

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ ПОСЛІДОВНИХ ПОСТУПОК БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ В ОЦІНЦІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Зростаюча складність умов діяльності підприємства та вимоги врахування багатьох критеріїв для забезпечення об'єктивності оцінювання діяльності актуалізують постановку багатокритеріальних оптимізаційних задач та удосконалення методів їх вирішення. В методах, що утворюють групу апріорних методів розв'язання багатокритеріальних оптимізаційних задач особа, яка ухвалює рішення вносить коригування до початку реалізації обчислювальної процедури, яка зазвичай спрямована на зведення багатокритеріальної задачі до однокритеріальної [1 – 2]. Сюди відносять методи скалярної згортки, метод обмежень, лексикографічне упорядкування та методи цільового програмування.

Слід відмітити, що багато оптимізаційних задач в економіці можна звести до задач скалярної оптимізації. Такі методи називають прямими методами, оскільки в них вигляд загального критерію вибору задається без будь-яких обґрунтувань, а вагові коефіцієнти або задаються, або оцінюють особа, що ухвалює рішення.

До прямих методів багатокритеріальної оптимізації відноситься метод послідовних поступок. Саме цей метод рекомендується для оцінки діяльності підприємства, оскільки він передбачає ранжування частинних критеріїв, що можливо зробити в даній задачі.

Алгоритм методу послідовних поступок складається з таких етапів (формат задачі – мінімізація), а саме: 1) розв'язується однокритеріальна задача для першого найважливішого критерію (першого за рейтингом) $f^{(1)}(x) \rightarrow \min, x \in X$. Визначається поступка $\Delta_1 > 0$, яку можна допустити для знайденого $f_{\min}^{(1)}$. На другому етапі будуть розглядатись альтернативи, для яких оцінка не буде перевищувати допустимої граничної величини $f_{\min}^{(1)} + \Delta_1$; 2) розв'язується однокритеріальна (скалярна) задача: $f^{(2)}(x) \rightarrow \min$ при обмеженнях $f^{(1)}(x) \leq f_{\min}^{(1)} + \Delta_1, x \in X$. Визначається поступка $\Delta_2 > 0$, яку можна допустити для знайденого $f_{\min}^{(2)}$. На третьому етапі будуть розглядатись альтернативи, для яких оцінка не буде перевищувати допустимої граничної величини $f_{\min}^{(2)} + \Delta_2$; 3) розв'язується однокритеріальна (скалярна) задача: $f^{(3)}(x) \rightarrow \min$ при обмеженнях $f^{(1)}(x) \leq f_{\min}^{(1)} + \Delta_1,$

$f^{(2)}(x) \leq f_{\min}^{(2)} + \Delta_2, x \in X$ і т.д. аналогічно здійснюються етапи; k) розв'язується однокритеріальна (скалярна) задача: $f^{(k)}(x) \rightarrow \min$ при обмеженнях $f^{(1)}(x) \leq f_{\min}^{(1)} + \Delta_1, f^{(2)}(x) \leq f_{\min}^{(2)} + \Delta_2, \dots, f^{(k-1)}(x) \leq f_{\min}^{(k-1)} + \Delta_{k-1}, x \in X$. Якщо на останньому етапі виявиться, що мінімальне значення однокритеріальної функції досягається при двох або більше альтернативах, то в якості оптимальної може бути вибрана будь-яка з них, але обов'язково оптимальна за Парето [3]. Таким чином, для багатокритеріальної задачі з n частинними критеріями слід послідовно реалізувати n етапів. Розв'язок, який отримуємо на останньому етапі даного методу, приймається найкращим для вихідної багатокритеріальної оптимізаційної задачі. Слід зауважити, що розв'язки багатокритеріальної оптимізаційної задачі за методом послідовних поступок можуть не належити множині розв'язків, які оптимальні за Парето. Тому така задача має закінчуватись перевіркою отриманого розв'язку на оптимальність за Парето.

Даний алгоритм для багатокритеріальної оптимізаційної задачі оцінки діяльності підприємства налаштовується на основі вирішення двох проблем: ранжування частинних критеріїв оцінки та величини поступок за кожним критерієм.

В багатокритеріальних задачах часто зосереджується увага на методах отримання оптимального розв'язку, а як побудувати частинні критерії вважається справою особи, яка ухвалює рішення і часто залишається поза увагою аналітиків. Проте розробити частинні критерії в економіці є великою науковою проблемою, оскільки відсутні чіткі рекомендації щодо їх побудови.

Однією з рекомендацій щодо формалізації процесу побудови частинних критеріїв є застосування факторного аналізу. Коли декілька показників пов'язані між собою кореляційними співвідношеннями, то це означає, що вони визначаються через інші або змінення цих показників є проявом (наслідком) спільної для них причини, природа якої нам невідома. Факторний аналіз базується саме на останньому припущенні. Ці латентні фактори, які знаходяться за лаштунками нашого уявлення про процес, безпосередньо нами не вимірюються, але саме вони визначають всі ознаки, що ми спостерігаємо. Знаючи прояви (наслідки) латентних факторів, можна побудувати модель для вивчення цих латентних факторів, кількість яких значно менша від загальної кількості ознак. До речі,

якщо можна коротко описати великий масив даних, то це означає, що знайдена певна об'єктивна закономірність, яка обумовила можливість цього короткого опису, тобто стиснення інформації [4].

Скористаємось тим, що в багатовимірному статистичному методі факторному аналізі перший загальний фактор має максимальний внесок в сумарну спільність. І далі відшукується другий загальний фактор, який би також забезпечив максимум внеску в сумарну спільність процесу. Процес вилучення загальних факторів припиняється за умови рівності суми власних значень сліду кореляційної матриці. Отже, початкова система факторів (компонент) складається за екстремальним принципом – перша компонента має пояснювати максимум всієї змінності всіх ознак; друга компонента, що незалежна від першої, має пояснювати максимум залишкової змінності ознак, і так далі. Невелика кількість таких компонент спроможна відновити майже всю загальну змінність ознак. В факторному аналізі компоненту складають у вигляді лінійної комбінації $V = u_1 Z_1 + u_2 Z_2 + \dots + u_m Z_m = ZU$.

Факторні навантаження є β -коефіцієнтами регресії в розкладі частинних показників за системою факторів-компонент; спільності показують якість апроксимації вихідних показників дією латентних факторів-компонент; сума врахованих власних чисел – частку загальної змінності, що відновлена моделлю факторного аналізу.

Кілька перших (головних) компонент з найбільшими власними числами пояснюють майже всю загальну змінність системи ознак, а рештою компонент з нульовими і малими значеннями власних чисел можна знехтувати.

Існують декілька рекомендацій щодо того, які власні числа вважати «малими». Наведемо дві найпростіші й найпоширеніші рекомендації. Розташуємо власні числа в спадному порядку:

$$\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \lambda_3 \geq \dots \geq \lambda_m.$$

У модель включаємо стільки компонент, щоб пояснити близько 80% загальної змінності:

$$\frac{1}{m} \sum_{i=1}^k \lambda_i \approx 0,8. \text{ Відкидаємо всі компоненти, для яких}$$

$\lambda_i < 1$ (якщо дисперсія компоненти менша за дисперсію стандартизованої ознаки).

Але перш ніж обчислювати факторний аналіз слід сформувати систему частинних показників оцінки діяльності підприємства. На основі теоретико-логічного аналізу сучасних праць відомих фахівців в проблем економічного аналізу рекомендується відібрати показники та сформувати їх початковий рейтинг [5]. Далі, слід обчислити факторний аналіз, який дозволяє визначити фактори, що складають спадну послідовність за величиною дисперсії. Причому ці фактори представлені у вигляді лінійних комбінацій частинних показників. Слід відмітити, що в ранжуванні критеріїв можна використовувати і

думки експертів щодо величини поступок Δ_i , то її значення може бути обґрунтовано як аналітично, так і експертним шляхом. Якщо в якості Δ_i взяти середньоквадратичні відхилення, то цей метод можна організувати як ітераційний.

Наприклад, для оцінки діяльності промислового підприємства в сучасних умовах для першого частинного критерію можна взяти слід взяти фінансові показники: рентабельність вкладених коштів (x_1); чиста рентабельність продажів (x_2); коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості (x_3); рентабельність власного капіталу (x_4); економічна ефективність експорту (x_5); коефіцієнт абсолютної ліквідності (x_6); коефіцієнт фінансування (x_7); коефіцієнт автономії (x_8); темпи приросту продуктивності праці (x_9); темпи зростання/зниження витрат на гривню товарної продукції (x_{10}); коефіцієнт використання середньорічної виробничої потужності (x_{11}); фондвіддача (x_{12}); коефіцієнт оновлення продукції (x_{13}). В результаті реалізації факторного аналізу отримаємо проранжовану послідовність факторів, які можуть бути частинними критеріями, а саме: $f^{(1)}(x_1, \dots, x_{13}), f^{(2)}(x_1, \dots, x_{13}), \dots, f^{(k)}(x_1, \dots, x_{13})$

Далі слід ідентифікувати ці фактори та визначити їх щодо максимізації або мінімізації. Подальші обчислення слід здійснити за описаним алгоритмом методу послідовних поступок.

Іншим підходом є розроблення частинних критеріїв на основі використання інтегральних показників.

Список літератури

1. Малярець Л. М. Вирішення проблем багатокритеріальності в оцінці діяльності підприємства на основі методів багатокритеріальної оптимізації / Л. М. Малярець, О. В. Міненкова // Проблеми економіки. – 2017. – №1. – С. 421–427
2. Ногин В.Д., Протождяконов И.О., Евплампиев И.И. Основы теории оптимизации: Учеб. пособие для студентов вузов. / Под ред. И.О. Протождяконова. – М.: Высш.шк., 1986. – 384 с.
3. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределенности. Учебник. – М.: Академия, 2010. – 336 с.
4. Пономаренко В.С, Малярець Л.М. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем. Навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. – 384 с.
5. Міненкова О. В. Формування ознакового простору моделювання збалансованої системи показників для оцінки діяльності підприємства / О. В. Міненкова // Науковий вісник Херсонського Державного університету. Серія: Економічні науки. – 2016. – Випуск 20, Ч. 2. – С. 185–188.