рівня інфляції та ціни на нафту на 12 періодів:

Таблиця 2.3 Прогнозні значення.

Місяць	Рівень інфляції	Ціна на нафту
Січень	11.99969	59.70189
Лютий	12.12269	60.36689
Березень	12.88959	61.07625
Квітень	13.93943	61.80165
Травень	15.1844	62.53495
Червень	16.53701	63.27185
Липень	17.9531	64.0104
Серпень	19.56901	19.56901
Вересень	20.81669	65.4893
Жовтень	22.22958	66.229
Листопад	23.78186	66.969
Грудень	25.27186	67.712

Джерело: Моделювання взаємозалежності інфляційної ставки та ціни на нафту у Нігерії [39].

У цій статті авторами розглядається модель векторної авторегресії з переключенням Маркова (MS-VAR), розроблена Гамільтоном (1989) для відображення поведінки перемикачів за Марковим в середньому, а також дисперсії цін на сиру нафту в Нігерії та рівня інфляції в період з січня 2006 р. по грудень 2019 р. Було досліджено поведінку перемикачів середнього та дисперсія досліджуваних змінних, отже, було оцінено вісім моделей авторегресії середнього вектора з перемикачів Маркова. При виборі моделі використовувалися тести AIC і SC, обидва тести показали, що MSMH(2)-VAR(2) працює краще, ніж інші моделі. Таким чином, моделлю для цієї серії була MSMH(2)-VAR(2). Усі процеси були білим шумом. Проте фільтрована ймовірність надала висновок про st за умови всієї доступної вибіркової інформації. Найкраща модель також використовувалася для прогнозування значення з січня 2020 року до грудня 2020 року.

2.3 Моделювання взаємозалежності макроекономічних показників у Нігерії.

Дослідники часто моделюють економічні відносини з допомогою лінійних моделей. Навіть при використанні нелінійних моделей вони майже не враховують можливості режимів, переходу від одного до іншого, а також тривалість перебування в тому чи іншому режимі вони не враховуються лінійними моделями.

Щоб вирішити цю проблему, автори цього дослідження застосували модель авторегресії середнього вектора з переключенням Маркова для моделювання та оцінки взаємозалежності між макроекономічними змінними у контексті економіки Нігерії. Зокрема, у дослідженні було проаналізовано тенденції загального обсягу експорту, загального обсягу імпорту, обмінного курсу та рівня інфляції в Нігерії за період дослідження, оцінено моделі MSM-VAR для змінних досліджень та обрано кращу модель з використанням інформаційних

критеріїв. Дослідження емпірично досліджувало взаємозалежність, що існує між змінними; визначали ймовірність переходу з одного режиму в інший і тривалість перебування в режимі; Встановило відносну значимість кожного випадкового нововведення у вплив на досліджувані змінні. Щомісячні дані тимчасових рядів за 246 місяців із січня 2000 р. по червень 2020 р. були зібрані з Центрального банку Нігерії. У дослідженні використовувалася авторегресія середнього вектора із переключенням Маркова в аналізі. Результати показали, що всі змінні були стаціонарними за першої різниці. У дослідженні були обрані 2 режими, а критерієм вибору моделі обрані MS(2)-MVAR(2). Змінні були значною мірою самоочевидними і дуже екзогенними.

Динамічна взаємозалежність, існуюча між двома або більше макроекономічними змінними, зазвичай моделюється лінійно, не звертаючись до існування режимів. Отже моделі не підходять для неповного структурного висновку. Автори посилаються на Туахелята Ессі (2021), що лінійні моделі ігнорують стан, перемикавання режимів і тривалість перебування в режимі. Лінійні економетричні методи, що часто застосовуються дослідниками, припускають, що змінні, що розглядаються, завжди збільшуються або завжди зменшуються. Періоди нормальності не відображені. Щоб заповнити цю прогалину в літературі, у цьому дослідженні була прийнята багатовимірна модель VAR з марковським перемиканням (MS-VAR) з визначенням залежної від режиму динамічної взаємозалежності між загальним експортом, загальним імпортом, обмінним курсом і рівнем інфляції. .

Основна увага в дослідженні приділялася застосуванню моделі VAR із середнім перемиканням Маркова для моделювання та оцінки взаємозалежності між макроекономічними змінними у контексті економіки Нігерії. У дослідженні прийнято загальний обсяг експорту та загальний обсяг імпорту як показники міжнародної торгівлі, тоді як обмінний курс та рівень інфляції використовувалися як показники макроекономічної стабільності.

Зокрема, метою дослідження є аналіз тенденцій загального обсягу експорту, загального обсягу імпорту, обмінного курсу та інфляції. обмінного курсу в Нігерії протягом періоду дослідження, оцінити моделі MSM-VAR загального обсягу експорту, загального обсягу імпорту, обмінного курсу та рівня інфляції та виберіть найкращу модель з використанням інформаційних критеріїв, емпірично досліджуйте взаємозалежність, існуючу між обмінним курсом та інфляцією в Нігерії, та визначити можливість переходу з одного режиму в інший і тривалість перебування в режимі. Автори, окрім того, прагнуть встановити відносну значущість кожного випадкового нововведення у впливі на змінні дослідження.

Механізм, що породжує новий стан у MS-VAR моделях є стохастичним і передбачається по-різному. Окрім того моделі Маркова векторної авторегресії є узагальненням базової кінцевої моделі VAR порядку p . Клас моделей MS-VAR має базовий процес генерації даних вектора тимчасового ряду, що спостерігається, який залежить від режиму що знаходиться у чорній коробці. Рівняння спостережень повністю описують процес генерації даних.

В аналітичних додатках необхідно використовувати модель, де деякі параметри обмежені станом ланцюга Маркова, а інші є режимно-інваріантними. Особливі випадки MS-VAR виникають у результаті зміни (залежного від стану) параметрів авторегресії, середнього параметра та параметра перетинів, а також параметра гетероскедастичності. Коваріаційна структура процесу, яка залежить від режиму, може розглядатися як додаткова функція.

Як і в попередньому дослідженні, автори дивляться, яку кількість режимів варто додавати для моделі Маркова:

Таблиця 2.4 Показники часових рядів Акаїка та Шварца по режимам.

Режим	Акаїк	Шварц
2	8,1427	8,2677
3	9,1765	9,2345
4	10,0819	10,1335

Джерело: Моделювання взаємозалежності макроекономічних показників у Нігерії [40].

Найкращий режим вибирається на основі мінімальних інформаційних критеріїв. Режим 2 має мінімальні інформаційні критерії за Акаїком 8,1427 та за Шварцом 8,2677.

Автори обрали 8 моделей та протестували їх:

Таблиця 2.4 Показники часових рядів Акаїка та Шварца по типам моделей.

Моделі	Акаїк	Шварц
MSM(2)-VAR(2)	-5.954	-5.179
MSM(2)-VAR(2)	-6.576	-5.324
MSMH(2)-VAR(2)	-8.235	-6.311
MSMARH(2)-VAR(2)	-7.891	-6.490
MSAR(2)-MVAR(2)	-5.994	-4.802
MSH(2)-MVAR(2)	-7.567	-6.703
MSARH(2)-MVAR(2)	-8.280	-6.939
LINEAR-(2)-MVAR(2)	-5.953	-5.192

Джерело: Моделювання взаємозалежності макроекономічних показників у Нігерії [40].

З поданих моделей обрали ту, яка має найменше значення Акаїка та Шварца – а саме модель MSARH(2)-MVAR(2).

Перехідна властивість режимів моделі наступна:

$$p_{ij} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,894 & 0,106 \\ 0,346 & 0,657 \end{bmatrix} (2.1)$$

де p_{11} – вірогідність, що перший режим залишиться;

p_{12} - вірогідність, що перший режим зміниться на другий;

p_{21} – вірогідність, що другий режим перейде знову у перший;

p_{22} - вірогідність, що другий режим залишиться.

З матриці можна зробити наступний висновок – вірогідність переходу до наступного режиму 89,4%. Попри це, тривалість переходу у першому режимі складає 9,43 періоди та 2,92 періоди у другому режимі.

Автори трактують результати наступним чином – з вірогідністю 89% модель лишається у першому режимі 9 місяців та 13 днів, з вірогідністю 66% модель лишається у другому режимі 2 місяці та 27 днів.

Отже, модель VAR була обрана з довжиною лага 2, аналіз MS-MVAR визначив два режими. Інформаційні критерії вибрали марківську авторегресійну гетероскедастичну 2-векторну модель MSIARH(2) - VAR(2) як найкращу модель з найменшими інформаційними критеріями.

Окрім того, була проведена декомпозиція дисперсії ендогенних змінних. Вона показала, що у короткостроковій перспективі ці змінні кажуть самі себе. У довгостроковій перспективі вплив поменшав, але дуже низькими темпами. Сильна екзогенність інших змінних також зростала повільними темпами [40].

РОЗДІЛ 3.

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ЗМІНИ РЕЖИМІВ НА ПРАКТИЦІ.

3.1 Мета імплементації моделі на практиці для України.

Як вже зазначалось раніше, модель зміни режимів допомагає визначити вірогідність переходу явища від одного стану в інший. У попередньому розділі було наведено три приклади застосування даних моделей – при переході країни з одного монетарного режиму в інший, вплив зміни інфляції на зміну ціни на нафту та загальну здатність макропоказників реагувати на зміну в економіці та відображати її.

Завдання для побудови нашої моделі – змодельовати трансмісійний механізм та виявити його властивості реагувати на загальноекономічні зміни, що виникли у 2014-му році. Трансмісійний механізм є достатньо важким та комплексним для передбачення як майбутніх значень, так і загальної динаміки руху.

Якщо є можливість визначити взаємозв'язки трансмісійного механізму, його поведінки, то це дасть можливість для монетарної влади робити більш рішучі зміни та досягати бажаних макроекономічних результатів набагато швидше, адже оскільки вплив облікової ставки на трансмісійний механізм не є лінійним, виникають проблеми з прогнозом.

Також важливим завданням є перевірка застосування таких моделей на практиці в реаліях України. Подібний інструмент є достатньо специфічним, проте може дати чимало інформації щодо майбутніх наслідків.

Результатом моделі буде відповідь на питання – чи перейде трансмісійний механізм (або його окремі частини) з початкового режиму у наступний?

Нульова гіпотеза – трансмісійний механізм в Україні не зміниться з імплементацією нового монетарного режиму. Моделювання відбувається завдяки

студентській версії електронного ресурсу Eviews12 та Python 3.0, оскільки наступні програми є безкоштовними та доступними для користування з достатньою бібліотекою та можливостями.

3.2 Моделювання трансмісійного механізму Українза з допомогою моделі Маркова.

Для побудови моделей були взяті дані, що є частиною трансмісійного механізму на кожному етапі як на рисунку 1. Дані взяті з НБУ помісячно з січня 2006-го по грудень 2015-го. Тому були обрані наступні показники, що подані у порядку впливу та відгуків:

- Облікова ставка – $d(01)$ – подано у відсотках;
- Міжбанківська процентна ставка за кредитами – int – подано у відсотках;
- Грошова база МЗ – $m3$ – подано у тис. грн.;
- Обмінний курс – exr – подано у грн/дол. США;
- Рівень інфляції – inf – подано у процентних пунктах в місяць.

Для початку оцінюють дані завдяки часовим графікам.

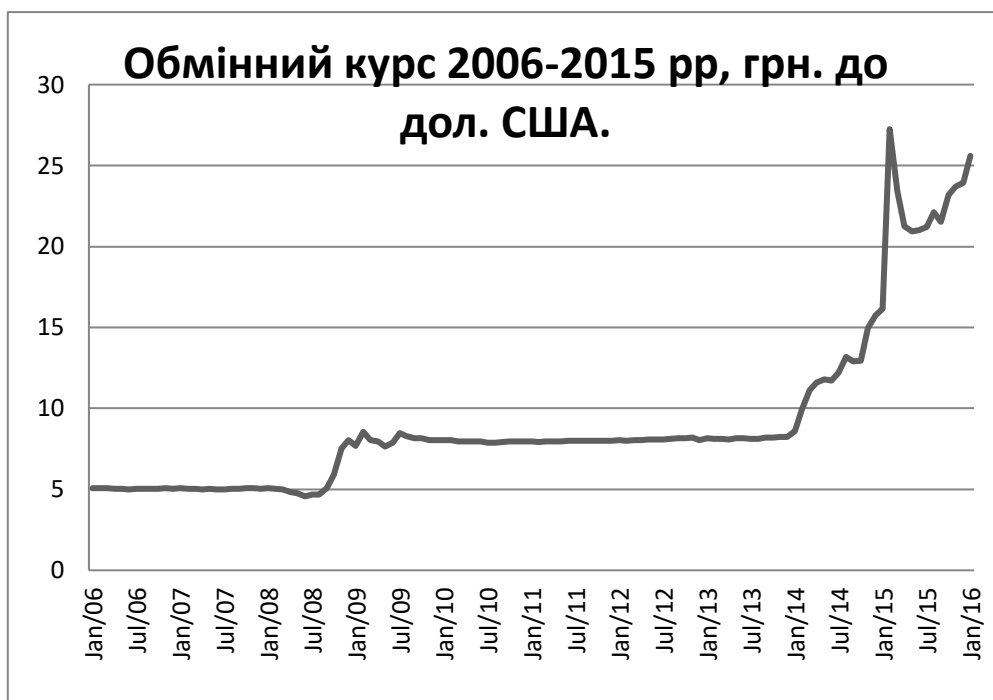


Рис. 3.1 – Обмінний курс гривні до долара США помісячно з січня 2006-го по грудень 2015-го.

Джерело: НБУ [41].



Рис. 3.2 – Місячна зміна ІСЦ з січня 2006-го по грудень 2015-го.

Джерело: НБУ [41].

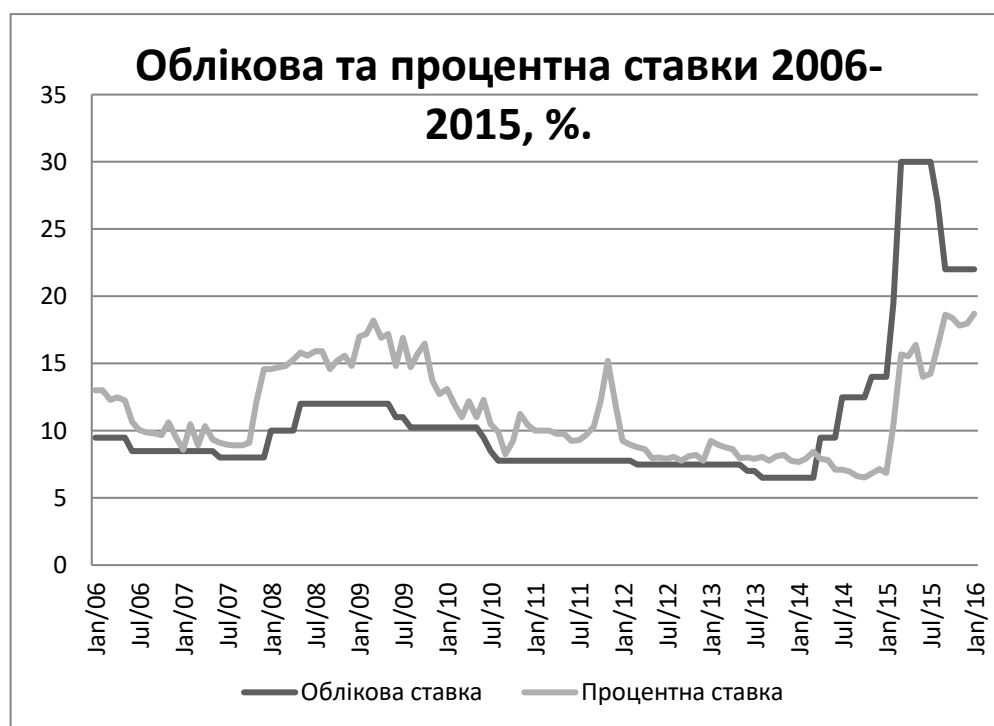


Рис. 3.3 – Рівень облікової та процентної (міжбанківської) ставки помісячно з січня 2006-го по грудень 2015-го.

На графіку, що на рис. 3.4, зображені запаси, тому ліпше відобразити грошову масу саме у перших різницях.



Рис. 3.4 - Запаси грошової маси М3 помісячно з січня 2006-го по грудень 2015-го у перших різницях.

З поданих графіків видно, що деякі показники можуть бути нестационарними, тому проводимо тест на стаціонарність. Тому проводимо Unitroottest. Оскільки дані помісячні, то було обрано максимальну кількість лагів на рівні 12 для кожного з показників. Для значень на рівні результати наступні:

Таблиця 3.1 Перевірка на стаціонарність часових рядів за допомогою Unit root тесту.

Змінна	Unit test p-value
dis	0,0328
Exr	0,9829
Inf	0,0001
Int	0,5009
M3	0,7851

Як видно з таблиці, нульову гіпотезу про не стаціонарність ми не можемо відхилити для обмінного курсу, процентної ставки та грошової маси.

Тому перевіряємо дані на стаціонарність ще раз для перших різниць:

Таблиця 3.2 Перевірка на стаціонарність часових рядів у перших різницях за допомогою Unitrootтесту.

Змінна	Unit test p-value
dis	0,0000
Exr	0,0000
Inf	0,0000
Int	0,0000
M3	0,0000

З результату Unit-rootтесту можна зробити висновок, що відхиляється нульова гіпотеза, тобто дані є стаціонарними.

Наступним кроком є побудова моделі Маркова. Для цього сформовано новий дата сет для різниць першого порядку, що починається з лютого 2006-го та закінчується груднем 2015-го. Оскільки для перших різниць показник облікової ставки має значну частину показників 0, доводиться прибрати його для більш ліпшої специфікації. Тому зміну облікової ставки замінюватиме зміна процентної (або міжбанківської) ставки.

Зміна процентної ставки для моделі є залежною змінною, що має властивість перемикача в економіці. Інші ж показники не є «перемикачами». Проте для того, аби показати саме вплив інших показників на залежну зміну, варто додати лаги, з якими вони відстають.

Разом з тим, кількість обраних режимів було обрано на рівні двох.

Як видно з результату першої моделі (Додаток Б), вона непогано специфікована. Відсутня автокореляція, адже показник Дурбіна-Ватсона у межах норми. P-value показників зміни обмінного курсу та грошової маси не є значимими, тобто вони не впливають на модель. Проте значення р-значимості транзитності з першого у перший режим є значимим.

Як можна побачити, з вірогідністю транзитності (Додаток В) у 93% режим лишатиметься стійким і надалі.

Для другої моделі (Додаток Д) показники грошової маси та інфляції були взяті у третій лаг, оскільки вони мають більш довший відгук після зміни облікової (у даному випадку процентної) ставки. Окрім того, кількість режимів – 2.

Значення показника Дурбіна-Ватсона погіршилось, але лишилось у нормі. Всі показники, тобто залежна змінна що перемикається режимом та дві змінні, ще не перемикаються, є значимими. Проте p-value транзитності другого режиму так і не вдалось поліпшити.

Виходячи з попередніх значень, перший режим є стійким для другої моделі (Додаток Ж). Отримані результати трактуються наступним чином: з вірогідністю 94,25% перший режим лишатиметься ще протягом 17,4 місяців, з вірогідністю 35,5% другий режим лишиться протягом 1,5 місяців. Проте, як вже було зазначено, другий режим має занадто високе значення p -value. Нижче наведений графік вірогідності режимів:

З графіку у Додатку 3 можна зробити висновок, що режим змінювався як раз починаючи з 2014-го року. Інші коливання, скоріш за все, пов'язані, здебільшого з кризою 2008-го.

Тепер можна переходити до моделювання MS-VAR. Для поліпшеної специфікації моделі необхідно було прибрати зміну грошової маси. Для моделі використовувались лаги першого та другого порядку. Кількість ітерацій – 1000. Кількість режимів – 2. У Додатку И наведені результати моделі.

Обидва режими є значимими, а отже можна переходити до значень ймовірностей транзитності режимів (Додаток К).

З вірогідністю 97,7% перший режим лишатиметься незмінним протягом 44,7 місяців, з вірогідністю 99% другий режим лишатиметься незмінним протягом 108 місяців. Вірогідність переходу до іншого режиму зображена на графіку Додатка Л, де видно, що для першого режиму результат доволі таки схожий з реальними даними та подіями.

Надалі необхідно перевірити модель на залишки, структуру лагів та імпульсні відгуки (Додаток Л).

Отримані результати дають нам наступні висновки: залишки не є білим шумом, відсутня автокореляція та не має прив'язки до лагів, імпульси «затухають» а отже присутній довгостроковий зв'язок між спостережуваними показниками.

Базуючись на дослідженнях вищезазначеної літератури, була побудована модель $MS(2)\text{-}VAR(1,2)$ – тобто розглядалось два режими з лагами першого та другого порядку. Кінцева модель дає змогу ствердити, що вона змогла визначити зміну режиму, який офіційно був змінений у січні 2016-го. Про це стверджує результати вірогідності настання режиму з рис. 14. З графіку видно, що вірогідність настання режиму збільшується під кінець часового періоду.

Друга модель виявилась ліпшою за першу. Причиною є саме особливості трансмісійного механізму. Як можна побачити з Додатку Ж, для цієї моделі для ІСЦ та запасів грошової маси було обрано третій порядок лагу. Серед чималої кількості варіацій саме дана виявилась найліпшою, про що можна зробити висновок, що дані показники реагують на зміну процентної ставки пізніше за обмінний курс. Це спостереження є логічним та відповідає рис. 1.1.

Обмінний курс є більш волатильним, оскільки він одним з перших показує реакцію ринку на загальноекономічні зміни. У той час як зміна грошової маси та за зміна рівня цін вже коригується з певним лагом. Для України того періоду цей лаг тривав квартал.

Окрім того варто зазначити, що обмінний курс, виходячи з результатів, є значимим для даної моделі – зазвичай, у лінійних моделях, для країн з монетарним режимом фіксованого курсу він таким не є. Тому можна було б припустити, що даний показник важливий для трансмісійного механізму.

З іншої сторони обмінний курс реагує на зміни протягом місяця, оскільки більшу частину часового ряду в Україні був, як вже зазначалось, фіксований курс. Тобто жодний з показників не впливав на нього. Насправді ж саме завдяки нелінійній моделі можна спостерігати його статистичну важливість для моделювання в країні з фіксованим курсом.

Але у той же час, як зазначалось у першому розділі, трансмісійний механізм може не працювати або працювати слабко, якщо країна не слідує

режиму інфляційного таргетування, де взаємозв'язок кожної складової більш чуттєвий та лінійний.

Що стосується отриманих коефіцієнтів, то вони теж є доволі логічними. При збільшенні процентної ставки на 1%, обмінний курс девальвує на 0,28 грн до дол. США, ІСЦ зменшиться на 0,13%. Зміна обсягів грошової маси збільшиться теж. Цікавим є те, що збільшення процентної ставки впливає на збільшення вартості гривні.

ВИСНОВКИ

Економіка завжди була проявом розвитку людського суспільства крізь століття та тисячоліття. Саме тому вивчення цієї науки є важливим для розуміння минулого розвитку, визначення пріоритетів поточного та знаходження перспектив у майбутньому.

Дослідження чутливості трансмісійного механізму надає змогу мінімізувати потенційні втрати, допоможе стабілізувати економіку та підготувати її до майбутніх шоків. Не дивлячись на різноманітність ключових каналів для кожних окремих економік, емпіричні та статистичні дослідження допомагають Центральним банкам знаходити правильні рішення для подолання шоків, у тому числі і для наслідків переходу від одного монетарного режиму до іншого.

Монетарний режим є однією з головних складових майбутнього розвитку для монетарної влади. Правильна імплементація, прозорість та рішучість є головними чинниками для створення привабливого фінансово-економічного інвестиційного клімату.

Зміна монетарного режиму в Україні у 2016-му році вплинула, в цілому, позитивно, на подальшу економічну стабілізацію. Інфляція зменшилась до цільового ринку, а разом з тим і стабілізувалась облікова ставка, що дозволило розвивати економіку за рахунок більш дешевших кредитів та стабільності цін.

Трансмісійний механізм є складною взаємозалежною системою, що має власні особливості в залежності до окремого ринку та економіки. Чимало дослідників присвятило себе дослідженню природи дії механізму; це і не дивно – якщо монетарна влада знайде всі ключові характеристики та взаємозалежності, то вона може робити більш рішучі зміни, оскільки має інформацію про потенційні наслідки.

З іншої сторони, для кожного монетарного режиму різні відгуки для трансмісійного механізму – наприклад, якщо монетарний режим направлений на збереження фіксованого курсу, то такий інструмент як облікова ставка не матиме жодного значення, при його підвищенні чи зниженні на обмінний курс.

Економісти, для того, аби знайти можливість зазирнути у «чорну коробку» - дій як трансмісійного механізму, так і інших явищ, що часто є невідомими та залишаються поза наглядом людей, знайшли рішення завдяки моделям зі змінним режимом. Однією з таких є модель Маркова.

Емпіричні дослідження є важливими для економік що розвиваються, особливо для України. Вони надають чимало інформації, що допомагає центральним банкам розвинених економік та тих, що розвиваються, брати до уваги виникаючі проблеми, розуміти, як до них готуватись та як реагувати.

Не менш важливим є економетричні та статистичні дослідження. Саме за допомогою regime-switching моделей можна дослідити, які саме змінні є важливими та чи відіграють вони яку-небудь роль.

Моделі зі змінним режимом допомагають знайти вірогідність переходу з одного режиму в інший, а зі специфікацією VAR ця вірогідність знаходиться і завдяки векторній взаємозалежності між показниками.

У даному документі було оглянуто три дослідження з практичністю застосування MS-VARмоделей. Завдяки ним можна зрозуміти, як саме застосовують ці інструменти та у яких випадках.

На прикладі Вірменії було розглянуто більше з точки зору економічного, а не економетричного застосування. Автори дослідження з МВФ зробили акцент саме на дослідженні трансмісійного механізму після переходу країни до іншого монетарного режиму.

На прикладі двох інших досліджень від авторів з Нігерії можна зрозуміти, як саме дані дослідження проводяться та які економетричні результати можуть бути отримані.

Отримана модель вийшла доволі непоганою. Всі коефіцієнти другої моделі є значимими, p -value трансмісійності для першого режиму в нормі, проте, нажаль, жодне поліпшення моделі не мало позитивного впливу на значення p -value переходу від одного режиму в інший.

Попри це, для моделі MS(2)-VAR(2) отримані результати набагато ліпші. Можна побачити значимість другого режиму, що можна трактувати як загальну його наявність, яку модель змогла визначити.

Результати говорять про те, що завдяки цієї моделі ми можемо побачити зміни, що відбуваються «у чорній коробці» - звичного для трансмісійного механізму процесу, який важко відслідкувати відразу. Окрім того, дана методика є практичною для застосування і може бути одним з інструментів для подальшого моделювання трансмісійного механізму в умовах переходу економіки від одного стану в інший.

Отже, в Україні, при зміні монетарного режиму змінювався і трансмісійний механізм. Бо саме завдяки йому отримана модель змогла виявити перехід з одного стану в інший. Тобто ринок реагує на зовнішні та внутрішні чинники, дії НБУ мають подальший вплив (навіть до зміни монетарного режиму).

У протилежному випадку можна було би ствердити, що перехід з однієї монетарної політики в іншу не вплинув на економіку та не змінив її, якщо б модель MS-VAR не виявила вірогідності переходу режимів.

Звісно, вірогідність достатньо середня (близько 70%), але графік вірогідності показав зростання починаючи з кінця 2013-го року.

Окрім того отримана модель показала достатньо незвичну загальну вірогідність змін режимів. Згідно з отриманими даними можна припустити, що режими не є циклічними, як на прикладі нігерійських досліджень.

На сьогоднішній день тема трансмісійного механізму є актуальною як ніколи. Тому дане дослідження було, є та буде актуальним, особливо для нашої країни. Окрім того дана модель може застосуватись для аналізу теперішніх подій в Україні.

Список використаних джерел:

1. Пискун Я.І., Вплив процентної ставки на обмінний курс: дипломна робота, Київ, 2020.
2. Конституція України від 28.06.1996 №254к/96-ВР, стаття 99
3. Груй А, Експертна платформа НБУ, Uncovered interest parity with foreign exchange interventions under exchange rate peg and inflation targeting: The case of Ukraine , Київ, 2020.
4. Brock T., Monetary Policy Definition, 2021. URL: <https://www.investopedia.com/terms/m/monetarypolicy.asp>
5. Federal Reserve Bank of San Francisco, What is the Fed: Monetary Policy, URL: <https://www.frbsf.org/education/teacher-resources/what-is-the-fed/monetary-policy>.
6. Центральний банк і його функції - Бібліотека BukLib.net, 2019. URL: <https://buklib.net/books/27747/>
7. Boyle Michael, What Central Banks Do, 2021. URL: <https://www.investopedia.com/articles/03/050703>.
8. Конституція України, від 28.06.1996 № 254к/96-ВР
9. Про Національний банк України, від 20.05.1999 № 679-XIV
10. Вікіпедія, Мілтон Фрідман. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мілтон_Фрідман
11. The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 1976. URL: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1976/summary/>
12. Edward Nelson, "Friedman's Monetary Economics in Practice. URL: <https://www.federalreserve.gov/PubS/feds/2011/201126/201126pap.pdf>
13. Milton Friedman, The Role of Monetary Policy, New York, 1968. URL: <https://www.aeaweb.org/aer/top20>.
14. Jacob Boudoukh, Robert F. Whitelaw. AN EXPLANATION OF THE FORWARD PREMIUM PUZZLE: EMPIRICAL EVIDENCE, 2010. С. 1–24.

15. VirginieCoudert, Robert F. Whitelaw. The Forward Premium PuzzleandtheSovereignDefaultRisk, 2011. С. 7–9.
16. С.В. Глущенко, Монетарна політика: теоретико-методологічні аспекти. Київ, 2017.
17. О.В. Алейнікова, Економічна наука, Особливості використання режимів таргетування в сучасних умовах розвитку грошово-кредитної політики, 23-25 с. Київ, 2013.
18. Кулінець А. П., Банківська справа, Особливості міжнародного досвіду використання режимів таргетування валютного курсу, 160-168 с. Київ, 2008.
19. De Facto Classification of Exchange Rate Regimes and Monetary Framework, 2006. URL: <https://www.imf.org/external/np/mfd/er/2006/eng/0706.htm>
20. Центральний банк і грошово-кредитнаполітика: навч. посіб. ра ред. Т.Д. Косової, О.О. Папаіки. Центр учбовоїлітератури. Київ, 2011.
21. Примостка О.О, Сучасні режими монетарної політики, Серія економічні науки. 128-130. Херсон, 2016.
22. Finance &Development,Monetary Regimes and Inflation Targeting. 2020. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2000/09/croce.htm>
23. BankPedia, 2009. URL: https://www.bankpedia.org/index_voce.php?lingua=en&i_id=114&i_alias=m&c_id=23293-monetary-targeting-mt
24. Каліновський Р.О., Вибір монетарного режиму в економічно-соціальних реаліях України, Мукачівський державний Університет. 8-13 с. 2016.
25. Mishkin F.S. Internationalexperiences with different monetary policy regimes, National Bureau of Economic Research. Cambridge, 1999.
26. Стратегія монетарної політики НБУ на довгострокову перспективу зберігає режим інфляційного таргетування. 2018. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/strategiya-monetarnoyi-politiki-nbu-na-dovgostrokovu-perspektivu-zberigaye-rejim-inflyatsiynogo-targetuvannya>

27. Ben S. Bernake, Getler M. Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, 1995. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.9.4.27>
28. Дієвість монетарного трансмісійного механізму в Україні після впровадження інфляційного таргетування. URL: https://journal.bank.ua/uploads/articles/247_2_ukr.pdf
29. Ю.В. Касперович, Трансмісійний механізм монетарного регулювання на формування доходів бюджету, Економічна наука. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/2_2012/12.pdf
30. Transmissionmechanismofmonetarypolicy. URL: <https://www.ecb.europa.eu/mopo/intro/transmission/html/index.en.html>
31. Airaudo M, Edward F. Buffie, and Luis-Felipe Z. Inflation Targeting and Exchange Rate Management in Less Developed Countries, IMF Working Paper WP/16/55. 2016. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2016/wp1655.pdf>
32. Hans-Martin Krolzig Regime-Switching Models, Department of Economics and Nuffield College, University of Oxford. 2002. URL; <https://perhuaman.files.wordpress.com/2014/09/krolzig2002.pdf>.
33. Eric, Introduction to Markov-Switching Models. 2021. URL: <https://www.aptech.com/blog/introduction-to-markov-switching-models/>.
34. Alberto Humala Acuna, Markov Switching Modelling of interest rate pass-through, University of Warwick. 2005. URL: <http://wrap.warwick.ac.uk/34676/>.
35. Mishkin, Frederic S., Symposium on the Monetary Transmission Mechanism, Journal of Economic Perspectives, Vol. 9, pp. 49-72. 1995.
36. Валютна політика Вірменії. URL: <https://www.cba.am/en/SitePages/mpforeignexchangeconomy.aspx>
37. IMF Working Papers, The Transmission Mechanism in Armenia. New Evidence from a Regime Switching VAR Analysis. 2010
38. Godwin Lebari, WiriLeneenadogo. Markov Switching Mean Vector Autoregressive Modelling of Inflation Rate and Crude Oil Price Interdependence in Nigeria. Probability Statistics and Econometric Journal, Vol. 3. 2021.

39. Clements, M.P and Krolzig, H.M. Can oil shocks explain asymmetries in the US business cycle? *Empirical Economics* 27. 2002. 185-204.
40. Godwin Lebari, EtteEtuk. Markov-Switching Vector Autoregressive (MS-VAR) Modelling. *Archives of business research*, Vol. 9. 2021.
41. Національний Банк України. URL: <https://bank.gov.ua/>.

Додаток А

Початкова специфікація моделі Маркова

Equation Estimation ✕

Specification Options

Equation specification

Dependent variable followed by list of switching regressors

d_int_c

List of non-switching regressors

d_exr_(-1) d_inf_(-1) d_m3_(-1)

☐ Regime specific error variances

Switching specification

Switching type: Markov

Number of regimes: 2

Probability regressors:

c

Estimation settings

Method: SWITCHREG - Switching Regression

Sample: 2006m01 2015m12

OK Отмена

Додаток Б

Результати першої моделі

Dependent Variable: D_INT_

Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)

Date: 06/17/22 Time: 05:12

Sample (adjusted): 2006M02 2015M12

Included observations: 119 after adjustments

Number of states: 2

Initial probabilities obtained from ergodic solution

Standard errors & covariance computed using observed Hessian

Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard deviation (rng=kn, seed=1153766775)

Convergence achieved after 23 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Regime 1				
C	-0.235846	0.101148	-2.331696	0.0197
Regime 2				
C	2.343929	0.381802	6.139121	0.0000
Common				
D_EXR_(-1)	0.172239	0.147656	1.166492	0.2434
D_INF_(-1)	0.127842	0.054699	2.337189	0.0194
D_M3_(-1)	2.39E-06	6.47E-06	0.368943	0.7122
LOG(SIGMA)	-0.139347	0.086297	-1.614739	0.1064
Transition Matrix Parameters				
P11-C	2.651973	0.557540	4.756560	0.0000
P21-C	0.592214	0.735345	0.805356	0.4206
Mean dependent var	0.047899	S.D. dependent var	1.236916	
S.E. of regression	1.189280	Sum squared resid	159.8258	
Durbin-Watson stat	2.204551	Log likelihood	-177.9671	
Akaike info criterion	3.125497	Schwarz criterion	3.312329	
Hannan-Quinn criter.	3.201364			

Додаток В

Вірогідність переходу з одного режиму в інший для першої моделі.

Equation: UNTITLED

Date: 06/17/22 Time: 05:17

Transition summary: Constant Markov transition
probabilities and expected durations

Sample (adjusted): 2006M02 2015M12

Included observations: 119 after adjustments

Constant transition probabilities:

 $P(i, k) = P(s(t) = k | s(t-1) = i)$

(row = i / column = k)

	1	2
1	0.934133	0.065867
2	0.643873	0.356127

Constant expected durations:

	1	2
	15.18200	1.553101

Додаток Д

Результати другої моделі.

Dependent Variable: D_INT_
 Method: Markov Switching Regression (BFGS / Marquardt steps)
 Date: 06/17/22 Time: 05:32
 Sample (adjusted): 2006M04 2015M12
 Included observations: 117 after adjustments
 Number of states: 2
 Initial probabilities obtained from ergodic solution
 Standard errors & covariance computed using observed Hessian
 Random search: 25 starting values with 10 iterations using 1 standard
 deviation (rng=kn, seed=1153766775)
 Convergence achieved after 14 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
Regime 1				
C	-0.257354	0.120284	-2.139558	0.0324
Regime 2				
C	2.201387	0.524566	4.196591	0.0000
Common				
D_EXR_(-1)	0.290159	0.109509	2.649643	0.0081
D_INF_(-3)	-0.135761	0.064074	-2.118802	0.0341
D_M3_(-3)	8.79E-06	3.79E-06	2.319908	0.0203
LOG(SIGMA)	-0.109362	0.093628	-1.168048	0.2428
Transition Matrix Parameters				
P11-C	2.797682	0.736273	3.799788	0.0001
P21-C	0.594428	0.865173	0.687062	0.4920
Mean dependent var	0.052991	S.D. dependent var	1.245509	
S.E. of regression	1.158417	Sum squared resid	148.9543	
Durbin-Watson stat	2.210787	Log likelihood	-173.8631	
Akaike info criterion	3.108770	Schwarz criterion	3.297637	
Hannan-Quinn criter.	3.185448			

Додаток Ж

Вірогідність переходу від одного режиму до іншого для другої специфікації.

Equation: UNTITLED
 Date: 06/17/22 Time: 05:48
 Transition summary: Constant Markov transition
 probabilities and expected durations
 Sample (adjusted): 2006M04 2015M12
 Included observations: 117 after adjustments

Constant transition probabilities:

$P(i, k) = P(s(t) = k | s(t-1) = i)$
 (row = i / column = k)

	1	2
1	0.942550	0.057450
2	0.644380	0.355620

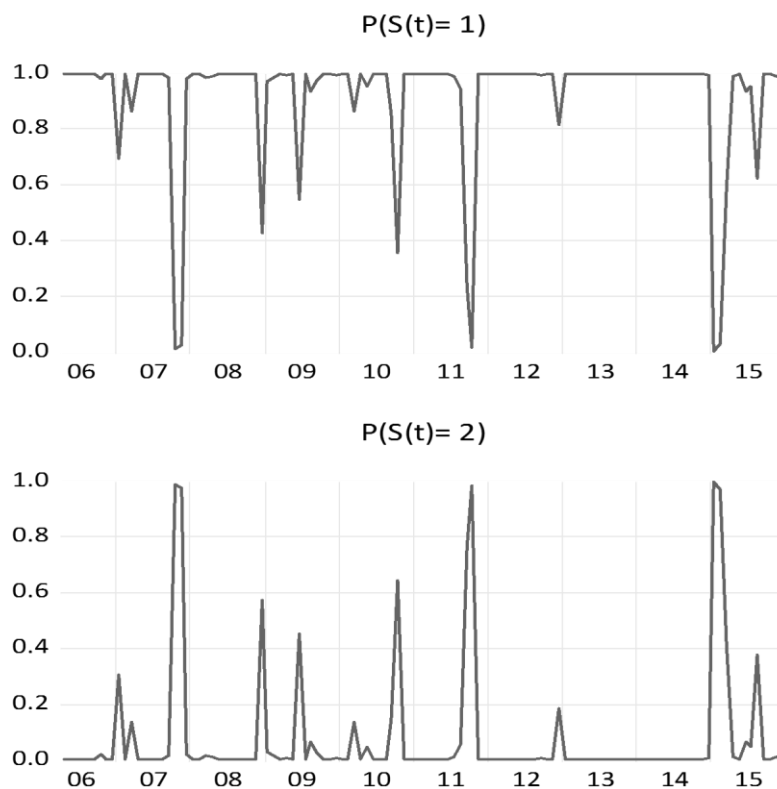
Constant expected durations:

	1	2
	17.40656	1.551878

Додаток 3

Графік вірогідності настання режиму.

Markov Switching Smoothed Regime Probabilities



Додаток И

Результат MS(2)-VAR(1,2) моделі.

Variable	Transition Matrix Parameters		z-Statistic	Prob.
	Coefficient	Std. Error		
P11-C	3.778437	1.706580	2.214040	0.0268
P21-C	-4.672243	1.270705	-3.676891	0.0002
Determinant resid covariance		1.516497		
Log likelihood		-524.6118		
Akaike info criterion		9.434098		
Schwarz criterion		10.18547		
Number of coefficients		32		

Додаток К

Вірогідність переходу від одного режиму до іншого для MS-VAR.

VAR: UNTITLED

Date: 06/17/22 Time: 07:15

Transition summary: Constant Markov transition
probabilities and expected durations

Sample (adjusted): 2006M03 2015M12

Included observations: 118 after adjustments

Constant transition probabilities:

 $P(i, k) = P(s(t) = k \mid s(t-1) = i)$

(row = i / column = k)

	1	2
1	0.977652	0.022348
2	0.009265	0.990735

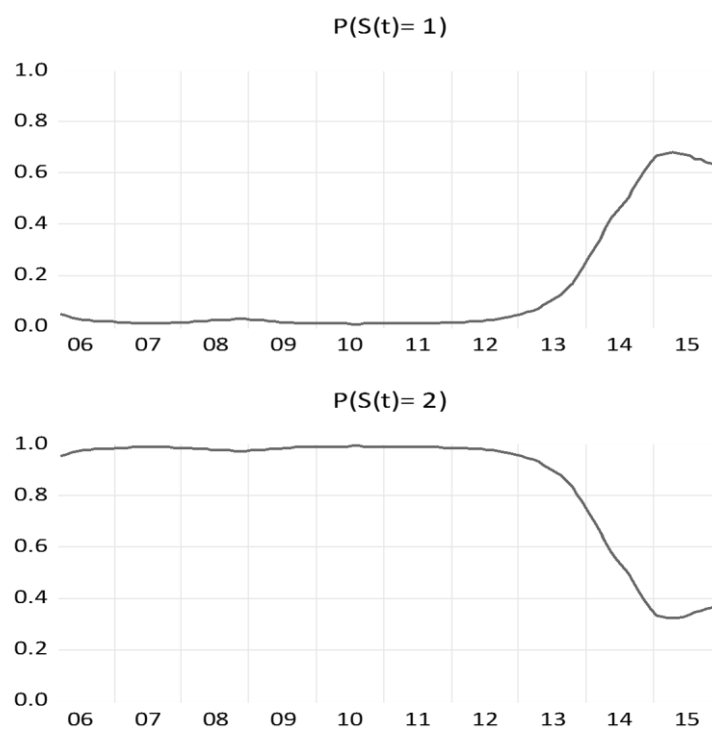
Constant expected durations:

	1	2
	44.74763	107.9374

Додаток Л

Графік вірогідності настання режиму для MS-VAR моделі.

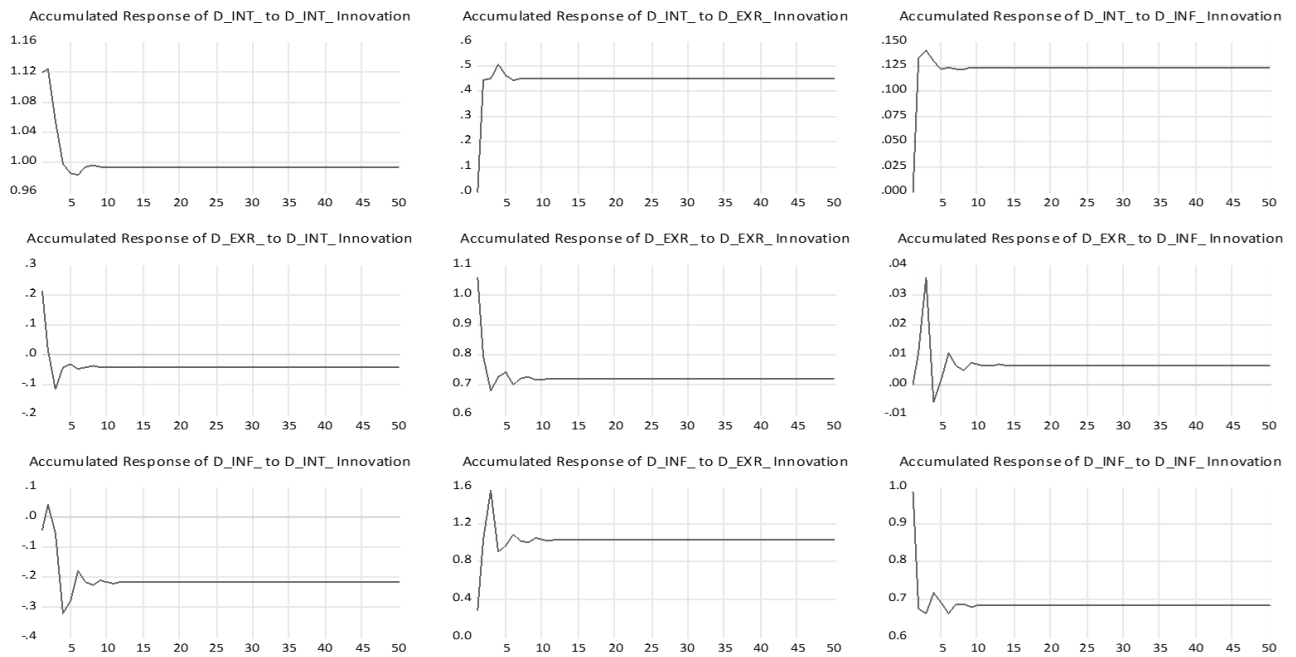
Markov Switching Smoothed Regime Probabilities



Додаток М

Тестові перевірки моделі на нормальність розподілу залишків та імпульсних відгуків отриманої MS-VAR моделі.

Accumulated Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations



VAR Residual Normality Tests

Orthogonalization: Residual Correlation (Doornik-Hansen)

Null Hypothesis: Residuals are multivariate normal

Date: 06/17/22 Time: 08:08

Sample: 2006M01 2015M12

Included observations: 118

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.*
1	0.212836	0.974620	1	0.3235
2	6.394080	124.3031	1	0.0000
3	0.035528	0.027651	1	0.8679
Joint		125.3053	3	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.988510	5.790434	1	0.0161
2	58.40708	891.2855	1	0.0000
3	4.539730	13.27237	1	0.0003
Joint		910.3483	3	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	6.765054	2	0.0340
2	1015.589	2	0.0000
3	13.30002	2	0.0013
Joint	1035.654	6	0.0000