

УДК 332:711

М. Ф. Аверкина,

к. е. н., докторант кафедри менеджменту та маркетингу,
Луцький національний технічний університет

ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДІАГНОСТИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МІСТ

M. F. Averkina,

candidate of sciences (Economics), post doctoral student of department management and marketing,
Lutsk National Technical University

FORMATION OF THE METHODOICAL APPROACH TO DIAGNOSTIC OF URBAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT'S EFFICIENCY

Стаття присвячена розробленню методичного підходу діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста. Автором визначено сутність та алгоритм діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста. Сформовано сукупність індикаторів діагностики забезпечення стійкого розвитку міста.

This article is devoted to development of methodical approach for diagnostic of efficiency in urban sustainable development's ensuring. Author defines the essence and algorithm of diagnostic of ensuring urban sustainable development's efficiency. Indicators of urban sustainable development's diagnostic are formed.

Ключові слова: діагностика, стійкий розвиток міста, критерій, еквіфінальність, індикатор.

Key words: diagnostic, urban sustainable development, criterion, equifinallity, indicator.

ВСТУП

На сучасному етапі виникає необхідність у діагностиці ефективності забезпечення стійкого розвитку міста, адже результати такого процесу є підставою для формулювання висновків щодо вирішення проблем, які існують у сфері відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті, що в свою чергу, вимагає не лише прийняття відповідних рішень, але й вибору конкретних методів та інструментів механізму забезпечення стійкого розвитку міста.

Проведення кількісного оцінювання будь-якого явища дає змогу не лише аналізувати його структуру та динаміку, але й уможлиблює прогнозування його станів та побудову економіко-математичних моделей залежності його кількісних параметрів від зміни сукупності факторів. Такий підхід зумовлює зменшення суб'єктивності суджень і, як наслідок, зведення до мінімуму помилок у висновках.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досліджуючи праці провідних вітчизняних вчених, таких як: Т. Галушкіної, З. Герасимчук, Л. Грановської, Л. Шевчук, Є. Хлобистова, нами встановлено, що в них значна увага приділена діагностиці стійкого розвитку територіальної системи та регіону. Однак, залишається невирішеною проблема діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

У зв'язку із зазначеним, мета статті полягає у розробленні методики діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ми вважаємо, що, діагностика ефективності забезпечення стійкого розвитку міста — це процес, який передбачає встановлення сукупності стабілізуючих та дестабілізуючих

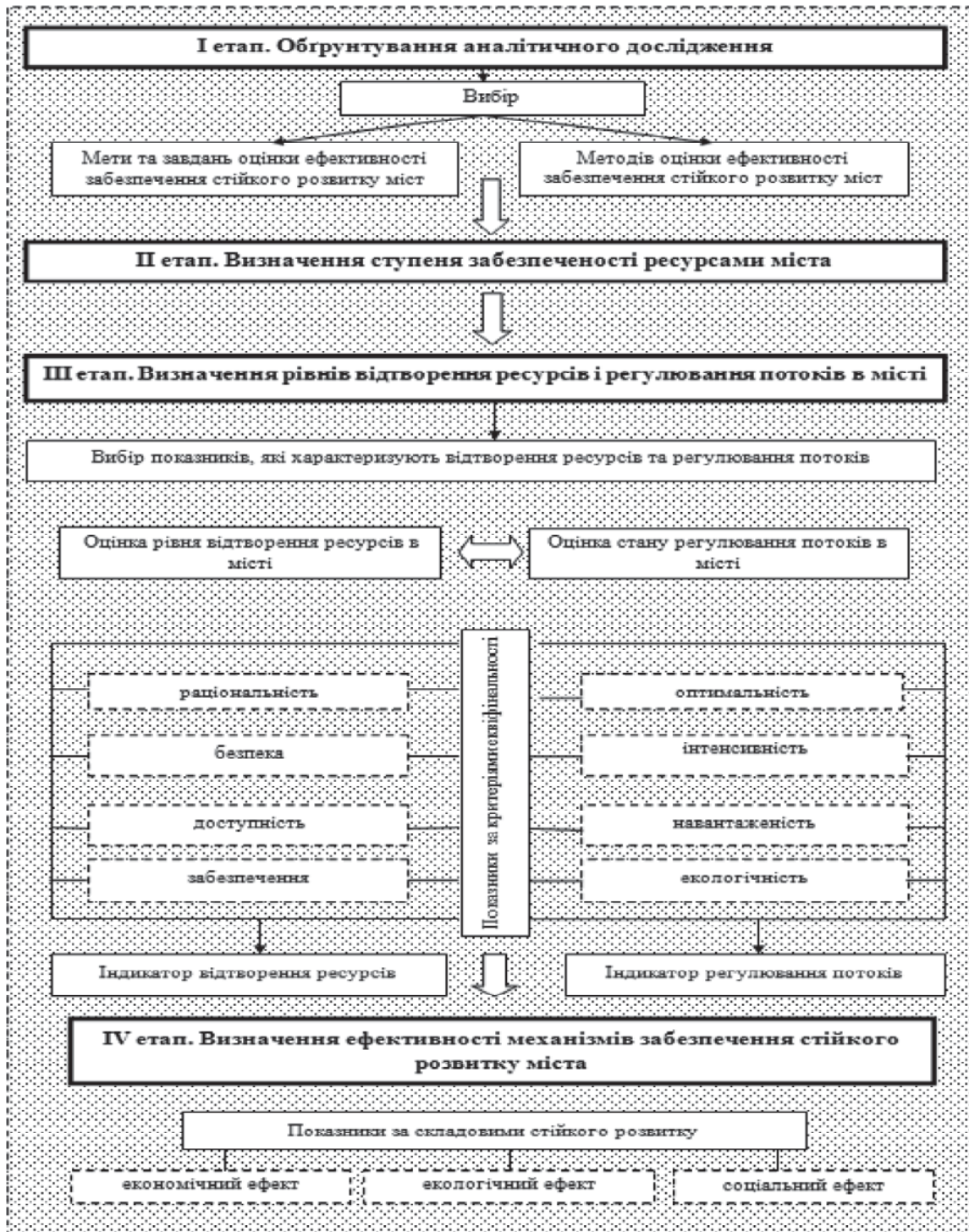


Рис. 1. Алгоритм діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста (авторська розробка)

факторів впливу на стійкий розвиток міста, їхнє кількісне вимірювання й оцінювання якісних параметрів, розкриття механізму їх впливу та визначення кількісних меж такого впливу.

На нашу думку, діагностику ефективності забезпечення стійкого розвитку міста слід проводити за певним алгоритмом взаємоузгодже-

них дій, що систематизовані за етапами. Найбільш доцільно здійснювати діагностику ефективності забезпечення стійкого розвитку міста в чотири етапи, причому, зважаючи на специфіку дослідження, перш ніж діагностувати ефективність забезпечення стійкого розвитку міст, варто здійснити оцінку рівня відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті.

Діагностику ефективності забезпечення стійкого розвитку міста пропонуємо здійснювати за допомогою наступних етапів: I — обґрунтування аналітичного дослідження, що передбачає виокремлення мети, завдань та методів оцінки ефективності забезпечення стійкого розвитку міста; II — визначення ступеня забезпечення ресурсами міст; III — оцінка ефективності забезпечення стійкого розвитку міст за критеріями еквіфінальності відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті; IV — визначення економічної, екологічної та соціальної ефективності механізмів забезпечення стійкого розвитку міста. Алгоритм означеної методики представлений на рис. 1.

На першому, підготовчому етапі здійснюється формулювання мети, завдань, об'єкта, предмета та методів аналітичного дослідження ефективності забезпечення стійкого розвитку міста. Об'єктом аналізу слугує рівень стійкого розвитку в місті. Метою аналітичного дослідження є аналіз, а також кількісна та якісна оцінка процесів відтворення ресурсів та регулювання потоків в місті. Предметом є ефективність механізмів забезпечення стійкого розвитку міста.

Основними завданнями, які постають перед нами у цій методиці, є наступні:

- визначення ступеня забезпеченості ресурсами міста;
- формування сукупності індикаторів (стимуляторів та дестимуляторів) стійкого розвитку міста;
- розрахунок індикатора відтворення ресурсів;
- розрахунок індикатора регулювання потоків;
- визначення рівня стійкого розвитку міста за допомогою відповідного інтегрального індикатора;
- формулювання про рівень ефективності забезпечення стійкого розвитку міста.

Для оцінки ефективності забезпечення стійкого розвитку міста будемо використовувати наступні методи:

- метод стандартизації — передбачає приведення показників, які характеризують рівень відтворення ресурсів та регулювання потоків, до єдиної розмірності;
- метод інтегральних показників спрямований на визначення єдиного інтегрального показника стійкого розвитку міста, який базується на інтегральному індикаторі відтворення ресурсів та інтегральному індикатору регулювання потоків;

— графічний метод сприятиме наочній візуалізації показників відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті;

— метод порівняння дозволить визначити ефективність механізму забезпечення стійкого розвитку міста;

— метод картування відобразить стан забезпеченості ресурсами міст держави.

Використання означених методів дозволить отримати необхідну інформацію, яка відповідатиме потребам відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті. Також ці методи сприятимуть підтвердженню істинності щодо ефективності забезпечення стійкого розвитку міста.

На другому етапі необхідно здійснити аналіз та оцінку ступеня забезпеченості ресурсами міст. Необхідність проведення другого етапу зумовлена тим, що соціально-економічний розвиток міста потребує різномірних ресурсів, а саме: трудових, природних, фінансових.

На третьому етапі здійснюється визначення рівнів відтворення ресурсів та регулювання потоків у місті на основі індикаторів (показників) за критеріями еквіфінальності. Індикатор — це інформація, підібрана з якої-небудь спеціальної проблеми і сприяюча вибору напрямку її вирішення. Під індикаторами зазвичай розуміється їх здатність спрощувати складну проблему, зводячи її оцінку до декількох кількісно або якісно визначених показників. Для різних цілей можуть використовуватися різні форми індикаторів. Сьогодні в практиці моніторингу за кордоном з'явилися такі нові терміни, як індикатори виконання або успіху, індикатори процесу в порівнянні зі станом, індикатори оцінки результативності прийняття рішень або індикатори управління і т. д. Індикатори застосовні на мікро- та макрорівні, масштаб спостережень коливається від оперативного управління проектом до аналізу і діагностики стану цілого регіону або міста. Особливо широко системи індикаторів поширені при аналізі ефективності реалізації програм перетворень у секторі громадських послуг [1; 2].

При всій різноманітності систем індикаторів кожному індикатору в будь-якій системі притаманна властивість, яка власне і визначає його призначення. Логічно та правильно сформовані індикатори дозволяють передбачати майбутні тенденції, забезпечувати інформаційне попередження негативних тенденцій, оцінювати наслідки прийнятих рішень, визначати пріоритети у вирішенні проблем, порівнювати ситуації як на певний момент часу, так і в динаміці. Система індикаторів у гранично концентрованому вигляді повинна відображати сут-

ність цілей і завдань, поставлених програмою, планом, управлінським рішенням.

Без обґрунтування систем індикаторів щодо цілей і завдань будь-який їх набір залишається марним інструментом при прийнятті рішень, розробці планів і програм та моніторингу їх реалізації. Це і є основна ознака індикатора. У цьому сенсі він може бути і статистичним показником, і параметром, розрахованим на базі статистичних даних і оперативної інформації, і якісною характеристикою. Тому, Т. Белкина [3] зазначає, що не можна погодитися з визначенням індикатора, яке дано, наприклад, в роботі [4, с. 21], де під індикатором розуміються "відносно нескладні питомі та структурні показники, одержувані розрахунковим шляхом з первинних показників. Частина з них вже існує в офіційних статистичних матеріалах, частина — представляє собою нові показники" [3, с. 77—90].

Формування системи індикаторів повинна базуватись на певних критеріях. Так, зарубіжні науковці Онно Куїк і Гарман Фербругген [5] вказують, що основними критеріями для відбору індикаторів є:

- чутливість до змін у часі;
- чутливість до змін у просторі;
- чутливість до зворотнього розвитку;
- чутливість до можливості контролю;
- передбачуваність;
- інтегрованість (здатність до інтеграції).

Світовий досвід свідчить, що існує необхідність у розробленні системи індикаторів оцінки стійкого розвитку міста. Так, Фонд "Інститут економіки міста" (ІЕГ) з 1999 р. займається розробкою системи індикаторів для моніторингу соціально-економічного становища муніципальних утворень. У 2001 р. був створений проект, що отримав назву "Міський Барометр", реалізований в рамках Програми "Соціально-економічний розвиток і управління на місцевому рівні: нова якість зростання" за підтримки Агентства США з міжнародного розвитку (USAID) [6].

Активізація діяльності по розробці систем індикаторів для оцінки стану міст, а також по реалізації в них програмних заходів забезпечують стійкий розвиток, особливо оптимізацію надання громадських послуг, — сьогодні нагальна вимога практики міського господарювання. Про це було заявлено з трибуни Третьої сесії Всесвітнього Форуму Міст, що відбувся в червні 2006 р. у Ванкувері (Канада) і зібрав майже 11 тис. делегатів з усього світу: членів урядів, місцевої влади, представників міжнародних організацій та міських асоціацій, громадсь-

кості, професіоналів у галузі містобудування та бізнесу. На засіданні Круглого столу "Доповіді про стан міст" учасники Форуму відзначили, що відбувся зсув теоретичних оцінок результативності міських програм у сферу практичної управлінської діяльності, що сприяє врегулюванню міських проблем і виробленню політики забезпечення сталого розвитку міст [3, с. 77—90].

У рамках комісії Організації Об'єднаних Націй по стійкому розвитку розроблено методики і протестовані сукупність індикаторів стійкого розвитку, серед яких є і сукупність із 21 показника, які відносяться до розвитку міста. Список індикаторів комісії ООН по стійкому розвитку з тематичною класифікацією наступний [7];

— група соціальних індикаторів: боротьба з бідністю; демографічна динаміка і стійкість; покращення рівня освіти, обізнаності і виховання суспільства; захист та покращення здоров'я населення; покращення розвитку населених місць;

— група економічних індикаторів: міжнародна кооперація для пришвидшення стійкого розвитку і пов'язана з цим місцева політика; зміни характеристик споживання; фінансові ресурси; передача екологічнобезпечних технологій;

— група екологічних індикаторів: збереження якості водних ресурсів і забезпечення ними; захист океанів, морів і прибережних територій; комплексний підхід до планування та раціонального використання земельних ресурсів; екологічно безпечно використання біотехнологій; захист атмосфери; екологічно безпечно управління твердими, радіоактивними відходами та стічними водами;

— група інституціональних індикаторів: облік питань екології і розвитку в плануванні і управлінні для стійкого розвитку; національні механізми і міжнародне партнерство для створення потенціалу в країнах, що розвиваються; міжнародні правові механізми; посилення ролі основних груп населення.

Центр ООН по людським поселенням (United Nations Center for Human Settlements) розробив свій набір індикаторів розвитку міста [8, с. 35]. Інфраструктурний індекс: відсоток від усіх домогосподарств, об'єднаних доступом до послуг — вода, каналізація, електрика, телефон, і відсоток від всіх домогосподарств з доступом лише до питної води; індекс прибирання сміття: відсоток води, що направляється на споживання, відсоток перероблених та вивезених відходів; індекс здоров'я: пов'язаний з підра-

хунком лікарняних ліжок і дитячої смертності; індекс освіти: пов'язаний із підрахунком початкових та середніх шкіл; міський індекс споживання: споживання продукції на душу населення в місті.

А.Н. Гущин [8] зазначає, що серед індикаторів, які використовують міста Західної Європи, виокремлюють наступні групи: індикатори, які характеризують стан міста як саморозвиваючої системи (чисельність населення, використання території, оновлення міських районів, площа занедбаних земель, мобільність міста); індикатори потоків (споживання води та відведення стічних вод, енергія, перевезення вантажів, виробництво, обробка, розміщення та утилізація відходів); індикатори якості навколишнього середовища (якість води і повітря, шумове забруднення, безпека транспорту, житлові умови, доступність рекреаційних зон).

Оскільки стійкий розвиток міста повинен забезпечуватись за критерієм еквівалентності, то інтегральний індикатор стійкого розвитку міста формується на основі інтегрального індикатора відтворення ресурсів та інтегрального індикатора регулювання потоків.

Інтегральний індикатор відтворення ресурсів включає систему індикаторів, які представлені нижче, а саме:

— індикатор раціональності: використання свіжої води у розрахунку на одного жителя, м³; частка оборотної та послідовно використаної води у загальному обсязі використання на виробничі потреби, %; співвідношення обсягів водовідведення та потужностей очисних споруд; частка води використаної на виробничі потреби, %; частка води втраченої під час транспортування, %; використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти; рівень використання вторинної сировини, %; щільність населення на 1 км²; ступінь зносу основних засобів, %;

— індикатор безпеки: коефіцієнт покриття експорту імпортом; рентабельність операційної діяльності промислових підприємств, %; індекс роздрібного товарообороту, %; індекс споживчих цін, %; рівень зареєстрованого безробіття, %; коефіцієнт злочинності, %;

— індикатор доступності (задоволеності): забезпеченість населення приватними легковими автомобілями в розрахунку на 1000 населення, шт.; кількість абонентів /провайдерів мережі Internet на 1000 населення; питома вага житлової площі, обладнаної водопроводом, %; питома вага житлової площі, обладнаної каналізацією, %; питома вага житлової площі, обладнаної центральним опаленням, %; питома

вага житлової площі, обладнаної газом, %; кількість лікарняних ліжок на 1000 населення; житловий фонд у середньому на одного жителя, м²; питома вага житлової площі, охопленої централізованим вивезенням сміття, %; дошкільні заклади, од.; загальноосвітні навчальні заклади, од.;

— індикатор відновлення: частка підприємств, що впроваджує інновації загальної кількості промислових підприємств; середньомісячна заробітна плата, грн.; кількість створених робочих місць; інвестиції в основний капітал у розрахунку на одного мешканця, грн.; природний рух населення на 1000 жителів; кількість малих підприємств на 10 тис. наявного населення; введення в експлуатацію загальної площі житла у розрахунку на 1000 населення; прямі іноземні інвестиції у місто.

Інтегральний індикатор регулювання потоків, на нашу думку, повинен містити наступні складові:

— індикатор оптимальності: щільність транспортної мережі км/км²; транспортна доступність до віддалених районів міста, хв.; щільність об'єктів логістичної інфраструктури; оптимізація затрат на ремонт автошляхів; середня вантажопідйомність одного працюючого автомобіля, т; середня пасажиромісткість одного автобуса, місць; середня відстань перевезень одного пасажира, км; експлуатаційна довжина тролейбусних ліній загального користування (в однопутному обчисленні) км;

— індикатор інтенсивності: вантажооборот, т км; пасажирооборот, пас. км; продуктивність однієї середньооблікової автомобілетонн за добу, т км; продуктивність на одне середньоспискове автобусомісце за добу, пас. км; коефіцієнт використання пробігу, %; кількість поїздок у розрахунку на одну особу наявного населення у середньому за рік за видами пасажирського транспорту;

— індикатор навантаження: навантаження первинними потоками (максимальна добова чисельність пасажирів, які обслуговуються; перевезено пасажирів, млн); навантаження матеріальними потоками (перевезено вантажів, тис. т); навантаження транспортними потоками (перевезення вантажів та пасажирів у середньому за добу); навантаження фінансовими потоками; навантаження інформаційними потоками (споживання послуг зв'язку населенням, грн. / особу)

— індикатор екологічності: викиди шкідливих речовин стаціонарними джерелами, т/км²; викиди шкідливих речовин пересувними джерелами, т/км²; утворення відходів I—III класів

небезпеки, т; частка знешкоджених відходів у спеціально відведених місцях або об'єктах та на території підприємства на кінець року (у розрахунку на 1 км²); наявність небезпечних відходів у спеціально відведених місцях або об'єктах та на території підприємств на кінець року (у розрахунку на 1 км²), кг; кількість підприємств, які здійснюють екологічний аудит.

Інтегральний індикатор стійкого розвитку міста базується на розрахунку таксономічного показника. За своїм змістом він є синтетичною величиною, рівнодією всіх ознак, що уможлиблює впорядкування елементів певної сукупності за відстанню до певної визначеної у просторі показників точки, що є еталоном розвитку [99, с. 8]. Розрахунок таксономічного показника передбачає послідовність певних етапів.

1. Початкові показники — X_{it} , $i=1, n; t=1, m$. Проводять формування (шляхом відбору) сукупності показників, які найбільшою мірою визначають стан стійкого розвитку міста за критерієм еквіфінальності та створення масиву вихідних даних.

Розподіл ознак на стимулятори і дестимулятори на підставі встановлення характеру впливу кожного з них на рівень стійкого розвитку міста. У тому разі, якщо конкретно вибрана ознака чинить позитивний вплив на стійкий розвиток міста, її доцільно зараховувати до множини стимуляторів, а якщо негативний — до множини дестимуляторів.

2. Стандартизація показників. Із множини ознак вибирають максимальне значення — для показників стимуляторів, мінімальне — для показників дестимуляторів. З огляду на те, що показники масиву — неоднорідні та їх неможливо співставити, обов'язковим є стандартизація показників. Стандартизація показників проводиться за показником дисперсійного аналізу, а саме:

а) стандартизоване значення показника

$$X_{is} = \frac{X_i - X_{ic}}{\sigma_i} \quad (1),$$

де X_{is} , X_{is} — стандартизоване значення показника;

X_i — значення i -го показника масиву;

X_{ic} — середнє арифметичне значення показника "i";

σ_i — стандартне відхилення показника "i";

б) середнє арифметичне значення:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2);$$

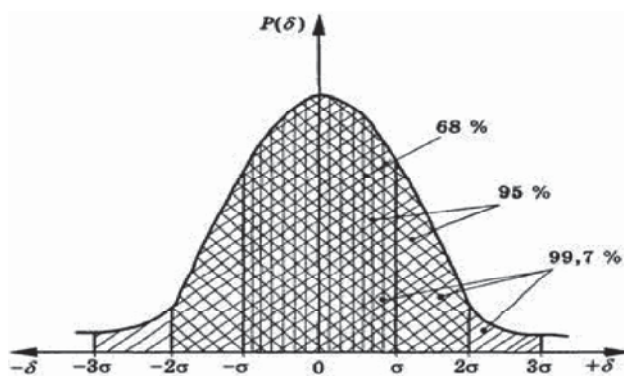


Рис. 2. Стандартизація показників стійкого розвитку міста

в) стандартне відхилення показника:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{ic})^2} \quad (3).$$

3. Побудова вектора-еталону. Зі стандартизованої системи показників присвоюємо максимальне (мінімальне) еталонне значення стимулюючим (дестимулюючим) показникам, за відстанню до якого і буде розраховано інтегральний показник рівня стійкого розвитку. У результаті отримуємо вектор еталонних значень ознак E з координатами P :

$$\vec{E} = (X1^*, X2^*, \dots, Xn^*); \quad X_i^* = \begin{cases} \max X_{it}; \text{позитивний} \\ t \\ \min X_{it}; \text{негативний} \\ t \end{cases}$$

4. Знаходження відстаней річного вектора стану \vec{X}_t від вектора еталону. Відстань між окремими точками-одиницями та точкою E_0 розраховується за такою формулою:

$$D_{it} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{it} - E_i)^2} \quad (4),$$

де E_i — максимальне (мінімальне) значення стандартизованого показника стимулятора (дестимулятора) з масиву даних.

5. Визначення середнього відхилення від еталону \bar{D} та максимально допустимого відхилення від еталону. На основі гіпотези про нормальний розподіл показників стійкого розвитку міста (рис. 2) визначається середнє значення відхилення від еталону \bar{D} та максимально допустиме відхилення $D_{\max} = \bar{D} + 2\sigma_D$ (95% надійності).

6. Визначення рівня стійкого розвитку міста. На основі попередніх обчислень проводиться розрахунок інтегрального показника рівня стійкого розвитку міста за залежністю:

$$RB = 1 - \frac{D_{it}}{D_{\max}}, \quad 0 \leq RSR_{it} \leq 1 \quad (5),$$

де:

$$D_{\max} = \bar{D} + 2\sigma_D \quad (6),$$

$$\bar{D} = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k D_t \quad (7),$$

k — кількість років спостережень:

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (D_t - \bar{D})^2} \quad (8).$$

Наступним етапом дослідження регламентовано визначення рівнів забезпечення стійкого розвитку міста. Для з'ясування проміжних станів, які будуть окреслювати нижчий за середній та вищий за середній, скористаємося формулою так званого "золотого поділу", сутність якого полягає у пропорційному відношенні, близькому до 0,618:0,382 [9, с. 466]. Закономірності "золотого поділу" надзвичайно поширені в природі, вони виявляються в гармонійності побудови організмів, зокрема й людини. Дотримання динамічної симетрії "золотого поділу" зумовлює створення найбільш гармонійних параметрів структурування складових економіки, екології, що сприяє досягненню найбільш ефективного безпечного розвитку регіону. Наведені факти дають підстави стверджувати, що застосування принципів співвідношення "золотого поділу" для визначення станів економіки й екології регіону є закономірним. З квадратного рівняння отримуємо розв'язки [9, с. 467]:

$$x_2 + ax - a_2 = 0 \quad (9),$$

$$x_{1,2} = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} + a^2} \quad (10),$$

при $a = 1$ $x_1 = 0,383$ та $x_2 = 0,618$.

Крім цього, введемо ще один проміжний критерій x_3 , який дорівнює

$$2x_2 - x_1 = x_3 = 0,854.$$

Отже, стан економічної, екологічної та соціальної безпеки регіону на проміжку від 0 до 1 буде відображено так:

— проміжок від 0 до 0,382 — рівень забезпечення стійкого розвитку міста порівняно низький;

— проміжок від 0,383 до 0,618 — рівень забезпечення стійкого розвитку міста нижчий за середній;

— проміжок від 0,619 до 0,854 — рівень забезпечення стійкого розвитку міста порівняно вищий за середній;

— проміжок від 0,855 до 1 — рівень забезпечення стійкого розвитку міста порівняно високий.

Заключний (четвертий) етап полягає у визначенні ефективності механізмів забезпечення стійкого розвитку міста за складовими функціонування його підсистем (економічної, екологічної та соціальної).

Ефект економічної підсистеми міста полягає у визначенні прибутку, який отримується в місті в результаті співставлення доходів та видатків у місті. Екологічний ефект полягає у визначенні відношення між витратами на попередження негативних екологічних наслідків та витрат на ліквідацію негативних наслідків. Соціальний ефект полягає у визначенні приросту населення за рахунок міграційних процесів.

ВИСНОВОК

Отже, запропонована методика діагностики ефективності забезпечення стійкого розвитку міста дозволить визначити процеси забезпечення відтворення ресурсів, регулювання потоків, що дозволить сформулювати висновок про ефективність забезпечення стійкого розвитку міста. Означена методика дозволить також виявити причини, які негативно впливають на рівень стійкого розвитку міста, що в свою чергу, дозволить сформулювати стратегічні засади управління стійким розвитком міста.

Література:

1. Harry P. Hatry. Performance Measurement Getting Results. — The Urban Institute Press. Wash. D.C. Copyright 1999.
2. Joseph S. Wholey. Evaluation and Effective Public Management. — Boston: Little, Brown, 1983.
3. Белкина Т.Д. Диагностика городского развития с помощью системы индикаторов / Т.Д. Белкина // Проблемы прогнозирования. — 2007. — № 2. — С. 77—90.
4. Индикаторы социально-экономического развития муниципальных образований. — М.: Фонд "Института экономики города", 2002. — С. 21.
5. Onno Kuik. In search indicators of Sustainable Development / Onno Kuik, Harmen Verbruggen, Dordrecht; Boston; London; Kluwer Acad. Publ.s., 1991. — 140 p.
6. Фонд "Института экономики города". Проект "Городской барометр". Сентябрь 2003.
7. Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology. — N.Y.: United Nations, 1996. — 428 p.
8. Гуцин А.Н. Теория устойчивого развития города: уч. пособ. / А.Н. Гуцин. — Екатеринбург, 2011. — 131 с.
9. Математическая энциклопедия / Виноградов И.М. — Т. 2: Д — КОО / Гл. ред. И.М. Виноградов. — М.: "Советская энциклопедия", 1979. — С. 467.

Стаття надійшла до редакції 18.04.2013 р.