

УДК 519.71:55

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ НАСЛІДКІВ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

В.М.НИЖНИК

Методи і моделі пошуку управління вибирають залежно від того, що відомо про систему і що враховується при визначенні управління, тобто від того, яка модель системи використовується і наскільки вона відповідає реальній системі. Такі моделі повинні включати канали зворотного зв'язку, які є впливом виходу деякої системи на її вхід або ж у більш широкому розумінні - впливом результатів дії системи на характер цієї дії. Принцип зворотного зв'язку при управлінні економікою є одним з головних у кібернетиці та теорії систем. Він використовується в замкнених системах управління, де управління формується за відхиленнями системи від певного стану. Якщо дія зворотного зв'язку спрямована на зменшення відхилення системи від певного стану або ж на зменшення виходу, то такий зв'язок називають від'ємним, а в протилежному випадку - додатнім зворотнім зв'язком.

Використання кількісних математичних методів моделювання дозволило створити моделі світової динаміки. Спадання ділової активності, відсутність наявних ресурсів та припинення економічного зростання негайно погіршують ринкову кон'юнктуру, спричиняють численні соціальні та господарські ускладнення. Через те, що економічні ресурси обмежені, процес економічного зростання не може бути нескінченним. Виникає проблема дослідження можливих наслідків економічного зростання. Зазначена проблема тісно пов'язана з екологічними факторами та їх взаємодією з економічною діяльністю, тому що існуючі технології виробництва і розподілу ведуть до забруднення природного середовища, що впливає на населення і забезпеченість економіки природними ресурсами.

Запропонована модель світової динаміки американського вченого Дж.Форрестера включає усереднені величини таких змінних як: P - чисельність населення; S - сумарний капітал, V - рівень забруднення природного середовища, N - наявність природних ресурсів, L - сільськогосподарський капітал, F - обсяг виробництва їжі. Інтегральна вихідна величина моделі - індекс матеріального рівня життя [1].

Взаємозв'язок змінних описується системою з 20 нелінійних рівнянь. Метою моделювання було, як звичайно в імітаційному моделюванні, якісно дослідити варіанти нормативних прогнозів, де значення змінних моделі задаються наперед на період ста років при тій чи іншій зміні управління. Таким чином, за допомогою запропонованої моделі можна було "програвати сценарії розвитку".

Особливо слід звернути увагу на отримані результати дослідження, які полягають у наступному: підвищення ефективності технології з метою зменшення використання природних ресурсів не покращує стану; збільшення капіталовкладень у промисловість викличе не тільки короткострокове підвищення життєвого рівня, але й прискорить забруднення навколишнього середовища; збільшення капіталовкладень разом зі зменшенням приросту населення сприятиме різкому зростанню якості життя, але тільки протягом кількох найближчих десятиріч; зменшення використання природних ресурсів через покращення технології при збільшенні капіталовкладень не підвищить життєвого рівня; якщо до умов попереднього висновку додати ще й зниження забруднення середовища, то стан істотно покращиться; деякий стабільний стан при досить високому рівні життя може бути досягнутий, якщо зме-

ншити капіталовкладення в промисловість, зменшити народжуваність та використання природних ресурсів.

Узагальнивши все вищезазначене, до недоліків даної моделі слід віднести:

- відсутність у ній таких важливих факторів, як обсяг виробництва послуг, стратегії розвитку економічних систем, переробка відходів виробництва;
- довгостроковість періодів прогнозування викликає послаблену зацікавленість з боку старших поколінь;
- різноманітність розвитку економічних систем різних країн світу і їх рівень технології, життя, екологічного стану істотно впливає на світову динаміку співіснування;
- відсутність у моделі характеристики світової динаміки у будь-який момент часу;
- великі відмінності між різними регіонами Землі створюють труднощі в деталізації моделі світової динаміки;
- ефективні системні розробки моделі можливі лише при активній участі зацікавлених сторін у системній практиці, при їх бажанні використовувати ці результати.

Послідовником дослідження світової динаміки є Д.Медоуз, модель якого характеризує стан світу в кожний момент часу такими величинами: обсягом виробництва продуктів харчування на душу населення, наявністю природних ресурсів, чисельністю населення, обсягом промислової продукції на душу населення, рівнем забруднення навколишнього середовища, загальним темпом смертності та народжуваності, обсягом виробництва послуг на душу населення за рік. Побудова моделі та дослідження склалися з чотирьох етапів: 1) визначення зв'язків між вищенаведеними характеристиками системи та контурів зворотних зв'язків; 2) складання співвідношень між характеристиками за глобальними або локальними даними; 3) розрахунок спільної поведінки цих співвідношень у часі; 4) дослідження впливу на глобальну систему різних стратегій розвитку, що пропонувались як засоби покращання або зміни поведінки системи [2].

Експерименти з моделлю світової динаміки Д. Медоуза дозволяють розробити стабілізуючу стратегію для зупинення спаду випуску промислової продукції та послуг на душу населення, зменшення рівня забруднення навколишнього середовища. Для цього необхідно передбачити такі заходи: 1) ідеальний контроль над народжуваністю; 2) збільшення інвестицій до капіталу амортизації; 3) переробка вторинних ресурсів, контроль над станом середовища, подовження термінів експлуатації всіх видів капіталовкладень, відновлення ерозійних земель.

До найвагоміших недоліків моделей Д.Медоуза належать: ігнорування відмінностей між різними регіонами розвитку цивілізації, надмірна агрегованість моделей, невизначеність шляхів фінансування природоохоронних заходів тощо. Незважаючи на це, у моделях запропоновано стратегічні напрямки збереження земної цивілізації, адже у поглядах на шляхи розв'язання екологічних проблем, на стратегію екологічної безпеки та засоби забезпечення стійкого розвитку суспільства панує невизначеність.

Окрім описаних моделей, існує цілий ряд простих і складних, статичних та динамічних макроекономічних моделей. Найпростішою з них є так звана статична модель "витрати-випуск" В.Леонтєва, яку можна використовувати для: обчислення за заданими обсягами кінцевої продукції, необхідної для її виробництва кількість валової продукції, дослідження впливу зміни технології на виробництво [3]. Статична модель економіки "витрати-випуск" на практиці може використовуватися в агрегованому, укрупненому вигляді. Для зменшення розмірності задачі та уникнення пов'язаних з цим проблем обчислень, споріднені види продукції, обсяг яких вимірюється у спільних одиницях, слід об'єднувати в

узагальнені нові види продукції, яких буде значно менше. Але статична модель не враховує можливих змін в економіці, що відбуваються з часом, і може використовуватися для відносно коротких проміжків часу (рік, квартал).

Отже, щоб урахувати динамічні зміни в економіці України, коли йде процес становлення ринкових відносин, необхідно використовувати більш складніші динамічні моделі макроекономічного розвитку. Для цього в модель "витрати-випуск" потрібно ввести такі показники, як: фондомісткість, фонди відшкодування, страхові, споживання; обсяги експорту, імпорту; приріст запасів.

Наведені моделі В.Леонтьєва бувають як замкнені, де вектор витрат збігається з вектором випуску, так і відкриті, в яких необхідно розрізняти проміжні та первинні види ресурсів. Однопродуктові макроекономічні моделі описують властивості та тенденції зміни взаємопов'язаних агрегованих макроекономічних показників, таких, як валовий продукт, кінцевий продукт, трудові ресурси, виробничий капітал, інвестиції, споживання тощо. Поряд з ними розроблено моделі з відомим споживанням та двопродуктові динамічні макроекономічні моделі.

В макроекономічних моделях Д.Рікардо, де праця є єдиним первинним фактором, використовується трудова теорія вартості, за якою вартість продукції товарів та послуг зумовлюється лише затратами праці і не беруться до уваги різні властивості продукції, попит, пропозиція тощо [4].

Наведений аналіз і зазначені недоліки моделей наслідків економічного зростання свідчать, що майже всі глобальні проблеми, які необхідно вирішувати, щоб зберегти цивілізацію, пов'язані з економічною діяльністю людства. Взаємна обумовленість, комплексний характер глобальних проблем роблять їх надзвичайно складними. На це і вказують результати конференції ООН (1992 р.) з проблем оточуючого середовища: 1) економічний розвиток без урахування проблем екології веде до перетворення Землі у пустелю; 2) екологія без економічного розвитку закріплює злидні та несправедливість; 3) рівність без економічного розвитку - це злидні для всіх; 4) екологія без права на дії стає частиною системи гноблення; 5) права на дії без екології відкривають шлях до самознищення цивілізації.

З іншого боку, використання математичного моделювання в сучасній економіці значно полегшує процеси прогнозування наслідків економічного зростання.

Література

1. Форрестер Дж. Мировая динамика. - М.: Наука, 1978. - 167 с.
2. Гурман В.И. Математические модели управления природными ресурсами. - Иркутск, 1987. - 111 с.
3. Леонтьев В. Окружающая среда и экономика // Новые идеи в географии. - М.: Прогресс, 1987. - 316 с.
4. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. - М.: Наука, 1986. - 192 с.