

Анетта ЗЕЛІНСЬКА

ЗАСТОСУВАННЯ БАГАТОВИМІРНОГО ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ

Розглянуто застосування багатовимірною порівняльного аналізу для оцінки збалансованого рівня розвитку. Розроблено концепцію збалансованого розвитку на підставі поєднання методів дендритів та клястрів.

Збалансований розвиток є однією з основних цілей процесу глобалізації, при якому економічний, соціальний розвиток і охорона навколишнього середовища повинні бути взаємно обумовленими та доповнювати один одного. У 1975 р. на III Управлінській секції Програми об'єднаних держав у справах навколишнього середовища було вперше сформульовано визначення збалансованого розвитку, як "протікання неминучого і бажаного економічного розвитку, що суттєво не порушував би життя людини, не спричинював деградації біосфери, поєднував права природи, економіки та культури" [1, 12].

Мета статті – простежити можливість використання деяких статистичних методів, а саме багатовимірною порівняльного аналізу для оцінки збалансованого розвитку (на прикладі різних об'єктів дослідження, таких, як домашнє господарство, підприємства, одиниці місцевого самоврядування).

Різноманітність доступних даних у порівняльних аналізах, що описують збалансований розвиток, спричинює необхідність послуговуватися великою кількістю вимірних елементів з різними назвами. Це робить неможливим порівняння ситуації на різних територіях, в тому числі на одній і тій же території, за наявності особливих

явищ. Важливим є пошук таких методів, які забезпечили б об'єктивність загальної оцінки стану природного середовища та ступеня покращення екорозвитку [2, 29]. Саме тому доцільно застосовувати методіку багатовимірною порівняльного аналізу, метою якого є здійснення статистичних досліджень, в яких елементи описані на основі великої кількості даних збалансованого розвитку.

Відомо, що в галузі "охорона середовища" багатовимірний порівняльний аналіз має конкретну сферу застосування, оскільки уможлиблює оцінку міри освоєння концепції збалансованого розвитку для вибраних об'єктів.

На початку процесу здійснення багатовимірних досліджень порівняльного аналізу необхідною є цілісність характеру показників екорозвитку. У ситуації, коли всі аналізовані показники мають стимулюючий характер, тобто позитивно впливають на ступінь реалізації концепції екорозвитку, дотримання постулату цілісної переваги не вимагається. Якщо в дослідженнях зумовлено дестимулюючі показники, то виникає необхідність їх перетворення на стимулюючі.

Наступним кроком у процесі здійснення багатовимірною порівняльного аналізу шляхом позбавлення показників екорозвитку назв і цілісності величин є забезпечення

порівняння показників (нормалізація показників). Із цією метою найчастіше використовуються такі нормуючі формули [3, 92-93]:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j}; \quad (1)$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j}{R_j}; \quad (2)$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{R_j}; \quad (3)$$

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{0j}}, \quad (4)$$

де \bar{x}_j – середнє арифметичне j -тої даної збалансованого розвитку (риси);

S_j – стандартна похибка j -тої даної збалансованого розвитку (риси);

x_{0j} – основа нормалізації j -тої даної збалансованого розвитку (риси), яку можуть становити $S_j, R_j, x_j, \max(x_{ij}), \min(x_{ij})$.

Використавши одну із нормуючих формул для розрахунку показників екорозвитку, отримуємо матрицю даних (Z), яку застосуємо для подальших розрахунків.

У багатовимірному порівняльному аналізі вчені вирізняють два види класифікації: ієрархічну та неієрархічну.

Ієрархічна класифікація базується на лінійному упорядкуванні сукупності досліджуваних об'єктів відповідно до визначеної проблеми, якою є ступінь втілення збалансованого розвитку, що не підлягає безпосередньому виміру, проте вони можуть бути описані за допомогою щонайменше двох показників збалансованого розвитку. Ця класифікація впорядковує об'єкти від "найкращого" до "найгіршого" (або навпаки), опираючись на синтетичний вимір розвитку, який вважається рушієм інформації, вміщеної в окремих показниках збалансованого розвитку.

В сучасній економічній науці вчені виокремлюють два способи визначення синтетичного виміру розвитку [3, 97]:

1. Стандартна (типова) формула – опирається на дослідженні відмінностей окремих підприємств від стандартного об'єкта. За стандартне підприємство зазвичай береться:

– так звана верхня межа розвитку, яка охоплює найважливіші цінності окремих показників збалансованого розвитку. Наприклад, "найкращим" об'єктом буде той, який має мінімальну вартість p_i , натомість "найгіршим" – максимальну p_i ;

– нижня межа розвитку (охоплює найменш корисні цінності окремих показників збалансованого розвитку). У цьому випадку "найкращим" об'єктом буде той, який має $\max p_i$, "найгіршим" – $\min p_i$;

$$p_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |z_{ij} - z_{0j}|, \quad (5)$$

де p_i – синтетичний вимір розвитку для i -того об'єкта;

m – кількість даних, що описують риси збалансованого розвитку;

z_{ij} – нормалізована вартість j -тої даної збалансованого розвитку (риси) в i -тому об'єкті;

z_{0j} – координата j -тої даної збалансованого розвитку (риси) зразка об'єкта.

2. Нестандартна (нетипова) формула – за p_i приймається середнє значення нормалізованої вартості показників збалансованого розвитку для окремих об'єктів. За "найкращий" об'єкт приймається той, що має максимальну цінність p_i , а "найгіршим" – мінімальне p_i ;

$$p_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m z_{ij}. \quad (6)$$

У свою чергу, метою неієрархічної класифікації є поділ неоднорідної сукупності об'єктів на певну кількість класів, куди на-

лежать найбільш подібні об'єкти, а в різних класах – об'єкти найменш подібні з погляду на цінність показників, що описують збалансований розвиток.

Ступінь подібності об'єктів визначається за допомогою міри подібності, де найчастіше використовуються міри відстані. Їх структура бере за основу принцип, при якому об'єкти тим більше подібні, чим більш наближеними є значення показників, що описують збалансований розвиток.

Міра відстані є нормованою в проміжку від 0 до 1. Значення міри відстані близько 1 означають, що об'єкти між собою мало подібні з огляду на прийняту норму рис збалансованого розвитку, а вартості близько 0 вказують на високий ступінь подібності між об'єктами.

До вимірників міри відстані, які найчастіше використовують, належить "міська" відстань Хаммінга [3, 102]:

$$d_{rs} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |z_{rj} - z_{sj}|, \quad (7)$$

де z_{rj} , z_{sj} – знормалізоване значення даної збалансованого розвитку (риси) для об'єктів "r" та "s"; $j = 1, 2, \dots, m$.

На практиці ця міра передбачає прийняття однакових ваг для усіх аналізованих показників, тобто врахування однакового значення відповідно до концепції збалансованого розвитку в усіх показниках досліджуваних об'єктів. На практиці такий прогрес часто має сумнівний характер, причому вченими пропонується обрахунок "урівноважених" мір відстані.

До найвідоміших і найпростіших методів дослідження подібності підприємств належить метод вроцлавської таксономії (метод дендритів) та метод площини (клястрів).

Метод вроцлавської таксономії опирається на використання дендриту. Дендрит – це ламана лінія, найчастіше розгалужена, яка не містить ламаних замкнутих, де поєд-

нані усі досліджувані об'єкти. У свою чергу, метод площин передбачає, що класифіковані досліджувані об'єкти становлять в m -вимірному просторі сукупність точок. Для кожного з них утворюється площина з променем R і встановлюється кількість об'єктів, що знаходяться всередині окремих площин. Такі об'єкти трактують як "подібні" до об'єктів, і це становить центр площини. Процедура поділу сукупності підприємств базується на побудові променя площини, встановленні на підставі матриці відстані кількості точок, що знаходяться всередині кожної площини. Площина, що вміщує найбільшу кількість точок, утворює перший клас. Кожний досліджуваний об'єкт повинен зараховуватися до певного класу. Існують різні підходи щодо процедури встановлення променя площини R [3, 103]:

1) промінь повинен знаходитися в проміжку (інтервалі) і може бути величиною, прийнятою опосередковано:

$$R \in \left[\min \left(\min d_{ij} \right); \min \left(\max d_{ij} \right) \right]. \quad (8)$$

2) промінь повинен бути встановлений згідно зі статистичними нормами:

$$R = \max \left(\min d_{ij} \right). \quad (9)$$

Методи багатовимірного порівняльного аналізу становлять багате джерело інформації про досліджувані об'єкти. По суті, за допомогою великої кількості даних, що описують досліджувані об'єкти, можна подати класифікацію, виділяючи найкращий об'єкт, або виокремити ті, які подібні між собою (згідно із реалізацією концепції збалансованого розвитку). Багатовимірний порівняльний аналіз можна застосовувати для оцінки ступеня реалізації концепції сталого розвитку в досліджуваних об'єктах, використовуючи як інструмент вимірювання показників, що описують збалансований розвиток. Дані, отримані на підставі аналі-

зу, доцільно використовувати в прийнятті рішень стосовно аналізованих об'єктів.

Література

1. Kozłowski S., *Czy transformacja polskiej gospodarki zmierza w kierunku rozwoju zrównoważonego*, [w:] *Mechanizmy i uwarunkowania ekorozwoju*, t. I, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 1996

2. Mazurski K. R., *Nasilenie zanieczyszczenie środowiska Polski w ocenie ilościowej*, [w:] *Problemy terenów zanieczyszczonych w Europie Środkowej i Wschodniej*, *Race News Special Issue*, Katowice 1999

3. Zielińska A., Sej-Kolasa M., *Excel w statystyce, materiały do ćwiczeń*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2004.