

УДК 711.454

Апостолова-Сосса Л.О.
Мамедов А.М.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН У МОДЕЛЯХ «ВИТРАТИ-ВИПУСК»

Раціональне управління розвитком містобудівної системи потребує постійного пошуку тих важелів, що при мінімальних витратах управлінських дій дозволяють досягти ефективних результатів.

Місто за своєю суттю – складна, квазірівноважена система. Застосування методів системного та структурного аналізу показало, що керуючим складовим розвитку містобудівної системи є економічна підсистема містобудівної системи [1,2]. Розвиток просторової, соціально-демографічної, екологічної та інших підсистем залежить від розвитку економіки міста. Іншими словами, управлінський вплив на саме економічну складову містобудівної системи викличе найбільші зміни у стані цієї системи у цілому. З цього виникає необхідність моделювання управлінських дій на економічну складову містобудівної системи та методів оцінки цих дій для планування та прогнозування розвитку містобудівної системи.

У сучасних соціально-економічних умовах розвиток містобудівної системи повинен відбуватися з урахуванням різнорідних інтересів учасників містобудівної діяльності: суб'єктів економічної діяльності, міської влади та населення міста. Стратегії управління розвитком міста повинні забезпечувати координацію розвитку галузей міської економіки з міськими соціально-демографічними, культурними програмами у рамках процесу стійкого розвитку міста. Такий підхід потребує використання методів та моделей, які дозволяють одночасно з прогнозуванням розвитку економічної складової містобудівної системи оцінити вплив цього розвитку на соціально чутливі галузі міста. Моделі за схемою «витрати-випуск» являють собою саме такий інструмент, що дає можливість врахувати всі складові містобудівної системи при розробці стратегій розвитку міста.

Моделі за схемою «витрати-випуск», використовуючи матрицю міжгалузевих коефіцієнтів, дозволяють прогнозувати не тільки валовий міський (регіональний) продукт, але також і підсумковий набір соціальних, прибуткових і виробничих рахунків міста (регіону). Регіональні таблиці витрати — випуск складають рахунки потоків сум грошей через регіон, показуючи деталі щодо поведінки споживача, технології виробництва, доходів і соціальних трансферів. Соціальні рахунки корисні по двом причинам. Перша знаходиться на порівняннях економік міста, регіону і держави. Друга

причина знаходиться на можливостях порівняння економік через якийсь час. Але щоб показувати виконання через якийсь час, соціальні рахунки й таблиці «витрати-випуск» повинні бути побудовані на регулярній підставі міськими статистичними службами.

Економічні зміни в моделі «витрати-випуск» можуть приймати дві форми: структурні зміни або зміни в кінцевому попиті. Зміни в економічній структурі міста чи регіону можуть ініціюватися декількома початковими мірами. Це може бути через державні капіталовкладення в освіту, будівництво інженерної і транспортної інфраструктури, суспільні засоби обслуговування, і т. д., або це може бути через приватні інвестиції у нові засоби обслуговування виробництва, чи це може бути через зміни в структурі маркетингу економіки. Щодо управління розвитком міста, то цільовими функціями тут повинні бути максимізація валового міського (регіонального) продукту і максимізація кінцевого споживчого попиту[1].

Математично, модель «витрати-випуск» можна виразити наступним чином:

$$AY + Y = X \quad (1)$$

де:

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & \dots & a_{ij} \end{vmatrix}$$

матриця міжгалузевих коефіцієнтів;

$$X = \begin{vmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_j \end{vmatrix}, \quad Y = \begin{vmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_j \end{vmatrix}$$

відповідно вектори значень кінцевого попиту та загального випуску.

Використовуючи метод оптимізації моделі «витрати-випуск» можна побудувати різні стратегії управління територіальним розвитком міста, з врахуванням соціально-політичних умов, природних умов і ресурсів, екологічних умов; системи економічних взаємодій міських галузей; системи просторових взаємодій міських землекористувачів[3].

Важливим кроком при моделюванні за схемою «витрати-випуск» є складання вхідних таблиць міжгалузевих коефіцієнтів. Цей процес ускладнюється збором та обробкою великого обсягу даних за галузями

економіки як в масштабах міста, так і держави у цілому. Деякі дані або відсутні, або можуть бути розраховані шляхом математичних та статистичних методів. В результаті виникає ситуація, коли можливий відхід від класичних методів теорії ймовірності та використання експертних, детерміністичних підходів, які не спроможні враховувати невизначеність економічних та фінансових систем потрібним чином. Звідси виникає необхідність використання таких теорій, які можуть бути здійснені в умовах невизначеності. Такою теорією може виступати теорія нечітких множин, яка була заснована у роботах Лотфі Заде[3].

Початковою метою теорії нечітких множин було побудування функціональної відповідальності між нечіткими лінгвістичними описами («високий», «теплий») та спеціальними функціями, що виражають ступень приналежності значень параметрів, які можна виміряти (довжина, температура). Були введені так названі лінгвістичні ймовірності – ймовірності, що задані не кількістю, а за допомогою нечіткої змістовної оцінки.

Внаслідок розвитку цієї теорії, діапазон застосування нечітких множин суттєво розширився. Засновник теорії називає нечіткі множини як інструмент побудови теорії можливостей[5,6].

Застосування теорії нечітких множин для методу оптимізації моделі «витрати-випуск» можна здійснювати різними шляхами:

- побудова матриці міжгалузевих коефіцієнтів з використанням теорії нечітких множин;

Як відмічалось вище, збір даних для матриці «витрати-випуск» є складним процесом. Теорія нечітких множин надасть можливість сформулювати дані у разі невпевненості у їх достовірності або відсутності даних. Існування моделей «витрати-випуск» з елементами з трикутних нечітких чисел вже доведено [6].

- формулювання цільової функції оптимізації таблиці «витрати-випуск» у вигляді нечіткої множини альтернатив.

Таким чином, використання теорії нечітких множин розширить можливості застосування моделей «витрати-випуск» та дозволить прийняти управлінські рішення в умовах відсутності достовірних даних або невизначеності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Осітнянко А.П. Планування розвитку міста: Монографія – Київ: КНУБА, 2001, 460 с.
2. Мамедов А.М., Осітнянко А.П. Структурний аналіз містобудівних систем // Містобудування та територіальне планування: Науково-технічний збірник. – К.: КНУБА, 2000. - №5. – с. 157-175.

3. Мамедов А.М. Управління територіальним розвитком міста з використанням методу оптимізації моделі витрати-випуск: Дис... канд. техн. наук: 05.23.20 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. — К., 2003.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. М.:Мир, 1976.
5. Zadeh L.A. Fuzzy sets as a Basic for a Theory Possibility // Fuzzy Sets and Systems. - 1978. – Vol.1, #1.
6. Buckley, J. Solving fuzzy equations in economics and finance // Fuzzy Sets & Systems. – 1992, #48.

Анотація

Проаналізовано можливість застосування теорії нечітких множин у балансових моделях типу «витрати-випуск».

Аннотация

Проанализирована возможность применения теории нечетких множеств в балансовых моделях типа «затраты-выпуск».