

УДК 332.05

Половян О. В., Половян Н. С.

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МІСТА ТА ЇХ ОЦІНКА В ДОВГОСТРОКОВОМУ ПЕРІОДІ

Багато держав прагнуть до сталого розвитку, тобто до економічного зростання, що забезпечує підвищення якості життя без шкоди для навколишнього середовища і природних ресурсів. Разом з тим відсутність загальноприйнятих методів оцінки досягнутих успіхів у містах часто заважає владі приймати ефективні рішення і втілювати їх у життя. Питанням сталого розвитку сьогодні як ніколи важливо приділяти особливу увагу. Цей процес здатний забезпечити істотне зростання продуктивності праці та рівня життя, але разом з тим він породжує економічні, екологічні та інші ризики, які можуть багато в чому звести нанівець досягнуті позитивні результати.

Таким чином, в сучасних умовах об'єктивно існує і постійно зростає потреба в розробці моделі оцінки довгострокових тенденцій розвитку міста. Розробкам методів стратегічного планування економічного розвитку міст та економіко-математичним моделям розвитку міського господарства присвячені наукові праці Гранберга А. [1], Зиберта Х. [2], Изард У. [3], Макарова О. [4], Форрестер Дж. [5].

Разом з тим, незважаючи на фундаментальну теоретико-прикладну опрацювання питань управління економікою регіону, відсутні дієві комплексні механізми управління сталим розвитком міста.

Метою дослідження є розробка моделі яка дозволить не тільки оцінювати довгострокові тенденції соціально-економічного розвитку міста та міського бюджету, але й формувати різні сценарії за допомогою варіювання значень регуляторів. Основним завданням побудови моделі є дослідження закономірностей довгострокового розвитку міста, а не отримання точних кількісних значень для деяких подій у певний момент часу.

Основу комплексу моделей середньострокового прогнозування доходів становить модель оцінки довгострокових тенденцій розвитку міста. Вона задає основні напрями зміни ключових характеристик соціально-економічного стану міста з урахуванням національних і світових процесів економічного розвитку. Розроблена модель оцінки довгострокових тенденцій розвитку міста представлена трьома блоками (рис. 1).

Економічний блок представлено агентною моделлю. Ключові положення моделі такі:

1) економічна система представлена як сукупність підприємств – економічних агентів, які за типом інвестиційної стратегії розділені на дві групи:

а) підприємства з активною інвестиційною політикою з акцентом на інновації (підприємства – інноватори);

б) підприємства, інвестиційна політика яких передбачає звичайне розширене відтворення, без діяльності з розвитку НДДКР (підприємства – імітатори);

2) обсяг виробництва окремим підприємством є функцією від середньорічної вартості основних фондів, чисельності працівників і фондівіддачі, як показника, що характеризує існуючий рівень НТП;

3) інвестиційна політика підприємств з активною інноваційною стратегією спрямована на підвищення ефективності існуючих виробничих технологій;

4) ключовими показниками є: чиста виручка від реалізації та інші доходи підприємств міста, податкові надходження до бюджету міста, загальні доходи і видатки бюджету міста.

Блок населення представлено 4 віковими групами. Зміна чисельності населення у місті визначається за допомогою методу структурних переходів. Крім природних процесів народження, старіння і смертності на чисельність жителів також впливають міграційні процеси та якість навколишнього середовища.



Рис. 1. Зв'язки між концептуальними складовими довгострокової моделі

Блок природного середовища характеризується показниками стану атмосферного повітря, водних ресурсів і поводження з відходами.

Модель реалізовано за допомогою методів системної динаміки й агентного моделювання. Передбачається, що якісну структуру населення міста представлено чотирма віковими групами. Динаміка чисельності населення описується за допомогою рівняння:

$$PL_t^v = PL_{t-1}^v + Rb_t^v - Rd_t^v + Rs_t^{v-1} - Rs_t^v, \quad (1)$$

де PL_t^v – чисельність населення в групі v ;

Rb_t^v – коефіцієнт народжуваності для групи v ;

Rd_t^v – коефіцієнт смертності в групі v ;

Rs_t^{v-1} , Rs_t^v – коефіцієнти переходу з однієї вікової групи в іншу.

Коефіцієнт смертності для відповідної групи залежить від тривалості вікового періоду та величини агрегованого забруднення природного середовища:

$$Rd_t^v = f^{Rd} \left(AQ_t^i \text{ _ Total}, WQ_t^i \text{ _ Total}, LQ_t^i \text{ _ Total} \right), \quad (2)$$

де $AQ_t^i \text{ _ Total}$, $WQ_t^i \text{ _ Total}$, $LQ_t^i \text{ _ Total}$ – сумарні обсяги забруднення викидами в атмосферне повітря, скидами у водні ресурси і розміщенням відходів відповідно, що утворені під час виробництва в періоді t :

$$\begin{cases} AQ \text{ _ Total}_t^i = \alpha \times Q \text{ _ Total}_t^i{}^\beta; \\ WQ \text{ _ Total}_t^i = \varepsilon \times Q \text{ _ Total}_t^i{}^\eta; \\ LQ \text{ _ Total}_t^i = \mu \times Q \text{ _ Total}_t^i{}^\varphi, \end{cases} \quad (3)$$

де $Q \text{ _ Total}$ – загальний обсяг виробництва у місті в періоді t ;

α , β – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_i) між обсягами виробництва та викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря;

ε, η – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_2) між обсягами виробництва та скидами зворотних вод у водні об'єкти;

μ, φ – коефіцієнти позитивної експоненціальної залежності (функція f_3) між обсягами виробництва та розміщенням відходів.

Економічно активним вважається населення, яке відноситься до 2-тої та 3-тої вікових груп. Отже, саме кількість осіб у цих групах визначає пропозицію робочої сили у вигляді фонду робочого часу.

Модель функціонування господарського суб'єкту із використанням методу системної динаміки розроблено для оцінки ефективності діяльності окремого підприємства, що є типовим економічним агентом, який здійснює певні дії за двома основними напрямками: (1) основна економічна діяльність; (2) інвестиційна діяльність.

Таким чином, до основних досліджуваних параметрів обрано: випуск продукції, прибуток, обсяг інвестицій у науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки (НДДКР), вартість основних виробничих фондів, випуск продукції.

В математичному виразі поведінка окремого економічного суб'єкту має такий вигляд. Випуск i -го підприємства (Q_t^i) в період t дорівнює:

$$Q_t^i = \frac{Q_t^i}{F_t^i} \frac{F_0^i}{L_0^i} L_t^i = A_t^i f_0^i L_t^i, \quad (4)$$

де F_t^i – вартість основних виробничих фондів i -го підприємства в період t ; A_t^i – фондо-віддача; f_0^i – фондоозброєність (константа); L_t^i – кількість відпрацьованих годин; i – номер підприємства; t – номер періоду; 0 – початковий період.

Передбачається, що підприємства функціонують на конкурентному ринку, тобто встановлення ціни на кінцеву продукцію регулюється обсягом попиту, а не самими підприємствами. Тому прибуток підприємства (P_t^i) дорівнює різниці між реалізованою продукцією підприємства та витратами виробництва ($Cost_t^i$) з урахуванням податкових платежів (tax):

$$P_t^i = (Qr_t^i - Cost_t^i)(1 - tax). \quad (5)$$

Отже, розроблена модель функціонування міста відображає:

1) послідовність змін етапів економічного розвитку через індивідуальну еволюцію окремих економічних агентів (підприємств), засновану на процесі інноваційного пошуку та виборі відповідної стратегії розвитку;

2) вплив екологічної ситуації на демографічні процеси змінювання кількості та якісного складу населення, що мешкає у місті;

3) зв'язок між поведінкою окремого підприємства та елементами зовнішнього середовища, представленого іншими підприємствами і населенням міста;

4) динаміку доходів, офіційних трансфертів та видатків бюджету міста.

Середні значення за основними показниками, що характеризують економіко-екологічний стан міста за 2005–2012 рр., а також результати моделювання перших шести кроків наведено у табл. 1.

Підбір параметрів здійснювався таким чином, щоб результати розрахунків, які було виконано при обраних чисельних значеннях коефіцієнтів і констант формул, давали найменші відхилення від фактичних даних по обраному набору показників.

Як видно з табл. 1, в побудованій моделі середня помилка не перевищує 10 %, що свідчить про високий ступінь її адекватності та придатності для проведення експериментів¹.

¹ Основним завданням побудови моделі є дослідження закономірностей довгострокового розвитку міста, а не отримання точних кількісних значень для деяких подій у певний момент часу.

Таблиця 1

Результати верифікації для м. Донецька (середні значення за 2006–2012 рр.)

Показник	М	Ф	П
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), млн. грн.	157 246,68	152 623,43	3
Кіл-ть постійного населення м. Донецьк, тис. осіб	979 092	976 543	0,26
Податкові надходження всього, млн. грн.	1 760,15	1 709,74	3
Податок на доходи фізичних осіб, млн. грн.	1 346,97	1 270,90	6
Всього доходів бюдж. міста (90 010 200), млн. грн.	2 855,80	2 715,57	5,16
Офіційні трансферти, млн. грн.	803,59	801,41	0,27
Разом видатків (разом загальний та спеціальний фонд) (900 201), млн. грн.	2 643,31	2 502,92	5,61

Примітка: Ф – фактичні статистичні дані; М – розрахункові величини, отримані в результаті моделювання; П – середня абсолютна помилка, %.

ВИСНОВКИ

Розроблена модель дозволяє не тільки оцінювати довгострокові тенденції соціально-економічного розвитку міста та міського бюджету, але й формувати різні сценарії за допомогою варіювання значень регуляторів. Як регулятори для формування сценаріїв в моделі використано: темпи зростання країн-імпортерів, розмір мінімальної заробітної плати та розмір ставки податку на прибуток підприємств.

З використанням побудованої моделі сформовано такі сценарії розвитку міста:

- 1) базовий сценарій (інерційний);
- 2) зростання розміру мінімальної оплати праці до середньоєвропейського рівня;
- 3) зниження ставки податку на прибуток підприємств до 17 %;
- 4) зменшення темпів зростання економік країн-імпортерів Донецької області до 0,95.

Дослідження тенденцій в економіко-соціальному стані міста здійснюється у відповідності зі значеннями основних показників, отриманих в ході моделювання. Базовий сценарій передбачає прогнозування розвитку міста за умов збереження існуючих тенденцій. Відповідно до проведеного експерименту середньорічний темп зростання економіки міста приблизно складає 4 %, темпи доходів бюджету становлять 4,7 %, витратної частини бюджету – 4,2 %, середньорічний темп скорочення населення становить 1 %. Слід відзначити, що інерційний сценарій передбачає скорочення частки підприємств, що здійснюють активну інноваційну політику з 9 % до 6,6 % у структурі промислового сектору міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гранберг А. Г. Моделирование социальной экономики [текст] / А. Г. Гранберга. – М. : Экономика, 1988. – 487с.
2. Зиберт Х. Эффект кобры [текст] / Х. Зиберт. – Санкт-Петербургский Государственный Университет Экономики и Финансов, 2003. – 239с.
3. Изард У. Методы регионального анализа [текст] / У. Изард – М., 1966. – С. 152.
4. Макарова И. В. Альтернативные пути модернизации экономики региона [Текст] / И. В. Макарова // Труды VI Международного Российско-Китайского симпозиума «Государство и рынок». В 3-х частях под ред. членкор РАН Татаркина А. И., д.э.н. Попова Е. В. – Екатеринбург : Институт экономики УрО РАН, 2005. – С. 46–51.
5. Форестер Д. Динамика развития города [текст] / Д. Форестер. пер. с англ. – М. : Прогресс, 1974. – 281 с.