

УДК 336.14 : 336.22 : 332.14 (477)

© В.П. Вишневецький, Р.М. Лепа, М.Ю. Авксентьєв

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ МОДЕЛЮВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ПІДСИСТЕМИ ОБҐРУНТУВАННЯ БЮДЖЕТНО-ПОДАТКОВОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

У статті пропонується наукове обґрунтування і реалізація на рівні інформаційних технологій комплексу економіко-математичних моделей для прогнозування впливу загальнодержавних податків на економіку області і бюджетну систему та для вибору варіанта бюджету.

Ключові слова: моделювання, регіональна економіка, бюджетно-податкова політика.

Постановка проблеми. Економічно ефективна і соціально справедлива бюджетно-податкова політика є одним з вирішальних чинників формування в Україні високорозвиненої демократичної держави. Разом з тим, у теперішній час ситуація є такою, що Верховна Рада, приймаючи важливі рішення щодо змін податкового законодавства, не має у своєму розпорядженні інструментів, які б дозволяли передбачувати принаймні середньострокові наслідки таких дій для національного господарства і фінансової системи України.

У результаті пошук прийнятних рішень здійснюється методом спроб і помилок, без належного наукового забезпечення на основі використання новітніх досягнень в економіці, математиці, інформатиці та інших. Це обумовлює вибір недостатньо обґрунтованих напрямків розвитку державних фінансів, негативно впливає на соціальну сферу і діяльність суб'єктів господарювання, зменшує стимули до пошуку і мобілізації наявних резервів збільшення суспільних доходів і видатків.

Аналіз досліджень. У більшості випадків для макроекономічних систем застосовуються математичні моделі двох класів. Це, по-перше, оптимізаційні моделі (засновані, наприклад, на виробничій функції Кобба-Дугласа, леонт'євській схемі "витрати-випуск" [1; 2; 3; 4; 5; 6] тощо). І, по-друге, імітаційні (дескриптивні) моделі, до числа яких, зокрема, відносяться широковідомі економетричні моделі (тобто, побудовані на статистичному аналізі економічних даних). До цього класу останнім часом увійшли також так звані обчислювані моделі загальної рівноваги (Computable General Equilibrium models, або CGE-моделі).

CGE-моделювання – новий напрям у сучасній прикладній економіці, в основі якого лежить підхід до моделювання економічних процесів шляхом створення обчислюваних моделей загальної рівноваги, відомих у зарубіжній літературі як Computable General Equilibrium models (CGE models) [7, 8].

CGE-моделі характеризуються тим, що:

- можуть включати будь-які функціонуючі в економічній системі агенти, результати діяльності яких знаходять віддзеркалення в економічній системі в цілому (звичайно це виробники, домашні господарства, держава, зовнішній світ);
- є нелінійними рівняннями (системою рівнянь), вирішенням якої є економічна рівновага, що ґрунтується на рівності попиту і пропозиції на досліджуваних ринках;
- видають кількісні результати, що дозволяє знаходити підходи до вирішення широкого кола проблем, віднесених, в основному, до державного регулювання економіки.

Існуючі CGE-моделі можна підрозділити на 2 групи, що засновані на моделях Леонтьєва "витрати-випуск" [9, 10] і Вальраса [11, 12, 13, 14, 15].

У той час як за кордоном CGE-моделі поширені в різних сферах економічних досліджень, зокрема для моделювання економіки окремих регіонів, на пострадянському просторі їм довго не приділялося належної уваги. Перша CGE-модель була створена у 1997 р. в Росії академіком РАН В. Макаровим – модель Russian Economy (RUSEC) [16]. Сам термін "обчислювана модель" був введений в ужиток В. Макаровим у 2000 р.

На відміну від світової практики, в Україні CGE-моделювання поки що не використовується для дослідження економіки областей, тоді як економічна діяльність останніх, поза сумнівом, вимагає детального розгляду. Але результати проведених досліджень в інших сферах свідчать про ефективність застосування даного інструменту і його перспективності. Наприклад, у 2003 р. в ЦЕМІ РАН на основі CGE-моделі RUSEC, яка охоплювала економіку всієї країни без виділення вхідних в неї регіонів, була створена обчислювана модель "Росія – федеральні округи" [17]. Розвитком цього напрямку стала "Обчислювана модель "Соціальна Росія" [18].

Загальна мета – наукове обґрунтування і реалізація на рівні інформаційних технологій комплексу економіко-математичних моделей для прогнозування впливу загальнодержавних податків на економіку області і бюджетну систему та для вибору варіанта бюджету.

Основний матеріал. Схвалювані ВР України рішення про зміни податкового законодавства (складу податків, бази оподаткування, податкових ставок, пільг тощо) впливають на доходи бюджетів (областей України і Державного) не прямо, а опосередковано – через реакцію економічних агентів (фізичних і юридичних осіб), що функціонують на територіях відповідних областей, у відповідь на зміни умов господарювання.

У теперішній час головними платниками податків виступають юридичні (а не фізичні) особи, що функціонують в реальному секторі економіки. У Донецькій області – це підприємства вугледобувні, металургійні, машинобудівні, з виробництва харчових продуктів та інші. Тому обов'язковою умовою коректного прогнозування наслідків податкових рішень, що приймаються на рівні ВР України, є побудова комплексу моделей економіки області, здатної вирішити такі задачі:

(1) визначення напрямів розвитку галузей реального сектора економіки (за ВЕД) на середньострокову перспективу, виходячи з екстраполяції тенденцій, що склалися, в діючих умовах оподаткування;

(2) передбачення очікуваної реакції кожної галузі на зміни податків, а також обмеженого числа інших екзогенних змінних (облікової ставки НБУ, інфляції, валютного курсу), виходячи із допущень про тип поведінки господарюючих суб'єктів в умовах заданих обмежень;

(3) прогнозування очікуваних змін податкових платежів юридичних і фізичних осіб і, відповідно, доходів бюджетної системи (бюджету області і Державного бюджету України).

Оскільки головними зовнішніми джерелами розвитку підприємств є трудові і фінансові ресурси, остільки повна модель економіки області, крім моделей галузей реального сектора (підприємств і організацій за КВЕД), повинна також включати моделі населення і фінансових посередників (комерційних банків) (рис. 1).

Виходячи зі змісту поставлених задач, такого роду моделі мають бути імітаційними (або дескриптивними, такими, що відповідають на питання "як *можуть* протікати процеси?"), а не оптимізаційними (що відповідають на питання "як *повинні* протікати процеси?").



Рис. 1 – Концептуальна схема впливу рішень ВР України на економіку і бюджет області

Головна особливість моделі полягає в тому, що вона не призначена для прогнозу економічного майбутнього, на яке впливає множина самих різних факторів, зокрема неконтрольованих (політичних, екологічних, кліматичних, глобальних тощо), а використовується

тільки для опису можливих наслідків (позитивних або негативних) для економіки регіону і бюджетів, обумовлених змінами податків за інших рівних умов (*ceteris paribus*).

Іншими словами, модель призначена для демонстрації того, що може відбутися, якщо змінюється той або інший екзогенний чинник (або декілька чинників одночасно) і, відповідно, обґрунтування податкових рішень Верховної Ради України, а не для того, щоб передбачити, що фактично відбудеться з економікою України через декілька років.

Якщо виділяти комплекс ключових параметрів, якими характеризуються моделі, використовувані для опису економіки регіону (країни), то до них можна віднести такі:

- (а) тип моделі;
- (б) перелік агентів, що діють в моделі і способи моделювання їх діяльності;
- (в) параметри моделі – інфляція, валютні курси і т.п.;
- (г) передумови про конкуренцію (ступінь "ринковості" моделі) та підхід до опису ринків (моделювання процесу переходу vs припущення про наявність ринкової рівноваги);
- (д) поведінка економічних агентів: ступінь їх раціональності та інформованості.

Досвід дослідження згаданих вище і ряду інших економіко-математичних моделей дозволяє розбити перелік агентів, що зустрічаються у моделях:

основних – (1) галузі реального сектора економіки; (2) фінансова галузь; (3) населення (сукупний робітник і споживач);

і допоміжних – (4) тіньовий сектор економіки; (5) структури влади; (6) зовнішній світ.

Реальний сектор. Більшість моделей макроекономічних систем включають в розгляд те або інше число галузей реального сектора. У міру розробки, вдосконалення і ускладнення моделей, кількість охоплених галузей також зростає. Так, наприклад, в останній версії моделі [4] заявлено 24 галузі.

Населення (сукупний робітник і споживач) вводиться до складу моделей у вигляді об'єднання всіх домашніх господарств регіону або країни. Залежно від підходу сукупність домашніх господарств може ув'язуватися з трудовим потенціалом економічної системи [18]. Питання функціонування системи, безпосередньо пов'язані із станом трудового ресурсу, розглянуто в моделі [2], стан і динаміка агента "населення", засновані на демографічному аналізі, наведені у [3].

Фінансова галузь. Більшість досліджень моделюють функціонування не фінансової галузі, а фінансових потоків в системі галузей реального сектора і населення. Хоча також відомі ряд спеціальних моделей фінансових посередників [19].

Підхід до представлення тіньового сектора, владних структур і зовнішнього світу є, по суті, уніфікованим і відрізняється лише деталями: *тіньовий сектор* (у тих моделях, де він вводиться явно), як правило, дублює діяльність легального; специфікою його діяльності є те, що він ухиляється від виконання окремих законів, зокрема, від сплати податків, а у ряді моделей (наприклад, [17]) не торгує із зовнішнім світом; *структури влади* позиціонуються як суб'єкт, зовнішній щодо економічної системи, тобто – це суб'єкт управління, що встановлює параметри середовища; *зовнішній світ* описується експортно-імпортними потоками і заданими ззовні "світовими цінами".

Тип моделі. У даній роботі, як і в більшості робіт попередників, обрано підхід з побудовою імітаційної (а не оптимізаційної) моделі. Поряд зі специфікою поставлених задач, це обумовлено тим, що, як правило, моделі макроекономіки є вельми складними. Тому вони практично не вирішувані в аналітичній формі. А використання більш "інтелектуальних" підходів (нейронних мереж, експертних систем тощо) пред'являє вельми високі вимоги до інформаційної бази, задоволення яких в даний час, з урахуванням різких коливань української економіки і організаційних проблем, є нереальним.

Порівняння економетричних і CGE-моделей свідчить на користь останніх. Економетричні рівняння, хоча й не такі "капризні" у використанні як багатофакторні CGE-моделі, і можуть давати хороше уявлення про вплив того або іншого чинника на відстежуваний показник завдяки "path dependence", проте не дозволяють передбачити наслідки *зміни* екзогенних чинників, їх мультиплікативний ефект. Крім того, за допомогою економетричного підходу до моделювання економічних систем можна одержувати достовірні результати тільки у тому випадку, коли господарство країни розвивається рівномірно, без різких спадів і підйомів. У разі ж економічних шоків, характерних для України, вони скоріш за все не дадуть достовірних оцінок. Нарешті, для складання економетричних залежностей необхідні достатньо довгі ряди статистичних даних, яких часто немає. CGE-моделі і в цьому аспекті відрізняються в кращу сторону, оскільки при їх розробці необов'язково мати всі статистичні дані – певну частину з них можна одержати емпіричним шляхом в процесі калібрування моделі.

Враховуючи указане, було прийняте рішення про розробку у даному дослідженні моделі, побудованої на принципах CGE-моделювання.

Перелік агентів, що діють в моделі і способи моделювання їх діяльності. Використовувався звичайний перелік основних агентів: реальний і фінансовий сектор економіки, населення, влада.

Кількість описаних галузей реального сектора економіки (за видами економічної діяльності) дорівнює 4 (добування паливно-енергетичних корисних копалин; виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів; металургійне виробництво; виробництво машин і устаткування, електричного, електронного і оптичного устаткування, транспортних засобів і устаткування). Це істотно менше, ніж в деяких інших моделях. Проте, враховуючи той факт, що підбір галузей достатньо повно характеризує економіку Донецької області, для першої черги створюваної ІАС таке рішення можна вважати задовільним.

Оскільки головним зовнішнім джерелом розвитку підприємств є фінансові ресурси, то в повну модель економіки регіону, крім моделей галузей реального сектора і моделі населення, було внесено в явному (інституційному) вигляді модель фінансових посередників (а не тільки фінансових потоків).

Додатковий список агентів є також загальноприйнятим. Тіньовий сектор економіки враховується через додаткові чисті (за вирахуванням видатків) доходи і фінансові потоки. Структури влади діють в моделі також класично прийнятим способом – як підсистема, що приймає рішення. Зовнішній світ задано через світові ціни на експортну продукцію.

Поведінка економічних агентів: ступінь їх раціональності і інформованості. Важливою вихідною передумовою побудови моделі є допущення про тип раціональності економічних агентів. У даному випадку – це не повна неокласична раціональність, заснована на передумовах про максимізацію корисності і повну інформованість, а обмежена раціональність, що враховує наявні проблеми з отриманням достовірної інформації, усталені формальні і неформальні правила ухвалення рішень, що є характерними для специфічного інституційного середовища української економіки.

Ці правила істотно відрізняються в окремих галузях (наприклад, в чорній металургії вони залежать від такого чинника, як можливість ухилення від сплати податків шляхом трансфертного ціноутворення в рамках неформальних ФПГ, зокрема транснаціональних; у виробництві продовольчих товарів – від можливості маніпуляцій з готівковими розрахунками тощо). Тому модель враховує такі відмінності.

Передумови про конкуренцію. Підхід до опису ринків. На даному етапі розвитку національної економіки для різних галузей економіки є характерним різний ступінь "ринковості" їх діяльності, як наслідок – різні підходи встановлення цін на їх продукцію і необхідні ресурси. У запропонованій моделі використано варіативний підхід: для одних галузей приймається теза про довершену конкуренцію, для інших – враховується їх монопольне (олігопольне) положення на ринку. Враховуючи теперішні реалії господарювання українських товаровиробників, ціна експортованої продукції вважається заданою ззовні.

Ринки товарні і факторів виробництва як самостійні інститути в роботі не моделюються, а вони діють як балансуєчий чинник.

Параметри моделі: інфляція, валютні курси і т.д. У цьому пункті не було підстав відмовлятися від стандартного підходу: окремі параметри моделі було прийнято як параметри середовища (облікова ставка НБУ, інфляція, валютні курси), а інші – як змінні, що управляють функціонуванням комплексу моделей економічної системи (реальні ставки податків).

Підводячи попередні підсумки, можна відзначити, що, з одного боку, в порівнянні з відомими підходами у реалізованій моделі:

- враховано не всі галузі реального сектора економіки і не весь асортимент вироблюваних товарів;
- відсутнє поняття багатофункціональності галузей;
- у товарних потоках не бере участь імпорт;
- не враховується міграція населення.

Проте вказані спрощення можна вважати непринциповими з позицій вирішення поставленої задачі – прогнозування впливу рішень Верховної Ради України щодо зміни загальнодержавних податків на економіку області і бюджетну систему.

З іншого боку, в макромодель регіону додатково в явному вигляді введена інституція "фінансовий посередник", на відміну від багатьох аналогів, які обмежуються описом фінансових потоків; крім того, при моделюванні поведінки агентів закладено можливості врахування її неповної раціональності.

Розділ 2. Математичні та інформаційні моделі в економіці

Розглянемо послідовність етапів реалізації інтелектуальної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи супроводу бюджетного процесу на рівні прийняття депутатами Верховної Ради України рішень щодо зміни статей Зведеного бюджету.

На першому етапі надається можливість створювати й коректувати ставки загальнодержавних податків, що визначають варіанти Зведеного бюджету України. Допоміжна інформація про номер і дату варіанта бюджету допоможе підвищити інформативність системи.

Режим корегування варіанта бюджету дозволяє змінювати значення певних дохідних і видаткових статей бюджету. Система дозволяє також враховувати персоніфіковані зміни реальних галузевих ставок податків.

Депутат Верховної Ради у процесі бюджетного планування повинен враховувати вітчизняний і світовий досвід зміни статей бюджету й наслідки таких змін для соціально-економічного розвитку. Для цього у систему інтегровано блок інтелектуальної ретроспективної довідки з прецедентами зміни податків у світовій практиці. Інтелектуальна довідка дозволяє аналізувати різні прецеденти за певними статтями бюджету та аналізувати відповідну розширену інформацію.

Після формування варіанта бюджету система переходить у режим прогнозування соціально-економічного розвитку регіону з урахуванням змін, відзначених у даному варіанті бюджету (крок 2). Користувачеві системи надається можливість вибору територіального об'єкта і періоду прогнозування.

Надалі активується блок реалізації комплексу моделей соціально-економічного розвитку регіону. На третьому кроці депутат Верховної Ради має можливість проаналізувати в різних площинах і наочних поданнях можливі наслідки реалізації сформованого ним варіанта бюджету.

Цільове дослідження показників розвитку економіки регіону в цілому за реальним сектором економіки, за видами економічної діяльності реального сектора економіки, за фінансовим сектором і за населенням дає можливість депутатові Верховної Ради детально проаналізувати очікувані наслідки реалізації обраного варіанта бюджету за визначеними напрямками.

На підставі прогнозу розвитку основних показників соціально-економічного розвитку регіону система генерує масив очікуваних надходжень до обласного і Зведеного бюджетів. Це надає можливість депутатові Верховної Ради оцінити можливі наслідки змін ставок податків і прийняти обґрунтоване рішення.

Для перевірки адекватності розробленої моделі було проведено порівняння результатів моделювання зі статистичними показниками розвитку економіки Донецької області. Як контрольні було взято показники, які, по-перше, є базовими для досліджуваної макроекономічної системи і вихідними в представленій інформаційно-аналітичній моделі, по-друге, статистичну інформацію по них можна вважати досить достовірною, а саме: *вартість основних фондів; середня кількість найманих працівників; реальна середньомісячна заробітна плата одного працюючого*. Перевірка проводилася по трьох основних галузях економіки Донецької області: металургії, добувній і харчовій промисловості. При цьому величини прогнозів

порівнювалися з реальними статистичними даними на двох контрольних часових відмітках: на початок і середину 2007 року.

З 18 порівнянь спостерігалось 1 суттєве відхилення (обумовлене проміжним характером статистичної інформації станом на 1 липня 2007 року); ще 3 випадки невеликого коливання навколо позначки 10%; натомість половина величин попала у 5%-інтервал (третина – шість – взагалі у 2%-й). Це свідчить про достатню точність розрахунків, а отже, – про задовільну адекватність роботи моделі функціонування економіки Донецької області, що є основою першої черги інтелектуальної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи супроводження бюджетного процесу на регіональному і місцевому рівнях.

Використання в системі динамічних довідників дозволяє враховувати у процесі бюджетного планування накопичений досвід і можливі наслідки зміни тієї або іншої статті бюджету, статистичні дані про поточний стан і тенденції зміни релевантних економічних показників. При цьому вказується джерело експертної або статистичної інформації, що дозволяє користувачеві самостійно встановити рівень довіри до неї.

Крім того, система передбачає можливість підключення комплексу модулів:

- (1) оцінки впливу бюджетного процесу на економіку окремих регіонів;
- (2) динаміки показників розвитку регіональної економіки в розрізі напрямків і видів діяльності;
- (3) обліку регіональної специфіки, визначення адекватної структури регіональної економіки;
- (4) групування в кластери й дослідження міжрегіональних зв'язків регіонів України.

Висновки

Головним результатом виконаного дослідження є наукове обґрунтування і реалізація на рівні інформаційних технологій комплексу економіко-математичних моделей для прогнозування впливу загальнодержавних податків на економіку області і бюджетну систему та для вибору варіанта бюджету. Розроблено наукову концепцію економіко-математичного моделювання наслідків рішень Верховної Ради України щодо зміни загальнодержавних податків для економіки області і бюджетної системи (бюджету Донецької області і Державного бюджету України).

Практичне значення виконаного дослідження полягає в тому, що використання інтелектуальної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи супроводу бюджетного процесу на регіональному і місцевому рівнях дозволяє виконувати наукове обґрунтування напрямів податково-бюджетної політики України, передбачувати наслідки бюджетних рішень, обирати раціональні варіанти бюджету і на цій основі підвищувати ефективність функціонування суспільного сектора господарства в цілому.

Апробація комплексу моделей на фактичних даних про функціонування реального і фінансового секторів економіки Донецької області засвідчила, що сформовані прогнози у цілому відповідають реаліям розвитку національного господарства.

Список використаної літератури

1. Пугачёв В.Ф., Пителин А.К. Инфляция в условиях ограниченной конкуренции. – ЭММ, 1997, Том. 33, Вып. 2.
2. Пугачёв В.Ф., Пителин А.К. Экономическая политика при избытке трудовых ресурсов. – ЭММ, 1998, Том. 34, Вып. 2.
3. Львов Д.С., Пугачёв В.Ф., Механизм стабильного экономического роста. – Экономическая наука и современность, 2001, № 4.
4. Пителин А.К. Межотраслевая имитационная модель экономики. – ЭММ, 2007, Том. 43, № 3. – С. 18–29.
5. Иванов П.М. Устойчивое региональное развитие: концепция и модель управления. – ЭММ, 2006, Том. 42, № 2. – С. 51–59.
6. Беленький В.З., Кетова К.В. Полное аналитическое решение макромоделли развития региона при экзогенном демографическом прогнозе. – ЭММ, 2006, Том. 42, № 4. – С. 85–95.
7. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. CGE модели как эффективный инструмент оценки государственной политики. – М.: ЦЭМИ РАН, 2004.
8. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В. CGE модель социально-экономической системы России со встроенными нейронными сетями. – М.: ЦЭМИ РАН, 2005.
9. Johanson L. A multi-sectoral Study of Economic Growth, Amsterdam: North-Holland, 1960.
10. Taylor L. Socially relevant policy analysis: structuralist computable general equilibrium models for the developing world, Cambridge (MA). – 1990.
11. Harberger A.C. The incidence of the corporation income tax // Journal of Political Economy. – 1962. – Vol. 70. – № 3. – P. 215–240.
12. Scarf H. (1984). The computation of economic equilibria. Yale University Press, New Haven and London.
13. Shoven J.B., Whalley J. Applying General Equilibrium. – Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
14. Rutherford T. Applied General Equilibrium Modeling with MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax. –Department of Economics, University of Colorado, 1997.
15. Feltenstein A., Shah A. General equilibrium effects of investment incentives in Mexico // Journal of Development Economics. – 1995. – № 46. – P. 253–269.
16. Макаров В.Л. Вычислимая модель российской экономики (RUSEC) / Препринт # WP/99/069. – М.: ЦЭМИ РАН, 1999.
17. Бахтизин А. Вычислимая модель "Россия: Центр – Федеральные округа". Препринт # WP/2003/151. М.: ЦЭМИ РАН. 2003.
18. Бесстремляная Г.Е., Бахтизин А.Р. Вычислимая модель "Социальная Россия" / Препринт #WP/2004/. – М.: ЦЭМИ РАН, 2004. – 74 с.
19. Конюховский П.В. Микроэкономическое моделирование банковской деятельности. – СПб: Питер, 2001. – 224 с.

Стаття надійшла до редакції 11.01.13 українською мовою

**© В.П. Вишнеvский, Р.Н. Лепа, М.Ю. Авксентьев
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ
РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ
БЮДЖЕТНО-НАЛОГОВОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА**

В статье предлагается научное обоснование и реализация на уровне информационных технологий комплекса экономико-математических моделей для прогнозирования влияния общегосударственных налогов на экономику области и бюджетную систему и для выбора варианта бюджета.

**© V.P. Vishnevsky, R.M. Lepa, M.U. Avksientiev
CONCEPTUAL MODELING OF REGIONAL SUBSYSTEMS POSITION
JUSTIFICATION OF FISCAL POLICY**

In the article the scientific rationale and implementation of information technology at the complex economic and mathematical models to predict the impact of taxes on the economy of the region and the budget system and budget to select the option is proposed.