

*Г. О. Мірошниченко,
аспірант кафедри міжнародної економіки,
ДВНЗ “Українська академія банківської справи Національного банку України”*

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ

MODELING THE DYNAMIC EQUILIBRIUM POSITION OF THE ECONOMIC SYSTEM

У статті розглянуто особливості застосування динамічних моделей економічної рівноваги для аналізу стабілізаційного впливу монетарної політики уряду. Формулюються переваги та недоліки перспективи застосування даного методу моделювання.

Ключові слова: динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги, економічна система, макроекономічна модель, монетарна політика, рівновага.

The article is contained capacities of dynamic models of general equilibrium as the powerful tool that provide a coherent framework for monetary policy analysis, also characteristic properties that must be considered on a first stages of development such models.

Keywords: dynamic stochastic models of general equilibrium; macroeconomic models; economic system; monetary policy; equilibrium.

Постановка проблеми. Рівновага банківської системи складає основу для досягнення загальноекономічної рівноваги. Ступінь розвитку та ефективність діяльності банківської системи визначають розвиток економіки країни в цілому, оскільки саме банки виступають фінансово-економічними центрами обслуговування потреб суб'єктів господарювання. Монетарна політика впливає на економіку через встановлення рівноваги на грошовому ринку, адже витрати економічних агентів на споживання та інвестиції безпосередньо залежать від кількості грошей і рівня процентних ставок. Через дані параметри грошового ринку національний банк впливає на розмір сукупного попиту.

Таким чином, грошово-кредитні методи впливу держави на економічні процеси є найбільш сприятливими для використання при сучасному рівні розвитку економіки.

На сьогоднішній момент банки діють в складних макроекономічних умовах. Фінансова криза перешкоджає банкам акумулювати достатню кількість фінансових ресурсів для забезпечення потреб реального сектору економіки. Таким чином, постає завдання пошуку адекватних рішень по відновленню стабільності банківської системи.

З огляду на вищезазначене стає актуальним дослідження стабілізаційного впливу монетарної політики на досягнення загальноекономічної рівноваги системи. Перед органами влади стоїть завдання розробити і вдосконалити заходи монетарної політики, що до оцінки стабільності банківської системи з позиції рівноважного її стану і спроможності протидіяти різним ризикам економічного середовища.

Невирішені раніше аспекти проблеми. Органи грошово-кредитного регулювання розвинутих країн світу вже з початку 40-50х років ХХ століття практикують розробку та використання методів економічного моделювання та прогнозування для аналізу впливу монетарної політики на рівновагу економічної системи. На сьогодні основу теоретичного і фактичного аналізу, прогнозування макроекономічних процесів складають динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги. Еволюція розвитку та використання економіко-математичних моделей визначає провідну роль моделей на базі економічної теорії порівняно з використанням статистичних моделей. Використання динамічних стохастичних моделей загальної рівноваги дає можливість поглибити аналіз процесів динаміки системи порівняно з Квартальною прогнозою моделюю НБУ.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженню та розвитку моделювання зовнішньоекономічної рівноваги присвячено багато публікацій вітчизняних та закордонних вчених, зокрема: В. Макарова, Дж. Кейнса, Дж. Тейлора, І. Кавицької, О. Петрика, С. Фішера, Ю. Бажанова, Ю. Шоломицького та інших. Але не зважаючи на значні досягнення та вагомий внесок в даній сфері, питання оцінки динамічних моделей як методу дослідження рівноваги економічної системи, на наш погляд, залишається актуальними.

Ціль статті – визначити основні характеристики та перспективи використання динамічних стохастичних моделей загальної рівноваги для аналізу впливу монетарної політики на рівновагу економічної системи України.

Виклад основного матеріалу. Центральні банки провідних західних країн світу почали використовувати методи макроекономічного моделювання з кінця 1960-х років.

Три основні підходи моделювання макроекономічної динаміки базуються на:

1. Використанні стохастичної теорії (теорії ймовірності) – базується на пошуку економічних зв'язків не передбачених теорією, а також тестуванні дійсності запропонованої теорії.
2. Атеоретичному моделюванні – моделі без необхідної теоретичної бази.
3. Структурній моделі – моделі з повним теоретичним обґрунтуванням. Структурні моделі складаються з рівнянь, що характеризують основні зв'язки між економічними суб'єктами та базуються на динамічних моделях раціональної поведінки економічного агента.

Спеціалісти з макроекономічного моделювання Банку Англії пропонують наступну класифікацію множини макроекономічних моделей :

1. Модель “ядра”;
2. Моделі поведінки, орієнтованої на майбутні очікування;
3. Моделі векторної авторегресії;
4. Регресійні моделі першого рівня;
5. Моделі динамічної оптимізації [5].

Модель “ядра” - це моделі довгострокового прогнозування на основі спостереження за базовими компонентами системи. Структура моделі передбачає використання 30-50 стохастичних рівнянь і 100-200 змінних. В довгостроковій перспективі ряд змінних приймається за константу.

Аналіз моделі поведінки, орієнтованої на майбутні очікування базується на значенні змінної, яка характеризує очікування економічних агентів, що до майбутніх змін у макроекономічному середовищі. Дана модель відрізняється від попередньої ступенем агрегації. В моделі орієнтованої на майбутнє даний рівень значно вищий. На практиці моделі з перспективними очікуваннями імітують дії уряду з грошово-кредитної політики, тому їх зручно використовувати при альтернативному аналізі. В той же час, спрощена структура динамічної системи та значний рівень агрегованості роблять неможливим використання даної моделі у короткостроковому періоді.

Математичним принципом моделі авторегресії є побудова функції для кожної ендогенної змінної як залежності від лагових значень інших ендогенних змінних, а також від екзогенних змінних без накладення обмежень на коефіцієнти та кількість лагів [6]. Дані моделі відносять до атеоретичного підходу, так як дана модель є статистичною і будується на базі минулих спостережень та не враховує майбутні очікування. Модель придатна для короткострокового прогнозування та для аналізу статистично значимих макроекономічних індикаторів.

Динамічні моделі, на відміну від статичних моделей, характеризують економіку в динаміці. Модель складається з лагових ендогенних змінних. В даних моделях відображається не тільки залежність змінних від часу, але і враховано їх взаємозв'язок у часі. Даний вид моделі передбачає дослідження рівноважного стану економіки та відбір оптимального напрямку економічного розвитку системи.

Перші макроекономічні моделі центральних банків базувалися на економетричних моделях адаптивного та раціонального очікування. Дані моделі базувалися на дослідженні статистичних даних методами часових рядів. Головний недолік даних моделей – не врахування економічної поведінки агентів системи. Дані моделі не здатні адекватно прогнозувати наслідки структурних зрушень, вплив шоків сукупної пропозиції та зовнішніх чинників.

Згодом, з 1990-х років макроеконометричні моделі поступилися обчислюваним та стохастичним моделям загальної рівноваги. Дані моделі вже враховують стратегії поведінки економічних суб'єктів, які впливають на макроекономічні процеси, та описують змінні моделі та бази даних.

На базі проведених перетворень новий кейнсіанський підхід (“новий неокласичний синтез”) було поєднано з теорією реальних бізнес циклів, що сприяло розробці нового типу макроекономічної моделі. Неокласичний синтез дозволив виявити та подолати протиріччя між умовами сумісності неокласичної та кейнсіанської концепції. В результаті доповнення класичного прикладу моделі сумісної економічної рівноваги, “модель IS-LM” ілюструє процес досягнення економікою стану загальної рівноваги шляхом взаємного пристосування сукупного попиту та сукупної пропозиції. Модель комплексно відображає економічні наслідки екзогенних імпульсів. [3]

Динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги – це моделі загальної рівноваги економіки, які враховують розвиток і зміни економічної системи; вплив як ендогенних так і екзогенних факторів середовища, в якому функціонує система.

Динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги (DSGE-моделі) є одним з основних інструментів теоретичного дослідження впливу монетарної політики на економічну систему, а також використовуються центральними банками при проведенні стабілізаційних заходів монетарної політики в умовах інфляційного таргетування. [1]

Динамічні означає, що розв'язок моделі визначає динаміку всіх ендогенних змінних системи, стохастичні, що на динаміку змінних впливають стохастичні шоки, загальна рівновага, що пропозиція дорівнює попиту на всіх ринках у всі періоди. [6]

Моделі даного виду розроблено і широко використовуються в центральних банках США, Англії, Канади, Швеції, Норвегії, Фінляндії. Чехія та Румунія (країн, що розвиваються), також запровадили моделі цього класу як базові моделі системи аналізу та прогнозування. Моделі побудовані за даним принципом залишаються одним з найбільш ефективних інструментів дослідження макроекономічної динаміки та побудови різних прогнозів.

Динамічно стохастичні моделі загальної рівноваги є типовим прикладом різниці між ідеальним та реальним моделюванням. По своїй суті дані моделі поєднують теоретичні та практичні дослідження, завдяки чому відбувається удосконалення теоретичних знань та розробляються практичні рекомендації, щодо прийняття економічних рішень на основі отриманих аналітичних даних. В моделі узгодилась теоретична концепція функціонування економіки з відповідністю моделі фактичними даними діяльності системи.

Основу типової моделі для цілей монетарної політики складають два рівняння. Перше – IS-крива, базована на майбутньому, в якій поточний сукупний попит позитивно залежить від очікуваного майбутнього доходу та негативно – від короткострокової реальної процентної ставки. Дана функція подібна до традиційної кейнсіанської IS-кривої, за винятком використання очікувань щодо майбутнього доходу.

Інше рівняння являє собою функцію сукупної пропозиції (або ж функцію ціноутворення), що пов'язує інфляцію з інфляційними очікуваннями та поточними реальними граничними витратами (що звичайно апроксимується відхиленням від рівноважного рівня). Звичайно, це рівняння базується на моделі ступінчатого ціноутворення Кальво [7].

Базова DSGE-модель складається з трьох основних блоків:

1. Модифікація функції сукупного попиту чи пропозиції;
2. Опис моделі трансмісійного механізму монетарної політики, що діє в економіці;
3. Побудова цільової функції центрального банку [1].

У формальному вигляді модель має вигляд:

$$F(y'_t, y'_{t-1}, \dots, x'_t, x'_{t-1}, \dots, z'_{t-1}, \dots, w'_t, w'_{t-1}, \dots, \theta) = e'_t$$

де y – вектор цільової ендогенної змінної, x – вектор не цільової ендогенної змінної, z – вектор екзогенних інструментів, w – вектор не інструментальних екзогенних змінних, θ – вектор параметрів, e – результуючий вектор.

У загальному вигляді модель можна зобразити:

$$A_1 \begin{bmatrix} Z_{t+1} \\ E_t z_{t+1} \end{bmatrix} = A_2 \begin{bmatrix} Z_t \\ z_t \end{bmatrix} + A_3 i_t + A_4 \begin{bmatrix} e_{t+1} \\ 0 \end{bmatrix} \quad (1)$$

де, Z – вектор заданих змінних, z – вектор ендогенних випадкових змінних, e – вектор екзогенних стохастичних інновацій, i – інструменти монетарної політики.

За припущеннями даної моделі :

- економічні суб'єкти оптимізують свої цільові функції, тобто, рішення економічними агентами приймаються відповідно до результатів, що впливають з оптимізації їх функцій діяльності за умови існування обмеження на можливі дії та параметри;

- задається виробнича функція та обмеження в економіці (технологічні обмеження, обмеження монетарної та фіскальної політики);

- невизначеність, щодо майбутнього виникає через стохастичні шоки, які впливають на економіку і які не можна точно визначити;

- очікування в моделі розглядаються як - раціональні.

Механізм побудови DSGE-моделі зображена на рисунку 1.



Рисунок 1. Загальний механізм побудови DSGE-моделі

Застосування DSGE-моделювання має ряд переваг. Рівновага змінних у довгостроковій перспективі за даним типом моделювання будується на економічній основі, тренд і динаміка обґрунтовується в розрізі економічної теорії. DSGE-моделі дозволяють імітувати поведінку керованих змінних у відповідь на вплив різних шоків, моделювати різні сценарії впливу монетарних заходів стабілізації, на основі чого робити прогнози подальшого розвитку.

Але не зважаючи на популярність даного методу моделювання серед провідних країн світу, DSGE-моделі мають певні недоліки, які загострилися під час фінансової кризи у 2007-2008 році. Значним недоліком даного підходу є відсутність у більшості моделей дослідження включення фінансової складової у структуру моделей. Спроба оцінити процеси взаємодії економіки з фінансовим сектором проводилися у роботах Бернанке, Гетлера і Гілкріста та інших вчених. Однак макроекономічне моделювання все ще залишається осторонь даного підходу і вплив фінансового сектору займає другорядну позицію. Треба також враховувати, що для ідентифікації параметрів моделі потрібні достатньо довгі часові ряди, що відображають економічні процеси без якісних зрушень. З огляду на це, дуже складно побудувати DSGE-модель на статистичній базі економіки України.

Великий розмір моделі, який є ефективним у процесі моделювання макроекономічної динаміки в довгостроковій перспективі є також одним з основних недоліків застосування даних моделей.

Але не зважаючи, на всі вищенаведені недоліки, динамічні стохастичні моделі сучасного покоління залишаються найбільш ефективним інструментом аналізу монетарної політики та побудови довгострокових прогнозів.

З огляду на досвід України в сфері моделювання макроекономічної динаміки, в Національному банку, як базову модель системи аналізу та прогнозування монетарної політики використовують квартальну прогнозну модель. Дана модель базується на моделюванні відхилень макроекономічних змінних від своїх рівноважних рівнів. Застосування квартальної прогнозної моделі є ефективним інструментом оцінки ризиків і невизначеності, зокрема при побудові альтернативних сценаріїв та віялових графіків, що на сьогоднішній день виступає основним засобом представлення невизначеності прогнозів в комунікаційних процесах центральних банків. Ця модель дозволяє провести імітацію функціонування економіки та проаналізувати наслідки впливу екзогенних шоків на систему. Дану модель відносять до DSGE-моделей середнього розміру. Щоб підвищити ефективність монетарної політики уряду, необхідно почати розробку комплексної DSGE-моделі, як проекту базової моделі структурного аналізу економічної системи.

Побудова DSGE-моделі дозволить найкращим чином проаналізувати динаміку основних макроекономічних показників за різних сценаріїв поведінки Національного банку.

Висновки:

Моделювання є основним методом дослідження динаміки поведінки економічної системи.

Основою якісного аналізу та прогнозу виступає макроекономічне моделювання.

Історичний розвиток інструментарію математичного аналізу засвідчує, що статистичні моделі, все більш поступаються моделям, що базуються на застудванні теоретичного обґрунтування та на динамічних моделях поведінки економічного агента.

Провідними напрямками дослідження в монетарній сфері є дослідження пов'язані з побудовою, аналізом та оцінкою динамічних стохастичних моделей загальної рівноваги.

Застосування динамічного стохастичного моделювання загальної рівноваги дозволить поглибити та покращити інструментарій дослідження макроекономічної динаміки, а також удосконалив процес прийняття рішень, головного монетарного регулятора базуючись на звичайних даних щодо економічної динаміки та враховуючи когерентність банківської та економічної системи.

Список літератури

1. Баженова, Ю.В. Застосування динамічних стохастичних моделей загальної рівноваги для аналізу макроекономічної політики / Ю.В. Бажанова // Актуальні проблеми економіки.-2009.-№7(97).-С. 261-266
2. Кавицкая, И.Л. Новый кейнсианский подход и влияние финансового сектора на реальную экономику в современных условиях/И.Л. Кавицкая //Экономические науки.-2010.-№12(73).- С.384-387
3. Кочура С.В. Моделювання макроекономічної динаміки /С.В. Кочура, В.М. Косарів. – К.:Центр навчальної літератури, 2003. -263 с.
4. Савченко, Т.Г. Класифікація моделей економічної рівноваги /Т.Г. Савченко, О.С. Качаєв //
5. Моисеев С.Р. Аналитика центральных банков: обзор эконометрических моделей/С.Р. Моисеев //Финансы и кредит.-2000.-№11.- С.119-124
6. Петрик, О. Динамічні стохастичні моделі загальної рівноваги: сутність, досвід використання в центральних банках /О. Петрик, Ю. Шоломицький // Банківська справа.-2007.-№4.-С. 43-49
7. Шоломицький, Ю. Особливості динамічних моделей загальної рівноваги для країн з ринками, що розвиваються, в контексті переходу до інфляційного таргетування
8. Tovar, C. DSGE models and central banks // BIS Working Papers 258. – 2008.- Bank for International Settlements
9. Woodford M. Convergence in Macroeconomics: Elements of the New Synthesis // American Economic Journal: Macroeconomics. 2009. Vol. 1, No 1. P. 267 - 279.
10. Sanvi, Avouyi-Dovi DSGE models and their importance to central banks / Sanvi, Avouyi-Dovi, Julien Matherone, Patrick Feve // Quarterly Selection of Articles, №9. P. 25 - 46.

Стаття надійшла до редакції 11.06.2011 р.

Мірошниченко, Г.О. Моделювання динамічної рівноваги економічної системи [Електронний ресурс] / Г.О. Мірошниченко // Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка». - 2011. - № 7. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=619>.