**Тема 2. ЗАГАЛЬНА МОДЕЛЬ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ**

Макроекономічна динаміка - це складний процес поведінки економіки в цілому, який розглядається як єдина система. Ця система представляється як взаємодія виробників та споживачів, кредиторів та боржників, включаючи державу, на основних ринках: продуктів, грошей та ресурсів. Ринок валюти є природним доповненням даної моделі, але буде окремо досліджен в *лекції 3*, оскільки складність міркувань, так само як і громіздкість обчислень, наростає дуже швидко, не змінюючи часто якісних висновків. Послідовний аналіз основних ринків, як і їх спільний розгляд, становить предмет цієї лекції. Управління чи політика в контексті досліджуваної моделі — це конкретизація рівняння (1.1), розглянутого у попередній лекції, тобто аналіз квазістатичної поведінки макроекономічної системи. Управління агрегованим попитом відбувається в ринковій конкурентній економіці через формування або державного бюджету (фіскальна політика), або грошової маси (монетарна політика).

Макроекономічна система складається з двох блоків: статичного, що формує параметри системи, і динамічного, що визначає траєкторії її розвитку. Динаміка описується декількома рівняннями та змінними, на значення яких впливають управління та задана структура системи. Траєкторії розвитку формуються під впливом параметрів, що задаються статичним блоком моделі. З формальної точки зору, дослідження цієї моделі грунтується на методах аналізу нелінійних динамічних систем, залежних від параметрів. Всі змінні системи є безперервними і, диференційованими необхідну кількість разів, функціями відповідних змінних та часу. Статичний блок, який формує параметри системи, складається з простих рівнянь, що описують стан рівноваги на основних макроекономічних ринках. Динаміка припускається, як результат впливу нелінійностей, і накопичення приватного багатства (державного боргу), супроводжуваного певним способом формування очікувань основними учасниками процесу.

**2.1 Ринок товарів та послуг (продуктів)**

Ринок товарів та послуг у моделі задається простим рівнянням збалансованості доходу (продукту) *Y* та агрегованих витрат, приватних та державних. Модель вважається короткостроковою, тому вплив інвестицій на основний капітал не розглядається, а агрегований попит на товари та послуги невиробничого споживання та інвестиційного характеру з боку приватного сектору *D*(.) розглядається спільно, без виявлення відмінностей між ними. Сукупний попит складається із приватних *D*(.) і державних *G* очікуваних витрат, які у точці рівноваги рівні виробленому продукту:

(2.1)

У *рівнянні рівноваги ринку товарів та послуг*, або реального ринку (2.1), розташування аргументів під знаком функції агрегованого попиту буде надалі фіксовано, що дозволить відповідні похідні позначати підрядковим індексом, наприклад як дещо зменшивши цим неминучі громіздкості.

Функція сукупного приватного попиту *D*(.) залежить від наявного доходу *YD*, реальної ставки відсотка (*r − π*) і приватного багатства *А*. Характер основних реакцій макроекономіки (приватного попиту) на зміни наявного доходу, реального відсотка і приватного багатства задається знаками похідних функції приватного попиту за відповідними аргументами *Di , i* = 1,2,3. Вони приймаються стандартними для “нормальної” конкурентної економіки. Так, збільшення наявного доходу на одиницю призводить до зростання агрегованого приватного попиту, дещо менше одиниці, припускаючи у випадку збереження частини виробленого доходу. Підвищення реального відсотка, подорожчуючи споживчий та інвестиційний кредит, скорочує приватний попит — звідси від’ємність другої похідної. Знак третьої похідної додатній, оскільки накопичення приватного багатства збільшує агрегований часний попит.

Зауважимо, що адитивність приватного та державного попиту, що підтверджується, втім, емпірично, взагалі кажучи, не обов'язкова — можна розглянути, що й буде неодноразово зроблено надалі, загальну функцію агрегованого попиту. Однак форма рівняння (1.1) допомагає задавати знаки чутливостей системи досить простим та очевидним

чином, наприклад, як

Наявний дохід *YD*  у загальному випадку постає як алгебраїчна сума виробленого доходу *Y*, податків *Т*, доходів, одержуваних від особистого багатства *rb*, та інфляційного податку на багатство *πА*:

(2.2)

У моделі приймається, що приватний сектор в оцінці величини свого наявного доходу реагує на очікувану, а не на фактичну інфляцію, що пояснює останню компоненту в рівнянні (2.2). Приватне багатство в реальному вираженні *А* є портфелем, що складається із двох активів: вартості грошей та державних облігацій , які дефлятовані за індексом цін *Р*. Рівняння портфеля будується для реальних активів із коефіцієнтами, рівними одиниці, отже приватне багатство визначається лише ставленням реальної вартості активів:

(2.3)

Зрозуміло, що використання цього рівняння вимагає задання довільної константи, тобто форми накопичення приватного багатства, що у цій моделі може відбуватися або як накопичення реальних фінансових балансів, або як накопичення державних облігацій. Отже, у загальному випадку вплив портфеля активів на приватний попит залежить від форми накопичення багатства, оскільки приватний попит залежить як від багатства, так і від наявного доходу. Так, якщо накопичення приватного багатства відбувається у формі грошей, то, оскільки в цьому випадку , реакція приватного попиту на багатство визначається як

Наприклад, нерівність має місце при виконанні додаткової умови, а саме у припущенні сильнішого прямого впливу грошей на приватний попит (substitution effect) порівняно з їх впливом на наявний дохід (income effect). У загальному випадку, проте, реакція приватного попиту на зростання реальних грошових балансів не визначена.

З іншого боку, якщо приватне багатство накопичується у формі облігацій і , то реакція приватного попиту задається похідною

Оскільки базові реакції приватного попиту задані умовами рівноваги ринку товарів та послуг, то у загальному випадку знак реакції природно прийняти додатнім (якщо очікувана інфляція не перевишчує ставку номінального відсотка). Зазначимо, що додатність цієї реакції істотна для стійкості системи макроекономічної динаміки, що буде використано *в розділі 2.9* даної лекції.

Аналогічна невизначеність існує щодо реакції приватного попиту на зміну ставки відсотка, котра вимірюється похідною

Приватний попит буде, наприклад, зростати () зі збільшенням ставки відсотка, тільки якщо ефект доходу перевищуватиме ефект заміщення. У загальному випадку, однак, природно вважати, що зростання ставки відсотка, здорожуючи кредит, спричиняє скорочення приватного попиту як на споживчому ринку, так і на ринку інвестицій. Тому має місце нерівність , яку і вважатимемо надалі основною. Наявність зазначених вище невизначеностей надзвичайно важлива, як буде з'ясовано надалі, для дослідження динамічних процесів, особливо стійкості системи, та властивостей стаціонарного стану системи.

Вважаючи постійними всі параметри та змінні у рівнянні (1.1), крім доходу та відсотка, у малих межах точки рівноваги реального ринку (), можна обчислити співвідношення для змін цих змінних:

В силу прийнятих вище умов, зокрема , вздовж кривої рівноваг ринку товарів і послуг має місце нерівність, яка визначає вигляд *IS*-кривої в координатах "дохід - відсоток" як кривої з від'ємним кутом нахилу:

Відповідно до теореми про неявну функцію, умови якої вважаються виконаними, у досить малій околиці точки рівноваги реального ринку існує функція

(2.4)

при заданому значенні ставки відсотка та функція

(2.5)

при заданому значенні сукупного доходу, як видно з їх записа. Ці (неявні) функції дозволяють обчислити реакції точки рівноваги ринку товарів та послуг на зміни параметрів системи. Наприклад, якщо уряд збільшує бюджетні витрати, тобто проводить стимулюючу фіскальну політику, то у припущенні незмінності рівноважної ставки відсотка вироблений продукт (його рівноважне значення) зростає:

Відповідно, якщо урядові витрати впливають тільки на ставку відсотка (уряд займає на вільному ринку), то має місце

Іншими словами, зростання бюджетних витрат, що фінансуються за рахунок державних боргів, призводить до підвищення ставки відсотка, що робить можливим для уряду продовження запозичень на вільному ринку.

Можливість обчислення відповідних мультиплікаторів, тобто можливість оцінки короткострокових ефектів реалізації макроекономічної політики на реальному ринку, безумовно, цінний інструмент теоретичного аналізу та розробки практичних рекомендацій. Проте загалом дослідження окремо взятого ринку товарів та послуг, хоч і найважливішого зрештою макроекономічного ринку, пов'язано з дуже великою кількістью припущень або ступенями свободи. Це видно за характером функцій (2.4) та (2.5), які залежать від шести параметрів, щодо яких можна робити дуже загальні висновки. Головне, однак, полягає в тому, що реальний дохід та ставка відсотка змінюються у ринковій економіці спільно внаслідок взаємодії реального ринку та ринку грошей.

**2.2 Ринок грошей**

На перший погляд ринок грошей, який вводиться в макроекономічну теорію найчастіше апріорно, річ достатньо безглузда. Адже, зрештою, на ринку торгують різними товарами. Як же тоді пояснити купівлю та продаж, наприклад, рублів чи доларів? Адже мова не йдеться про обмін старих банкнот на нові або про розміну 100-доларових купюр на 20-доларові. Підкреслимо і те, що в цьому випадку не йдеться про валютний ринок, де, наприклад, долар і гривня, що обмінюються один на одного, є різними товарами. Ринок грошей — це ринок національної валюти, тобто ринок лише доларів або лише гривнів. З іншого боку, існування фінансового ринку, на якому відбуваеться обіг (торгується) безліч різних інструментів, включаючи гроші, різноманітні цінні папери та їх похідні (наприклад, опціони, ф'ючерси та свопи), певні товари (наприклад, золото), сумнівів з погляду визначення базового ринку не виникає. Тому важливо зрозуміти, що макроекономічний ринок грошей — це редукція фінансового (багатокомпонентного) ринку до двокомпонентного ринку, на якому відбувається обіг (торгівля) грошей та певного типового представника цінних паперів. В якості останнього, зазвичай, вибирається державна облігація, або короткострокова (T-bill), або довгострокова (T-bond).

Найбільш послідовно ця редукція реалізована в рамках так званого портфельного підходу *Дж. Тобіна*, який проілюструємо тут як редукцію трикомпонентного фінансового ринку до двокомпонентного. Логіка міркувань полягає в тому, що *n*-компонентний фінансовий ринок деяким чином може бути зведений (редукований) до трикомпонентного. Покажемо, як відбувається його редукція до двокомпонентного ринку, що складається з грошей та облігацій.

Припустимо, що на макрорівні портфель агрегованого інвестора складається з трьох активів (компонент) у номінальному вираженні: грошей , облігацій , а також вартості фізичного капіталу *РкК*. Два останніх, негрошових, активу є або типовими представниками (proxy) підмножини выдносно однорідних активів, тобто активів зі схожими характеристиками (прибутковістю, періодом обігу, ціною тощо), або певним чином побудованими агрегатами реальних (фізичних) активів. Кожному з активів (компонент портфеля) відповідає своя норма прибутковості: *-π, r - π, rk* , саме дефляція, реальна ставка відсотка та ефективність капіталу. Ставка ефективності капіталу розуміється у звичному значенні як rate of return on capital, або вартість фізичного граничного продукту капіталу, віднесеного до одиниці вартості останнього, тобто як

Сукупний попит на кожен з активів представлений відповідно функціями *L(.), J(.), N(.),* які є безперервними і диференційованими по кожному аргументу функціями реального доходу *Y*, доходностей кожного активу і сукупного багатства *А*. Іншими словами, попит на активи у реальному вираженні визначається такими співвідношеннями:

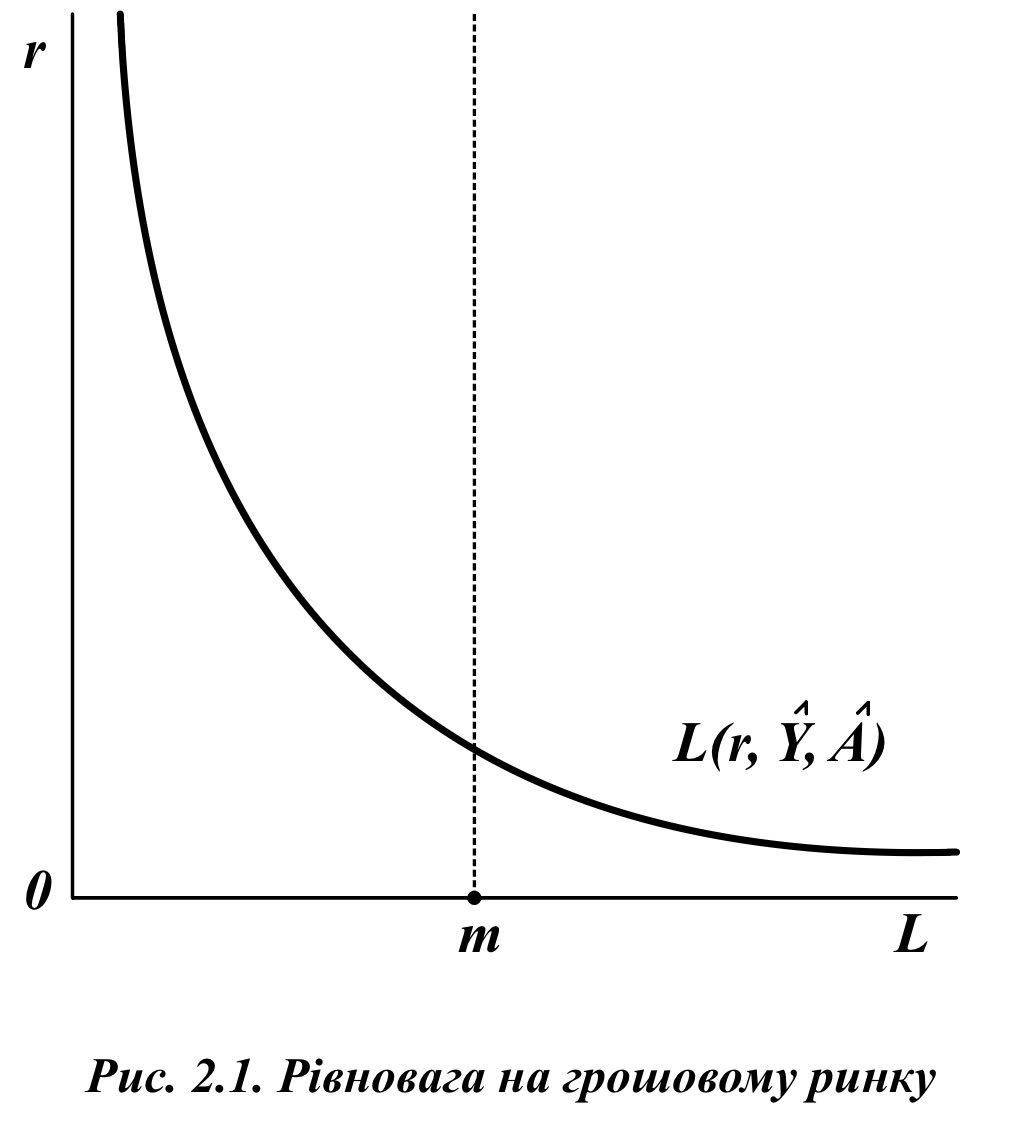
Введені вище функції структурують попит на активи, які входять у трикомпонентний портфель агрегованого інвестора, через знаки реакцій попиту на кожний з активів залежно від змін аргументів функцій спроса. Так, зростання доходу викликає збільшення попиту на гроші (трансакційний попит), але не тягне за собою когерентних змін у попиті на капітал та облігації. Отже, , тоді як знаки похідних не визначені, якщо не накладати додаткові умови на відповідні функції попиту. Додаткова одиниця багатства розподіляється повністю за всіма активами портфеля. Попит на активи «всюди щільний» , тобто мають місце рівності:

Припустимо тепер, що облігації та фізичний капітал повністю взаємозамінні, а їх норми прибутковості рівні . Отже, за таких умов попит на державні облігації та капітал окремо не помітен, а існує однорідний попит на цінні папери [*J(.) + N(.)*]. Нехай державні облігації, наприклад, є репрезентативним представником такого узагальненого попиту на всі цінні папери. Тоді, оскільки приватне багатство визначається за умови рівноваги ринку, тобто співвідношення попиту та пропозиції на кожен актив:

то згідно із *законом Вальраса* трикомпонентний фінансовий ринок може бути виражений через співвідношення попиту та пропозиції грошей. Формально при цьому гроші та облігації рівноправні, але зазвичай досліджується ринок грошей, оскільки пропозиція грошей — контрольована змінна, зміни якої моделюють монетарні політики центрального банку.

Додаткове припущення у тому, що попит на гроші залежить від так званого спреда (spread), або різниці прибутковостей грошей і облігацій, тобто , що робить грошовий попит залежним від ставки номінального відсотка. Все вище сказане дає можливість уявити рівновагу фінансового ринку через співвідношення між попитом на гроші в реальному вираженні та їх пропозицією тобто *рівняння рівноваги ринку грошей*

(2.5)

котре графічно представлено на рис .2.1. Знаки реакцій фінансового попиту по суті визначені при формулюванні трикомпонентного фінансового ринку.

У певному сенсі рівняння (2.5) дає інформацію про стан фінансового ринку, зведеного до співвідношення лише попиту та пропозиції грошей. При цьому “ціна грошей” розуміється у кейнсіанському трактуванні, тобто як альтернативні витрати від володіння багатством у грошовій формі, або, що теж саме, як ставка номінального відсотка *r*.

Регулювання пропозиції грошей здійснюється у ринковій економіці за допомогою організації дворівневої банківської системи, що складається з центрального та комерційних банків. Центральний банк, визначаючи розміри своїх пасивів - готівки та обов'язкових резервів комерційних банків, - регулює безпосередньо лише частину пропозиції грошей, так звану грошову базу *H*.

У проведенні монетарної політики центральний банк використовує різні інструменти: регулювання облікової ставки, норми резервування, операції на вільному ринку з державними боргами тощо. Всі ці інструменти фінансової політики дозволяють центральному банку керувати пропозицією грошей, хоча під його прямим контролем перебуває лише так звана грошова база.

У ринковій економіці держава (центральний банк) може мати на грошовий попит непрямий вплив. Центральний банк регулює ставку відсотка, а через неї рівень сукупного доходу, який є чутливим до ціни кредиту. Наприклад, ставка міжбанківських кредитів дуже чутлива до змін облікової ставки чи ставки рефінансування, тобто вартості кредитів центрального банку. На рівень сукупного доходу впливає і грошова маса, яка формує обсяг позикових коштів (loanable funds). Вцілому можна стверджувати, що відповідальна політика центрального банку полягає в тому, щоб підтримувати рівновагу грошового ринку, надаючи економіці грошей стільки, скільки вона їх запитує, хоча у певних межах це співвідношення може регулюватися.

Важливо, що грошовий попит як функція ставки відсотка (при заданих доходах та багатстві) має суттєво нелінійний характер. При високих значеннях ставки відсотка гроші та облігації роз’єднані, практично не взаємозамінні. Тому грошовий попит відносно невеликий через високі альтернативні витрати, пов'язані з грошовими активами, а реакція грошового попиту на зміну ставки відсотка практично нульова . Можна говорити, що попит на гроші існує практично як трансакційний попит, що залежить лише від обсягу здійснюваних угод. Отже, у цьому випадку рівняння кількості грошей

де - величина грошового попиту; - швидкість обігу грошей; – дефлятор валового внутрішнього продукту; -валовий внутрішній продукт у реальному вираженні, служить досить добрим наближенням до величини пропозиції грошей.

При малих значеннях ставки відсотка, навпаки, облігації та гроші стають вельми близькими субститутами, отже, попит на гроші дуже чутливий до значень ставки відсотка, . Цей випадок відомий у літературі як "грошова пастка" Кейнса, хоча практично не спостерігався. Оскільки в малій околиці точки рівноваги грошового ринку справедлива умова

то сказане вище представляє попит на гроші як нелінійну функцію, що за характером своїм наближається до гіперболічної в додатній ортанті простору "дохід - ставка відсотка".

Методологічно рівняння (2.5) ізольованого грошового ринку можна розглядати за аналогією до рівняння (2.1) реального ринку, обчислюючи, зокрема, мультиплікатори ефективності монетарних впливів на макроекономіку.

Система рівнянь (2.1) та (2.5) може бути визначена, наприклад, для фіксованого рівня реальної пропозиції грошей , отже, накопичення приватного багатства у формі державних облігацій. Це дає можливість обчислити координати рівноваги реального та грошового ринків спільно із розв’язання системи

(2.6)

Розв’язання цієї системи в координатах "дохід - відсоток" існує і єдино:

(2.7)

Реакції макроекономіки на зміни параметрів системи, наприклад ефекти стимулюючої бюджетно-податкової політики, , можна вирахувати з наступної системи:

(2.8)

яка отримана диференціюванням рівнянь (2.6). За умовами, сформульованими для рівнянь рівноваги реального і грошового ринків, визначник системи (2.8) завжди додатній, отже, система має єдине нетривіальне рішення. Ненульовий вектор мультиплікаторів урядових витрат визначає наслідки застосування певної фіскальної політики. Аналогічно обчислюються реакції макроекономіки на монетарну політику , а також на зміни інших параметрів системи.

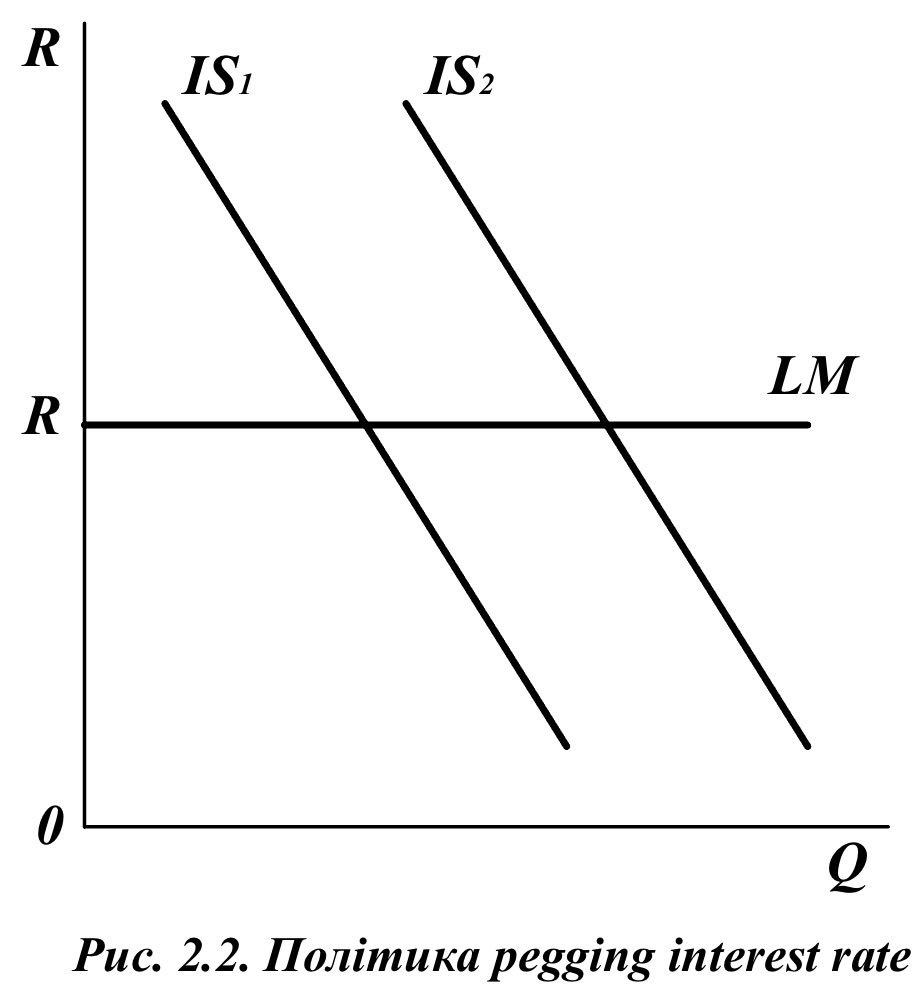
**2.3 Умова незалежності фіскальної та монетарної політик**

У цілому нині операції центрального банку на вільному ринку з державними цінними паперами будуються незалежно від розміщення казначейством своїх позик. Продаж облігацій казначейством та купівля їх частини центральним банком не збігаються ні кількісно, ні за часом. У цьому випадку цілі грошової політики — підтримка стабільного грошового обігу, так само як і її інструменти — насамперед операції на вільному ринку, не залежать від фіскальної політики, зокрема, від потреб уряду у фінансуванні бюджетного дефіциту. Особливий інтерес має політика "підтримки фіксованої норми відсотка" (pegging interest rate policy ), оскільки в 1995-1998 рр. . центральний банк Украіни фактично проводив таку політику, захищаючи сегмент ДКО.

Для політики pegging interest rate грошова пропозиція перестає бути екзогенною змінною, оскільки монетарна політика тепер забезпечує підтримку фіксованої величини прибутковості облігацій, тобто *М = М(r).* Чутливість номінальної грошової пропозиції до зміни ставки відсотка нескінченно велика (), оскільки центральний банк пропонує грошей стільки, скільки необхідно для підтримки постійної прибутковості облігацій. З урахуванням сказаного система (2.6) по суті справи стає невизначеною, оскільки її детермінант, строго кажучи, вже не число.

Якщо розглянути рівняння рівноваги для ринку грошей, то для цієї політики положення кривої рівноваг стає горизонтальним у координатах “дохід – відсоток”, оскільки при () має місце:

Це означає, що рівняння рівноваг ринку грошей задовольняється тотожно і стає просто умовою , що визначає політику підтримки фіксованої ставки прибутковості державних облігацій. Неважко показати, що в умовах підтримки фіксованої ставки відсотка фіскальна політика максимально дієва, а також переконатися в абсолютній неефективності монетарної політики, що, втім, прямо випливає з визначення політики pegging interest rate. Сказане проілюстровано на рис. 2.2.

Політика pegging interest rate означає, що монетарна політика вже не є самостійною — вона підпорядкована завданням фінансування бюджетного дефіциту. У цьому принципово змінюється природа фінансування дефіциту: замість неінфляційного фінансування, тобто не змінюючего обсяг грошової маси шляхом продажу на вільному ринку своїх боргових зобов'язань, уряд спирається на короткострокові кредити центрального банку. Таким чином, політика “підтримки фіксованої норми відсотка” постає як своєрідний прикордонний випадок між загальним випадком незалежності фіскальної та монетарної політик, з одного боку, і випадком виродження матриці *J* в системах “високої інфляції” та перехідної економіки.

**2.4 Функція агрегованого попиту**

Розглянемо тепер один із варіантів розширення моделі, який дозволяє обчислити досить простим способом функцію агрегованого попиту. Припустимо, що наявний дохід не залежить від багатства, а є просто різницею між виробленим доходом і податками Представивши у явному вигляді приватне багатство ми отримуємо систему

(2.9)

У досить малому околі точки спільної рівноваги реального і грошового ринків рівноважні значення товару і відсотка існують як неявно задані функції параметрів системи, тобто цін, інфляційних очікувань, бюджетних витрат, податків та активів:

Диференціюючи модифіковані рівняння (2.9) за цінами, отримуємо систему рівнянь:

(2.10)

Визначник системи рівнянь (2.10) завжди додатній (). Обчислюючи відповідні мультиплікатори, можна показати, що функція агрегованого попиту має від’ємний кут нахилу , тобто має цілком канонічний вигляд. Модель, однак, прямо говорить про те, що такий результат зумовлений припущеннями, що лежать в її основі, в даному випадку виконанням нерівності Це звісно, досить слабка вимога, оскільки чутливість грошового попиту до змін приватного багатства, як правило, менша за частку грошових активів у портфелі багатства. Неважко переконатися також і в тому, що збереження гіпотези наявного доходу в повному вигляді суттєво збільшує невизначеність результатів, у тому числі щодо характеру функції агрегованого попиту.

**2.5 Агрегована пропозиція**

Для знаходження точки макроекономічної рівноваги необхідно мати не тільки функцію агрегованого попиту, а й функцію агрегованої пропозиції . Для побудови останньої звернемося до ринку ресурсів. Використання ресурсів у короткостроковому періоді може бути редуковано до використання праці, яка є найрухомішим, плинним чинником створення доходу. Для конкурентної економіки залежність випуску *Y* від ресурсів (праці чи зайнятості *N* в даному випадку) виражається виробничою функцією , для якої вважають виконаними звичайні умови увігнутості: .

У аналізі пропозиції ринку праці зазвичай передбачається, що функціонуючі на ринку праці домашні господарства і фірми раціональні, незалежні друг від друга та їх число досить велике. Усі господарюючі мікроагенти мають явну систему преференцій, що дозволяє їм оптимізувати свою поведінку. У найпростішому випадку переваги типового домашнього господарства дають можливість визначити функцію корисності *U(.)*, що залежить від двох благ: доходу та вільного часу, яка максимізується на безлічі допустимих благ

Доход заробляється домашніми господарствами від продажу своєї праці , за одиницю якого вони отримують ринкову ставку номінальної заробітної плати *w*. Оскільки домашні господарства раціональні, то вони позбавлені “грошових ілюзій”. Отже, керуються у прийнятті рішень ставкою реальної заробітної плати. Вільний час визначається просто як різниця загального фонду часу та відпрацьованого часу, наприклад у людино-годинах: . Пропозиція праці, найкраща у межах переваг домашніх господарств, обчислюється за необхідних умов оптимальності:

Для малого окілу точки оптимуму знаходимо пропозицію праці, як (неявну) функцію реальної заробітної плати: . Природно вважати, що домашні господарства позитивно реагують на підвищення реальної заробітної плати, збільшуючи пропозицію праці і відповідно йдучи з ринку праці — в протилежному випадку.

З іншого боку, попит на трудові ресурси пред'являється раціонально господарюючими фірмами. Фірми максимізують різницю між своїм доходом і витратами, які для короткострокового періоду представлені виплатами (номінальної) зарплати за ринковими ставками, тобто має місце:

За необхідних умов оптимальності для задачи максимізації прибутку

знаходимо попит на трудові ресурси як функцію реальної заробітної плати:

Раціонально діючі фірми скорочують попит на працю, якщо ставка реальної заробітної плати зростає, і збільшують у протилежному випадку. Таким чином, на конкурентному ринку праці існує рівновага між пропозицією праці та попитом на неї, яка встановлюється при деяких значеннях ціни праці (номінальної заробітної плати), рівні цін та зайнятості. Ця точка рівноваги єдина у заданих припущеннях і відповідає єдиному значенню виробничої функції , тобто рівню агрегованої пропозиції.

Характер агрегованої пропозиції залежить від гіпотез, які можуть бути висунуті щодо поведінки номінальної заробітної плати. Якщо ринок праці повністю конкурентний, то номінальна заробітна плата постійно врівноважує попит та пропозицію праці. Отже, змінам ціни товару має відповідати така сама зміна номінальної оплати труда. Це означає, що для "гнучких" ставок номінальної заробітної плати ціни не змінюють рівня зайнятості, а отже, і агрегованої пропозиції. Така ситуація може мати місце і в умовах збігу очікувань, на основі яких фірми та домашні господарства укладають трудові контракти. З іншого боку, якщо номінальна заробітна плата фіксована або змінюється значно повільніше цін, то зміна останніх призводить до змін попиту на працю, зайнятості та агрегованої пропозиції.

В умовах інфляційних процесів, діючих практично всюди у сучасних ринкових економіках, зручніше користуватися не рівнем цін, а їх змінами, тобто інфляцією, і відповідно пов'язувати їх із змінами рівня виробництва (агрегована пропозиція). Тому в сучасній теорії крива агрегованої пропозиції зазвичай замінюється на *криву Філліпса*, доповнену очікуваннями, яка записується у вигляді

(2.11)

де - фактична інфляція; -інфляційні очікування; - рівень потенційного виробництва; - фактичний рівень виробництва (виробленого доходу); - чутливість інфляції до зміни виробництва.

Відповідно до (2.11) у короткостроковому періоді збільшення фактичної інфляції призводить до зростання виробництва, оскільки . Ця обставина надзвичайно важлива, оскільки короткочасний інфляційний імпульс, наприклад у результаті зростання пропозиції грошей, може з'явитися поштовхом до розширення виробництва в депресивній економіці.

Крива Філліпса, визначаючи поведінку агрегованої пропозиції, відіграє важливу роль у дослідженні стійкості макроекономічної динаміки. Для рівноважних значень випуску та інфляції, відповідно та , реакції фактичної інфляції та випуску на зміни очікувань для функції Філліпса доповнюють один одного до одиниці :

У наступних розділах ми побачимо, що для даної моделі , або фактична інфляція зростає лавиноподібно зізбільшенням очікувань,ідтверджуючи тим самим визначення очікувань як “передбачень, які обов'язково збуваються”. Ця обставина є одним із джерел потенційної нестабільності макроекономічної системи.

**2.6 Динаміка очікувань**

Проблема очікувань у макроекономічній теорії є однією з фундаментальних, до розгляду якої ми неодноразово повертатимемося. У широкому значенні економічна поведінка не є незалежною від майбутнього: у теперішньому економічні агенти реагують на події, які ще не відбулися, але можуть статися, взагалі то кажучи, з деякою ненульовою ймовірністю.

У цій детермінованій моделі вважатимемо, що очікування формуються відносно фактичної інфляції, тобто є інфляційними очікуваннями:

(2.12)

Інфляційні очікування змінюються *адаптивно*, безперервно реагуючи на зміни фактичної інфляції. Просте правило адаптації очікувань виражається векторним полем, тобто відповідністю між фактичними значеннями деякої змінної, очікуваннями та напрямком (вектором) їх змін:

(2.13)

Рівняння (2.13) означає, що в кожній точці на осі часу очікування змінюються пропорційно до помилки спостереження : вони зростають, якщо фактична інфляція виявилася вище існуючих очікувань, і зменшуються в іншому випадку. Додатній параметр враховує важливість, або вагу, яка надається кожній помилці спостереження, і, отже, в певному сенсі характеризує інерційність системи: чим вищче параметр , тим менш інерційний процес адаптації.

Для відомих очікувань в деякий початковий момент часу і, наприклад, при постійній фактичній інфляції рішення даного рівняння легко знаходиться як функція

(2.14)

Ця траєкторія очікувань є *стійкою*, тобто з часом очікування скільки завгодно близько наближаються до значень фактичної інфляції. Зрозуміло, що заміна інфляції з постійної на змінну, наприклад за деяким законом , не вплине на стійкий характер системи, що моделюється рівнянням (2.14). Однак процес адаптації очікувань до фактичної інфляції інерційний у тому сенсі, що наявність перехідного процесу в системі свідчить про накопичення однотипних помилок спостереження: встановивши, наприклад, що фактична інфляція вище за очікувану, її хибна оцінка виправляється не відразу, а поступово. Інерційність процесу адаптивних очікувань породила серйозну критику цієї гіпотези на тій підставі, що раціонально діючий економічний агент (виробник чи споживач, кредитор чи інвестор), якщо і робить помилки, то принаймні "не настає на граблі двічі".

Формально інерційність системи адаптивних очікувань може бути усунена на основі граничного переходу: , що передбачає нескінченно швидку реакцію агента на зміни фактичної інфляції. В цьому випадку

тобто раціонально діючий економічний агент робить безпомилкові прогнози. Зрозуміло, однак, що подібна логіка розмірковувань надто прямолінійна, а тому переводить нас "з вогню да в полум’я".

З одного боку, наявність систематичних помилок можна пояснити спотворенням і неповнотою наявної інформації, а також затримками в її отриманні. З іншого боку, всерйоз обгрунтувати безпомилковість передбачень можливо лише для деяких гіпотетичних ситуацій, наприклад для стаціонарних точок макроекономічної системи.

**2.7** **Накопичення приватного багатства**

Макроекономічна динаміка в моделі *Сарджента-Тарновського* ідентифікується зі змінами очікувань бізнесу і населення та накопичення ними приватного багатства. У свою чергу, накопичення приватного багатства пов'язується з формуванням державного боргу: це різні сторони одного й того ж процесу. Основна ідея цієї моделі досить проста: держава, діючи відповідально, завжди повністю фінансує бюджетний дефіцит, використовуючи з цією метою податки, борги та гроші. По-перше, модель відтворює короткострокові ефекти, а у короткостроковому періоді накопичення фізичного багатства (капіталу, знань, землі) відбувається повільно в порівнянні зі змінами грошових активів або цінних паперів. По-друге, борги емітуються в дійсності як державою, так і приватними особами та бізнесом, але для економіки типу українську, де ринок приватних боргів відносно невеликий, гіпотези моделі видаються цілком допустимими.

Отже, реальну вартість активів вважаємо тепер неперервною та диференційованою функцією часу, змінні (нескінченно малі) котрої з урахуванням (2.3) становлять приріст реальної вартості грошей та державних облігацій:

. (2.15)

Обчислимо миттєві збільшення реальної вартості грошей та облігацій, використовуючи їх визначення:

(2.16)

де - фактична інфляція.

Функції і носять назви відповідно сеньйоража (seigniorage) та реальної вартості (нових) боргових запозичень (borrowing) держави на вільному ринку. Вони відіграють важливу роль у макроекономічних дослідженнях і надалі неодноразово використовуватимуться.

У *лекції 1* вказувалося, що у кожний момент часу держава фінансує свої реальні фактичні витрати *G* за рахунок податків *Т* і обслуговує борги, накопичені на той час. Вона зобов'язана, відповідно, профінансувати первинний, або безвідсотковий, номінальний дефіцит , а також обслужити за ринковою (номінальною безризиковою) ставкою відсотка *r* державний борг, накопичений на даний момент часу *rB*. Ці задачи можуть бути вирішені за допомогою використання тієї чи іншої комбінації грошової емісії , а також запозичень на вільному ринку . Для кожного моменту часу справедливо наступне рівняння фінансування бюджетного дефіциту в номінальному вигляді:

(2.17)

Аналогічне рівняння фінансування бюджетного дефіциту в реальному вираженні може бути отримане на основі підстановки (2.16) у (2.17), що дає:

. (2.18)

Рівняння (2.18) говорить про те, що в реальному вираженні уряд, крім боргових запозичень та емісії грошей, отримує ще одне, надзвичайно важливе джерело фінансування бюджетного дефіциту, а саме *інфляційний податок*, який сплачується населенням та бізнесом з усіх форм приватного багатства: . У макроекономічної теорії акцент зазвичай робиться на інфляційний податок, який сплачується лише з активів, що існують у формі грошей. Зрозуміло, що змістовно інфляційний податок характеризує міру знецінення грошей через інфляцію. Податок з облігацій сплачується як різниця між номінальним та реальним відсотками за державним боргом, яка також вимірює знецінення номінальної вартості державного боргу.

Цікаво відзначити, що якщо держава не вдається до сеньйоражу, то ринкова вартість державного боргу постає як капіталізована за ставкою реального відсотка різниця між потоками майбутніх доходів і витрат. У цьому випадку, як випливає з

(2.19)

єдиним джерелом фінансування накопиченого боргу та поточних видатків є майбутні доходи держави, тобто майбутні податки, вартість яких наведена, або дисконтована, на даний момент часу.

**2.8 Макроекономічна модель загалом**

Отже, в цілому модель макроекономічної динаміки представляє систему з семи рівнянь із сімома невідомими і має такий вигляд:

(2.20)

Розглянемо на інтуїтивному рівні структуру даної макроекономічної моделі, яка в основних частинах синтезована в згаданих вище роботах *Т. Сарджента* та *С. Тарновського*. Система (2.20) складається із статичного блоку, який за умови спільності дозволяє обчислити значення в точці рівноваги п'яти функцій: , , , , а також або (відповідно до обраної політики фінансування державного бюджету), що залежать від параметрів системи. Реакції макроекономіки на зміни параметрів системи наведено у таблиці 2.1, у якій символ (?) позначає невизначеність знака відповідної похідної.

*Таблиця 2.1*. **Короткострокові макроекономічні ефекти**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | >0 | >0 | >0 |
|  | ? | <0 | ? |
|  | >0 | >0 | ≥1 |
|  | ? | >0 | ? |

Аналіз таблиці 2.1 дає цікаву інформацію що до реакцій макроекономіки на зміни урядових витрат, багатства, очікувань та грошової маси, аналіз яких розширює наші уявлення про можливу поведінку макроекономіки в короткостроковому періоді. Цей аналіз щодо деяких макроекономічних політик буде проведено у *розділі 2.9.*

Динаміка макроекономіки представлена останніми двома рівняннями для інфляційних очікувань та накопичення приватного багатства, які є звичайними диференціальними неоднорідними рівняннями. Ці рівняння, однак, суттєво нелінійні, оскільки їхня структура задана функціями, що залежать від фазових координат системи та , а також від інших параметрів системи.

Зовнішні впливи, чи управління, визначаються вибором політики фінансування державного бюджету. Для приватного багатства, представленого (2.3), такими політиками може бути фінансування бюджетного дефіциту або за рахунок боргових запозичень, або за рахунок грошової емісії. Формально перша політика представлена через апріорну фіксацію (“номінальний якір”) грошової маси в реальному вираженні , тоді як друга - реальної вартості державного боргу . Можуть бути задані інші формально рівноправні номінальні якорі, які визначають різні макроекономічні політики. Формально структура динамічної моделі дає можливість таким чином досліджувати її як систему диференціальних рівнянь, що залежать від параметрів.

З огляду на нелінійності макроекономічної системи (2.20) досліджувати її поведінку можна, попередньо провівши лінеаризацію у точці міжчасовї рівноваги або стаціонарній точці , тобто редукувавши до лінійної системи виду

(2.21)

Для обчислення коефіцієнтів матриці лінеаризованої системи використовують значення реакцій макроекономіки, які наведені в таблиці 2.1. Аналіз структури матриці переходу системи (2.21) призводить до висновку про нестійкість макроекономічної динаміки у загальному випадку. Розрахунок коефіцієнтів матриці переходу в точці рівноваги говорить про невід'ємності її сліду через додатність першого коефіцієнта, що стоїть на головній діагоналі. Нагадаємо, що в принципі умова була встановлена при аналізі кривої Філліпса. Для перехідної економіки, зокрема, слід очікувати появи власних значень і з чисто уявними частинами через допустимість . Економічно це означає, що в загальному випадку фінансування бюджетного дефіциту тягне за собою зростання державного боргу, який не може бути редукований до стаціонарного стану.

Прямий аналіз коренів характеристичного рівняння, відповідного данній системі, проте, дуже ускладнений, оскільки корені громіздкі, будучи виражені через коефіцієнти матриці переходу (2.21). Простіше скористатися природними економічними міркуваннями.

Нехай система (2.20) перебуває у стаціонарному стані: . Якщо державний бюджет зводиться з дефіцитом, система виводиться зі стаціонарного стану. Бюджетний дефіцит стимулює виробництво, яке зростає разом із відсотком та фактичною інфляцією. Збільшення фактичної інфляції сприяє зростанню інфляційних очікувань, що ще більше підганяє інфляційний процес. Розміщення урядом нових боргів на відкритому ринку призводить до накопичення приватного багатства. Всі ці процеси мають яскраво виражений нестійкий характер. Разом з тим збільшення фактичної інфляції підвищує інфляційний податок і ставку номінального відсотка, і якщо ефекти досить великі, то в принципі можна говорити про стійкість макроекономічної динаміки. Проілюструємо логіку цих міркувань на матриці лінеаризованої системи, яка має такий вигляд:

У цій матриці перший коефіцієнт, що стоїть на головній діагоналі, додатній, а тому сума коефіцієнтів уздовж головної діагоналі може бути від’ємною, якщо

Останнє може мати місце для досить великого та позитивного впливу багатства на агрегований попит: .

**2.9 Аналіз короткострокових макроекономічних ефектів**

Аналіз статичної підсистеми дозволяє, використовуючи прийоми, описані у попередніх розділах, обчислити реакції макроекономіки на зміни параметрів і обрані політики. Принципово методологія аналізу статичної підмоделі не змінюється - як і раніше, обчислюються різні мультиплікатори системи. Економічно, однак, ми отримуємо низку нових результатів, які дозволяють з ширших позицій розглянути якість економічних процесів. Після відповідних підстановок статичний блок моделі зводиться до наступних рівнянь:

(2.22)

"Номінальний якір" задається через боргове фінансування бюджетного дефіциту, а тому нейтральна монетарна політика, що зберігає незмінною вартість реальних грошей , стає одним з параметрів моделі. Зазначимо, що фактична політика може і не бути нейтральною, а бути або стимулюючою (easy money policy), або обмежувальною (tight money policy). У малій околиці точки рівноваги цієї системи існують три функції, що залежать від параметрів:

(2.23)

які характеризують значення фактичного доходу, ставки відсотка та інфляції залежно від монетарної політики, факторів пропозиції, бюджету, багатства, очікувань та структури системи. Обчислимо, наприклад, макроекономічні наслідки заохочувальної монетарної політики, тобто транспонований вектор мультиплікаторів , значення якого знаходяться з розв'язання системи рівнянь:

(2.24)

Оскільки детермінант цієї системи завжди додатній, знак першого мультиплікатора в загальному випадку не визначений:

Співвідношення, наведені вище, означають, що розширення пропозиції грошей не завжди чинить стимулюючий ефект на виробництво.

Вплив зростання грошової маси на рівноважну ставку відсотка цілком канонічний — остання знижується зі збільшенням пропозиції грошей. Це видно зі знака відповідного мультиплікатора:

.

Цікавим, проте, є результат впливу грошової маси на інфляцію. Знак мультиплікатора

не визначено у загальному випадку. На відміну від стандартних уявлень, збільшення грошової маси в короткостроковому періоді не обов'язково тягне за собою інфляційні наслідки. Інфляція посилюватиметься залежно від зростання грошової маси, якщо знак монетарної політики додатній. Саме цей випадок детально описано у підручниках макроекономіки. У двох інших випадках, додаткова емісія грошей може не мати інфляційних наслідків. Наприклад, , якщо зростання пропозиції грошей відбувається при абсолютно еластичній кривій агрегованої пропозиції або при зростаючому оптимізмі бізнесу і населення, зміщуєчем криву агрегованої пропозиції праворуч, що і скорочує інфляцію.

Зазначимо, крім того, надзвичайно сильний вплив, який інфляційні очікування мають на поведінку системи. У моделі, яку ми розглядаємо, макроекономіка реагує на зміни очікувань дуже сильно: похідна . Такий результат отримуємо із розв’язання системи рівнянь:

Для цієї системи вплив інфляційних очікувань на фактичну інфляцію визначається як

оскільки визначник системи і другий доданок невід'ємний, і оскільки, особливо для перехідної економіки, допустимо, щоб , значить, . Отже , якщо інфляційні очікування зростають, то інфляція наростає лавиноподібно, підтверджуючи їхню властивість збуватися.

**2.10 Стаціонарний стан макроекономіки**

Економічний аналіз стаціонарних станів цікавий тим, що дає відповідь на питання про довгострокові наслідки макроекономічної політики, які можуть суттєво відрізнятись від короткострокових ефектів. Розглянемо стаціонарну точку для макроекономіки, в якій накопичення приватного багатства відбувається у формі державних облігацій, тобто дефіцит бюджету фінансується через урядові запозичення на вільному ринку. Оскільки “номінальний якір” обраний у вигляді , то рівняння багатства (2.3) можна записати як , й для стаціонарної точки маємо

(2.26)

В силу першого із рівнянь (2.26) для стаціонарних станів інфляційні очікування збігаються з фактичною інфляцією. Саме тут справедлива умова "безпомилковості передбачень", виведена в *розділі 2.6*; для стаціонарних станів, отже, раціональні очікування збігаються з адаптивними. Крім того, як випливає з другого рівняння (2.26), у стаціонарному стані інфляційний податок є єдиним джерелом фінансування бюджетного дефіциту. Це пояснюється тим, що грошова маса і борги не зростають, а очікування збігаються з фактичною інфляцією, яка також стала.

З рівняння кривої Філліпса випливає, що для стаціонарної точки вироблений дохід фіксується на максимально можливому рівні - рівні економічного потенціалу . Отже, у стаціонарному стані, до якого стійка макроекономіка асимптотично наближується, реальне виробництво інваріантне по відношенню до будь-яких політик — монетарних чи фіскальних. Іншими словами, у довгостроковому періоді “класичний” висновок про незалежність виробництва від монетарних впливів, чи нейтральності грошей, який було досліджено у *лекції 1*, отримує переконливе підтвердження.

Наявний дохід для стаціонарного стану - це просто , тобто максимальне значення виробленого доходу з відрахуванням державних витрат. З урахуванням сказаного, рівняння моделі (2.20) для стаціонарного стану макроекономіки набувають такого вигляду:

(2.27)

Нетривіальне рішення цієї системи рівнянь, якщо існує, в досить малій околиці стаціонарної точки представлено функціями рівноважних значень ставки відсотка, інфляції та багатства:

які залежать від державних витрат та доходів, грошової маси та апріорі заданих значень потенційного випуску.

Довгострокові ефекти макроекономічної політики — зміни бюджетних видатків та/або пропозиції грошей — у малій околиці точки міжчасової рівноваги можуть бути обчислені так само, як це було зроблено раніше для статичної точки рівноваги. Наприклад, зміни ставки відсотка, інфляції та багатства залежно від фіскальної політики знаходяться як рішення наступної системи рівнянь:

(2.28)

З міркувань стійкості, оскільки тільки стійка система може мати нетривіальне рішення в стаціонарній точці, детермінант системи (2.28) невід'ємний:

З економічного сенсу його природно вибрати додатнім за досить малих впливів багатства на грошовий попит, тобто для .

Довгострокові наслідки політики бюджетного дефіциту представлені мультиплікаторами:

Довгострокові наслідки політики бюджетного дефіциту свідчать про те, що зростання державних видатків не впливає на ставку відсотка , збільшує інфляцію та зменшує приватне багатство. З міркувань стійкості макроекономічної системи випливає, що у довгостроковому періоді приватне багатство скорочується, імплікуючи зменшення боргових запозичень, а ставка відсотка може бути зростаючою. Це зовсім інші ефекти порівняно з короткостроковим періодом, у якому, як відомо, дефіцитне фінансування бюджетних витрат тягне за собою зростання ставки відсотка та обсягу запозичень. Однак якщо макроекономіка стійка та її траєкторія наближається до стаціонарної точки, то борг повинен перестати зростати, а його обслуговування має бути знижено через зменшення ставки відсотка. Повторимо, що ці висновки випливають з міркувань стійкості та відсутності впливу багатства на приватний попит: .

Ефекти монетарної політики у довгостроковому плані знаходяться із рішення системи рівнянь (2.29):

(2.29)

Для стійкої системи активна монетарна політика призводить до зниження ставки відсотка та інфляції, тоді як вплив зростання грошової маси на багатство не визначено.

Звернімо увагу, що ці висновки не суперечать припущенню про стійкість макроекономічної системи. Тут йдеться про монетарну політику, яка може проводитись, коли система перебуває у стаціонарному стані. В аналізі стійкості обговорювалися умови, за яких макроекономіка, виведена деяким зі стаціонарного стану, повертається до нього. В аналізі стійкості інфляція та номінальний відсоток визначалися динамікою приватного багатства, взаємопов'язаного із способом фінансування бюджетного дефіциту.

Цікавими є довгострокові наслідки збільшення економічного потенціалу, що визначаються зрушеннями агрегованої пропозиції, які знаходяться з розв’язання системи рівнянь:

(2.30)

Збільшення економічного потенціалу, що відбувається під впливом факторів агрегованої пропозиції, призводить до зростання інфляції та ставки номінального відсотка та носить невизначений характер щодо приватного багатства:

Інфляційний вплив зростання економічного потенціалу можна витлумачити як вияв відомого закону *Ж.-Б. Сея*, згідно з яким “пропозиція народжує свій власний попит”, більш високі ціни та ставка номінального відсотка врівноважують збільшену агреговану пропозицію. Зокрема, це допомагає зрозуміти, чому у довгостроковому плані збільшення виробництва у сучасній конкурентній економіці супроводжується, як правило, не зниженням, а підвищенням цін.

Реакції макроекономіки на збурення у стаціонарному стані зведено до таблиці 2.2.

*Таблиця 2.2.* **Макроекономічні ефекти у стаціонарному стані**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 0 | >0 | <0 |
|  | <0 | <0 | ? |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  | >0 | >0 | >0 | |  | ? | <0 | ? | |  | >0 | >0 | ≥1 | |  | ? | >0 | ? |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  | |  | >0 | >0 | >0 | |  | ? | <0 | ? | |  | >0 | >0 | ≥1 | |  | ? | >0 | ? | | <0 | >0 | ? |

Основний підсумок полягає у тому, що модель *Сарджента — Тарновського* дає цілісне уявлення про взаємозв'язки найважливіших економічних змінних. Переваги моделі полягають у тому, що вона змушує сформулювати всі передумови, спрощення та застереження у явній формі, що чітко визначає ставлення моделі до реальної дійсності.

Модель детермінованої динаміки *Сарджента- Тарновського* через свою відносну компактність і простоту дає цілісне уявлення про поведінку макроекономіки в часі та фазовому просторі. Поведінка системи є результатом взаємодії виробників та споживачів, кредиторів та боржників, включаючи державу, на основних макроекономічних ринках: продуктів, грошей та ресурсів. Управління агрегованим попитом у короткостроковому та довгостроковому періодах здійснюється через формування державного бюджету (фіскальна політика) або емісію грошової маси (монетарна політика).

Формально дослідження цієї моделі засноване на методах аналізу нелінійних динамічних систем, що залежать від параметрів. Система складається з двох блоків: статичного, що формує параметри системи, та динамічного, що визначає траєкторії розвитку макроекономіки.Траєкторії розвитку знаходяться під впливом параметрів, що задаються статичним блоком моделі. Динаміка описується двома нелінійними диференціальними рівняннями, на які впливають макроекономічні політики та задана структура системи.

Динаміка в даній моделі - це результат накопичення приватного багатства та державного боргу, а також грошової емісії, які супроводжуються певним способом формування очікувань основними учасниками процесу. Дослідження рівноваг, включаючи стаціонарні стани системи, дає повну інформацію про наслідки прийнятих рішень.

**Питання для модуля(тема 2)**

*1. Поясніть економічні гіпотези, на яких ґрунтується дослідження реального ринку.*

*2. Поясніть економічний сенс редукції Дж. Тобіна фінансового до ринку ринку грошей.*

*3. Дайте економічний аналіз співвідношення класичної та кейнсіанської гіпотез агрегованої пропозиції.*

*4. Проведіть економічний аналіз основних чинників, які впливають на процес економічної динаміки.*

*5. Покажіть, що висновки, наприклад, щодо неінфляційного характеру збільшення грошової пропозиції не суперечать “стандартному” аналізу макроекономіки.*

*6. Поясніть економічний сенс аналізу стаціонарних станів макроекономічної системи.*

**Задачі до теми 2.**

1. *Гіпотеза "перманентного доходу" М. Фрідмена.* Нехай динаміка агрегованого споживання задана дискретним детермінованим процесом , і сукупний споживач, діючи раціонально, максимізує корисність у кожен момент часу за умови , де - вироблений дохід. У припущенні ненасичення (споживач бажає більше споживання меншому), точного передбачення та відсутності дисконтування покажіть, що:

а) оптимальні значення споживання в різні моменти часу дорівнюють: ;

б) оптимальне значення споживання дорівнює

в) реакції раціонального споживача у кожен час, наприклад зберігати: , залежить від потоку доходу в майбутньому.

2. Для рівнянь рівноваги на реальному ринку

і наявного доходу обчисліть значення:

а) чутливості приватного попиту до змін ставки відсотка , покажіть, що її знак залежить від співвідношення "ефекту доходу" та "ефекту заміщення";

б) чутливості приватного попиту до змін активів та , покажіть, що їх вид залежить від “номінального якоря”, тобто умови або , або , а знак - від співвідношення "ефекту доходу" і "ефекту заміщення".

3. Нехай портфель активів заданий виразом

+, де - ціна одиниці фізичного капіталу, - ціна одиниці фінансового активу, а - кількості фінансових і фізичних активів, відповідно. Ставка прибутковості фізичного капіталу дається

рівнянням , де – граничний продукт капіталу. Покажіть, що вартість компоненти портфеля, що складається з фізичного капіталу, не залежить від ціни одиниці фізичного капіталу.

4. Покажіть, що залежність номінальної пропозиції грошей від ставки відсотка не змінює якісної картини рівноваг грошового ринку, або, іншими словами, кут нахилу кривої зменшується порівняно зі стандартним випадком незалежності номінальної пропозиції грошей від ставки відсотка. Побудуйте графіки цих кривих.

{Вказівка: скористайтеся рівнянням рівноваги ринку.}

5. Обчисліть чутливість агрегованого попиту до змін цін для гіпотези наявного доходу

Та "номінального якоря" :

а) Покажіть, що , тобто крива агрегованого попиту має стандартний вид при виконанні умов:

а також

б) Намалюйте графік кривої агрегованого попиту на околицях точки рівноваги.

{Вказівка: скористайтеся рівнянням рівноваги реального ринку.}

6. Для статичного блоку макроекономічної моделі *Сарджента-Тарновського* обчисліть чутливість точки рівноваги до змін інфляційних очікувань та поясніть їхній економічний зміст.

{Вказівка: для рівноважних значень функцій доходу, відсотка та інфляції продиференціюйте за відповідним параметром рівняння (2.22).}

7. Намалюйте фазову діаграму для рівняння державного боргу . Поясніть, чому точка рівноваги боргу знаходиться з умови .

8. Для стаціонарного стану макроекономічної моделі *Сарджента-Тарновського* обчисліть чутливість точки рівноваги до змін "номінального якоря", тобто проведенню активної монетарної політики та поясніть їх економічний сенс.