

3.3 Комп'ютерний аналіз взаємозв'язку між показниками кредитно-грошової політики

Сучасна грошово-кредитна політика країни будується на базі аналізу макроекономічної та фінансової ситуації, моделювання процесів, які відбуваються на грошово-кредитному ринку, і прийняття на цій основі монетарних рішень.

Метою даної роботи є математичне обґрунтування і комп'ютерне забезпечення взаємозв'язку між емісійними, інфляційними процесами, сеньйоражем.

Точність результатів моделювання значною мірою залежить від правильно сформульованих вхідних параметрів моделі, які здебільшого визначаються майбутньою поведінкою суб'єктів економіки та впливом зовнішніх факторів. Це дуже суттєво ускладнює формування моделі і робить результати моделювання менш визначеними та більш неточними.

У математичній постановці задачі зроблені припущення, зміни яких враховуються в результатах розрахунків. У якості екзогенних змінних у моделі береться грошова база та індекс цін, а умовою стабільності інфляційних очікувань - рівність очікуваної та існуючої інфляції. Результатом проміжних розрахунків є значення реальних грошей та сеньйоражу. Темпи зростання грошової маси підраховуються за статистичними даними.

Комп'ютерна програма повинна аналізувати взаємозв'язок між грошовою масою, індексом цін та реальними грошима; між сеньйоражем, грошовою масою та реальними грошима; грошовою масою, інфляцією та інфляційними очікуваннями; грошовою масою, попитом на гроші та сеньйоражем.

Таким чином, використовуючи данні розрахунки, ми можемо:

- провести попередній аналіз емісійних показників, тобто розрахувати темпи зростання грошової маси і реальних грошей,
- проаналізувати їх вплив на сеньйораж,
- отримати параметри оптимального сеньйоражу, і навпаки, виходячи

зі змушеного сеньйоражу визначити показники темпів зростання грошової маси, реальних грошей та інфляції.

При дослідженні за базові будемо використовувати економіко-математичні моделі запропоновані в роботах [98, 123, 134].

Точність результатів моделювання значною мірою залежить від правильно сформульованих вхідних параметрів моделі, які здебільшого визначаються майбутньою поведінкою суб'єктів економіки та впливом зовнішніх факторів. Це дуже суттєво ускладнює формування моделі і робить результати моделювання менш визначеними та більш неточними.

По-перше, розглянемо можливі модельні уявлення процесів емісії та інфляції.

Базисні рівняння можливо отримувати, розглянувши рівняння попиту на гроші, та процес формування інфляційних очікувань.

Попит на гроші задається у вигляді

$$m = \frac{M}{P} = c \cdot \exp(-a \hat{\pi}) \quad (3.1)$$

де m - реальні гроші;

M - грошова маса;

P - індекс цін;

$\hat{\pi}$ - очікувані темпи інфляції;

c - стала, яка визначає масштаб попиту на гроші (або попит при нульових інфляційних очікуваннях);

a - параметр, що визначає зменшення попиту при зростанні інфляційних очікувань ($a > 0$).

Використовуючи наведені формули та статистичні дані НБУ проведемо комп'ютерний аналіз (додаток).

В якості екзогенних змінних у моделі є грошова база та індекс цін. За умову стабільності інфляційних очікувань $\frac{d \hat{\pi}}{dt} = 0$ вважаємо рівність

очікуваного та існуючого рівнів інфляції $\pi = \hat{\pi}$, ендогенні змінні – реальні гроші.

На основі зроблених розрахунків заповнимо таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Показники реальних грошей в залежності від обсягу грошової маси, індексу цін та очікуваної інфляції за період 2000-2008 року

Рік	Грошова маса (M), млн. грн.	Індекс цін (P),% до попереднього року	Очікувана інфляція ($\hat{\pi}$), %	Реальні гроші (m), млн.грн.
2000	32252	125,8	22,4	185,35
2001	45755	112,0	28,5	234,76
2002	64870	100,8	10,7	33029
2003	95043	105,2	0,8	460,03
2004	125801	109,0	4,9	558,61
2005	194071	113,5	8,3	759,27
2006	261063	109,1	11,9	936,04
2007	396156	112,8	8,4	1259,23
2008	451316	126,2	11,3	1151,32

Відомо [98, 123], що вираз (3.1) надійно діє в умовах гіперінфляції. При його виведенні вважалося, що реальна процентна ставка є сталою величиною. При умові рівноваги попит дорівнює пропозиції, і, звідси, вираз (3.1) можна вважати умовою рівноваги.

Якщо вважати, що наші очікування мають раціональний характер, то можна вважати:

$$\frac{d\hat{\pi}}{dt} = b(\pi(t) - \hat{\pi}(t)) \quad (3.2)$$

де $\pi(t); \hat{\pi}(t)$ - поточний рівень інфляції та інфляційних очікувань;

$b > 0$ - множник, який дорівнює швидкості збільшення інфляційних очікувань, при перевищенні інфляцією очікуваного рівня на одиницю. Використовуючи статистичні данні НБУ (зазначену інфляцію за попередні роки) та провівши комп'ютерний аналіз (див. Додаток та табл. 3.5) знайдемо b : $\bar{b} = 2,97$.

Швидкість збільшення інфляційних очікувань
за період 2000-2008 року

Рік	Швидкість збільшення інфляційних очікувань (b)
2000	1,33
2001	0,73
2002	1,72
2003	4,63
2004	2,34
2005	6,32
2006	2,55
2007	6,98
2008	0,096

Оскільки (за попередніх умов) величина інфляції залежить тільки від інфляції у минулому, рішення останнього рівняння:

$$\hat{\pi}(t) = b \int_{-\infty}^t \pi(s) \exp(b(s-t)) ds \quad (3.3)$$

Оскільки t - це є сучасний момент часу, то вплив інфляції за попередні роки експоненційно зменшується в міру зростання часового інтервалу. Одна гіперінфляція, яку суспільство пережило, може здійснити значний вплив на інфляційні очікування.

Проаналізуємо залежність зростання інфляції від швидкості росту грошової маси (σ).

Нехай $M(t) = M_0(1 + \sigma)^t$. Підставимо цей вираз до (3.1).

Прологарифмувавши та знаходячи похідну, отримаємо:

$$\sigma - \pi = -a \frac{d \pi}{dt} \quad (3.4)$$

$$\text{або } \pi = \sigma + a \frac{d \hat{\pi}}{dt} \quad (3.5)$$

Підставивши $\frac{d \hat{\pi}}{dt}$ із (3.5), отримаємо:

$$\sigma - \pi = -ab(\pi - \hat{\pi}) \quad (3.6)$$

Як раніше вважалося раніше, умова стабільності інфляційних очікувань $\frac{d \hat{\pi}}{dt} = 0$, тобто рівність очікуваного та існуючого рівнів інфляції $\pi = \hat{\pi}$.

Характер рівноваги залежить від величини добутку ab .

Якщо $ab < 1$, то рівновага стабільна і при незначних відхиленнях від рівноваги системи повертається до становища $\pi = \hat{\pi} = \sigma$. Якщо $ab > 1$, то рівновага нестабільна і трапляється зрушення в область $\pi < \sigma$ або $\pi > \sigma$, що веде до збільшення або інфляції або дефляції. Якщо b має значну величину, то перевищення інфляцією очікуваного рівня веде до суттєвого збільшення

інфляційних очікувань ($\frac{d \hat{\pi}}{dt}$ зростає), а це, у свою чергу, при сталих темпах зростання грошей веде до збільшення інфляції відповідно до виразу (3.3). Якщо a значне (збільшення інфляційних очікувань), то це веде до значного зменшення попиту на реальні гроші, що також веде до збільшення темпів інфляції. Таким чином, розвиток інфляції (гіперінфляція) можливий при сталих темпах зростання грошових агрегатів за рахунок процесу, який базується на теорії раціональних очікувань.

Наступне питання, який максимальний бюджетний дефіцит держава має можливість фінансувати за рахунок сеньйоражу за умов стійкої рівноваги:

Величина сеньйоражу дорівнює:

$$S = \frac{dM/dt}{P} = \left(\frac{dM/dt}{M} \right) \cdot \left(\frac{M}{P} \right) = \sigma \cdot m \quad (3.7)$$

За умов стабільності процесу ($\pi = \hat{\pi} = \sigma$) та урахуванням формули (3.1) отримуємо:

$$S = \sigma \cdot c \exp(-a\sigma),$$

де c - стала, яка визначає масштаб попиту на гроші (або попит при нульових інфляційних очікуваннях);

$$c \text{ можна розрахувати, як: } c = \frac{M}{P \cdot \exp(-a\pi)} = \frac{m}{\exp(-a\pi)} \quad (3.8)$$

Тобто розрахуємо сеньйораж в залежності від темпів зростання грошової маси та реальних грошей. За допомогою наведених формул та комп'ютерного аналізу (додаток 1) заповнимо таблицю 3.6.

Таблиця 3.6

Залежність сеньйоражу в залежності від темпів зростання грошової маси та реальних грошей

Рік	Темпи зростання грошової маси σ	Реальні гроші (m)	Сеньйораж (S)
2000	46	185,35	85,52
2001	41	234,76	98,29
2002	41	33029	137,99
2003	46	460,03	213,98
2004	32	558,61	180,79
2005	54	759,27	412,05
2006	34	936,04	323,12
2007	51	1259,23	651,32
2008	13	1151,32	160,31

Відповідно: $\bar{\sigma} = 0,4$.

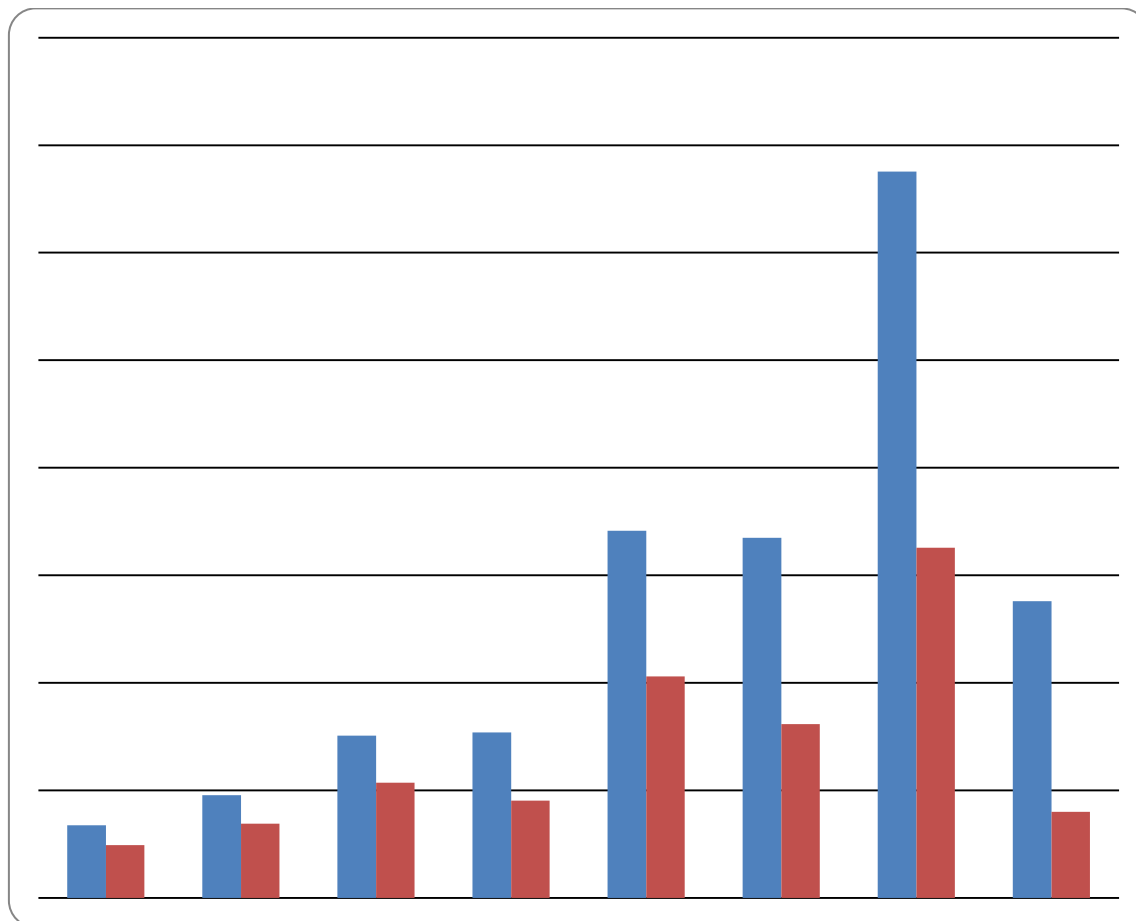


Рис. 3.3 – Взаємозв'язок сеньйоражу зі зростанням грошової маси, млн. грн.

Умова першого порядку максимуму сеньйоражу досягається при:

$$\sigma = \frac{1}{a} \quad (3.9)$$

Розрахуємо параметр зменшення попиту при зростанні інфляційних очікувань. Зробивши комп'ютерний аналіз (додаток), розраховані данні занесемо в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7

Параметр зменшення попиту при зростанні інфляційних очікувань

Рік	Темпи зростання грошової маси σ (%)	Параметр зменшення попиту при зростанні інфляційних очікувань (a)
2000	46	2,13
2001	41	2,38
2002	41	2,39
2003	46	2,150
2004	32	3,090
2005	54	1,84
2006	34	2,89
2007	51	1,93
2008	13	7,18

Наприклад, при темпах зростання грошової маси в 25% на рік ($a = 4$) і величині інфляційних очікувань в 25%, попит на реальні гроші зменшується в e раз.

При значних величинах сеньйоражу має місце інфляційний податок, який веде до зменшеній величини реальних коштів, що належать їх власникам.

Змінимо умови і розглянемо процес змушеного сеньйоражу. Нехай у сталому становищі сеньйораж дорівнює:

$$S = \sigma \cdot c \exp\left(-a \hat{\pi}\right) \quad (3.10)$$

Рівняння залежності темпів інфляції від різниці очікуваного та

існуючого рівнів інфляції:
$$\frac{d \hat{\pi}}{dt} = b(\pi(t) - \hat{\pi}(t))$$

У цьому випадку S задається екзогенно, а σ визначається з системи (ендогенно), тобто відповідно до попиту на гроші з боку держави визначаються темпи збільшення грошової маси.

$$\sigma = \frac{S}{m} = \frac{S}{c \exp\left(-a \hat{\pi}\right)} \quad (3.11)$$

В роботі [98] запропонована графічна інтерпретація залежності (3.10) (див. рис. 3.4).

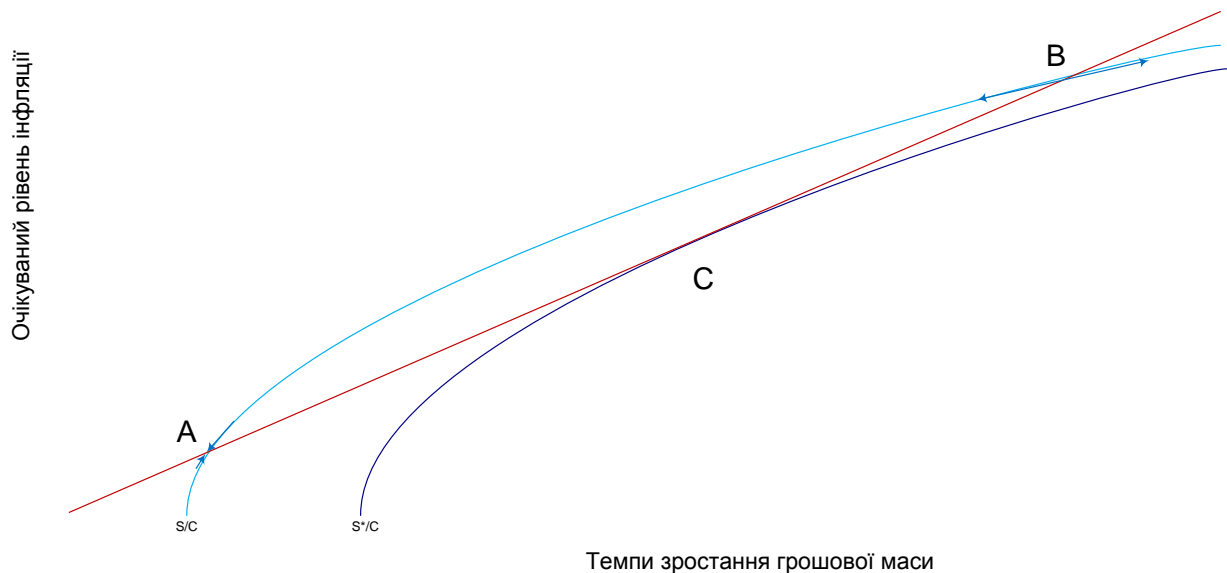


Рис. 3.4 – Рівноважне становище системи А.В.С при заданих величинах сеньйоражу S та S'

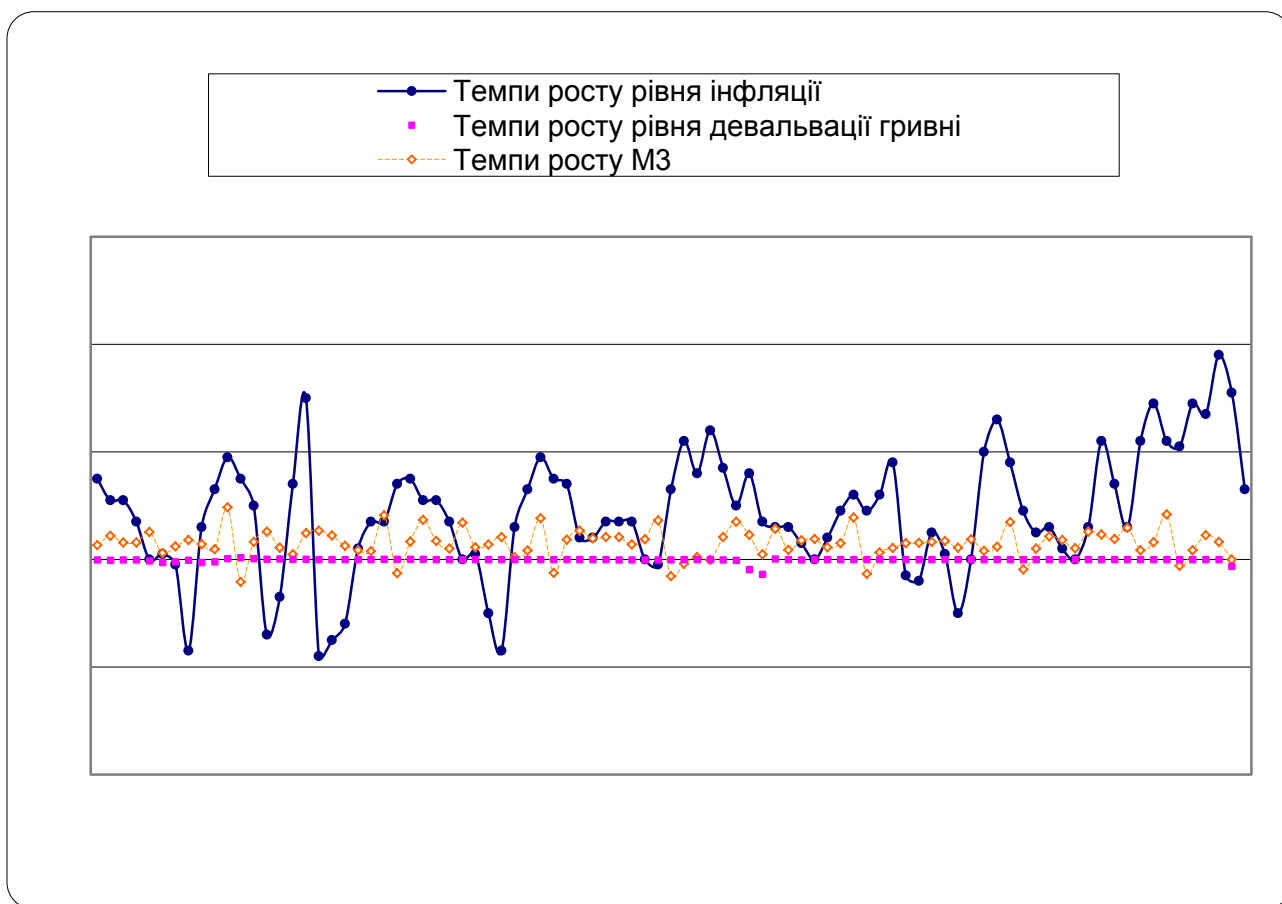
При величині сеньйоражу S можливі сталі становища у двох точках A і B . Першому становищу відповідає низький рівень зростання грошової маси σ та інфляційних очікувань, другому становищу високий рівень темпів зростання грошової маси та значний рівень інфляційних очікувань. Збільшення доходів від сеньйоражу можливе тільки до величини S . У цьому випадку сталому становищу системи відповідає точка C , у якої $\sigma = \hat{\pi}$. Наведений графічний аналіз підтверджує результати наших розрахунків.

В наступній частині роботи простежимо взаємозв'язок змін курсу долара США з динамікою цін внутрішнього ринку та визначимо, наскільки останній чинник визначається динамікою грошової маси та в якій мірі проявляється вплив динаміки курсу долара США.

Оскільки економіка України є відкритою і, відповідно до оцінки за методикою МВФ, належить до економік з високим ступенем доларизації, то одним з головних індикаторів її стану є курс національної валюти відносно основної світової валюти - долара США. Рівень доларизації економіки прийнято визначати на основі співвідношення величин депозитів в іноземній валюті до загальної грошової маси. Економіки країн, які мають рівень доларизації вищий 30%, відносять до високодоларизованих.

Проаналізуємо складові процесу інфляції та її взаємозв'язок з девальваційними процесами та зростанням грошової маси за період з 2000 року до травня 2008 року.

Порівнюючи темпи росту девальвації гривні з темпами росту рівня інфляції зробимо висновок, що на всій частині досліджуваного інтервалу (січень 2000 року-травень 2008 року) темпи росту девальвації гривні не перевищує темпи росту інфляції (рис. 3.5). Тобто цей період можна розглядати як період відносної стабілізації.



Нілова, Н.М. Комп'ютерний аналіз взаємозв'язку між показниками кредитно-грошової політики. [Текст] / Н.М. Нілова // Грошово-кредитні засоби регулювання економіки : монографія / Л. В. Кривенко, О. М. Дутченко, М. І. Синюченко ; ред. Л. В. Кривенко. – Суми, 2010. - П. 3.2. - С. 165-175.