

Василевич Л. Ф., доцент кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін Інституту лідерства та соціальних наук Київського університету імені Бориса Грінченка, кандидат технічних наук, доцент;

Юртин І. І., завідувач кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін Інституту лідерства та соціальних наук Київського університету імені Бориса Грінченка, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Україна

КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЙ СТРАТЕГІЙ УНІВЕРСИТЕТІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ ЗБАЛАНСОВАНИХ ПОКАЗНИКІВ

У роботі розглянуто методику кількісної оцінки ефективності реалізації стратегій університетів на основі системи збалансованих показників, яка базується на апараті теорії нечітких множин, зокрема лінгвістичних змінних. Цю методику можна застосовувати як на етапі прийняття стратегії, так і на етапі її реалізації. Застосування цієї методики допоможе ефективно оцінювати результати стратегічної діяльності університетів і, таким чином, більш успішно реалізувати свою стратегію.

Ключові слова: стратегія; збалансована система показників; часткові, ключові та узагальнені показники; лінгвістична змінна; терми; функція належності; коефіцієнти пріоритетності.

Постановка задачі. Характерною рисою сучасного стану освіти в Україні є зниження її якості. Як наслідок, за даними глобального індексу конкурентоспроможності, Україна займає за рівнем вищої освіти та фахової підготовки місце у середині переліку країн, а за технологічним розвитком посіла біля 100 місця [1]. Однією із причин цього процесу є слабка увага керівників різних рівнів управління освітою до стратегічних аспектів, які відіграють значну роль в досягненні головних результатів в освітянській діяльності.

За умов перехідних процесів в суспільстві, конкуренції, яка суттєво зростає в період економічних криз, стратегічне управління в освіті, як і інших галузях, набуває ще більшої значимості. Свої стратегії, як загальні моделі дій, необхідних для досягнення головних цілей, які поставлені на визначений період часу, повинні бути не тільки в університетах, але і в кожному навчальному закладі, в тому числі, і в школах. Головними елементами стратегій повинні бути розподіл ресурсів, які є в університеті; адаптація до зовнішнього середовища та прогнозування можливих його змін; ефективна система управління та створення конкурентних переваг.

Хоча більшість університетів і мають свою стратегію, яка, як правило, оформлена у концепції їх розвитку, реалізація стратегій дуже низька. Це є проблемою не тільки університетів. Навіть у бізнесі, де

формулювання стратегії є найбільш розробленим та вивченим питанням, тільки 10 % організацій реалізують в повному обсязі на практиці свою стратегію [2].

Р. Каплан та Д. Нортон, виявили основні бар'єри реалізації стратегії організаціями та розробили збалансовану систему показників (ЗСП) [2; 3], яка дає можливість втілювати в життя різні стратегії. Тому застосування методології ЗСП для університетів та її розвиток є актуальною задачею. Недоліком розробленої ЗСП є те, що в неї відсутня методика отримання кількісного узагальненого показника ефективності реалізації стратегії.

Проблема кількісної оцінки ефективності реалізації стратегії університету, яка розглядається в статті, пов'язана з тим, що:

- по-перше саме це поняття показника ефективності реалізації стратегії не має визначеної кількісної характеристики;
- по-друге, ця задача є багатокритеріальною;
- по-третє, неможливо кількісно оцінити або важко отримати окремі часткові показники, що обумовлюють неповноту, неточність та нечіткість заданої інформації.

Аналіз публікацій. Існує багато наукових публікацій, у яких розглядаються проблеми стратегічного управління у вищих навчальних закладах [4], але головними недоліком цих досліджень є відсутність у них кількісних аспектів. В багатьох організаціях для успішної реалізації стратегії існує необхідність змінити існуючі системи оцінки діяльності [2; 3]. У ЗСП розроблена система ефективної оцінки результатів діяльності [2], але не визначено саме це поняття узагальненого показника ефективності реалізації стратегії, який залежить від багатьох часткових показників. Перспективним для кількісної оцінки ефективності реалізації стратегії в університеті може бути математичний апарат теорії нечітких множин [4]. Такий апарат застосовується в техніці [5] та в бізнесі [6]. Він також може бути застосований і для задачі стратегічного управління в університетах, що і пропонуються в цій роботі.

Мета роботи. Оскільки в період економічної кризи процеси прискорюються, то потрібно частіше проводити моніторинг реалізації стратегії університету і, при необхідності, проводити її коригування. Це можна зробити лише при наявності кількісних оцінок ефективності реалізації стратегії. Метою роботи є застосування методики кількісної оцінки ефективності реалізації стратегії університету на основі апарату теорії нечітких множин, зокрема, на основі лінгвістичних змінних [4; 5; 6].

Основні результати. Очевидно, що узагальнений показник ефективності реалізації стратегії X університету є функцією Ψ ключових показників Y, Z, W, V :

$$X = \Psi(Y, Z, W, V). \quad (1)$$

В якості ключових показників ефективності реалізації стратегії пропонується взяти ефективність наступних чотирьох складових ЗСП: Y – ефективність фінансової складової; Z – ефективність кадрової складової; W – ефективність студентської (клієнтської) складової; V – ефективність складової системи управління, внутрішніх процесів.

В свою чергу, кожний ключовий показник визначається своїми частковими показниками: $Y = \Psi_y(Y_1, Y_2, Y_3, \dots)$; $Z = \Psi_z(Z_1, Z_2, Z_3, \dots)$; $W = \Psi_w(W_1, W_2, W_3, \dots)$; $V = \Psi_v(V_1, V_2, V_3, \dots)$. При заданні множини часткових показників Y_i ; Z_j ; W_k ; V_l ватро застосовувати закон Парето або принцип 80/20, суть якого полягає в тому, що 20 % факторів визначають 80 % результату.

Відібрані ключові та часткові показники повинні бути інструментами стратегічного управління для керівників, а також індикаторами того, як в університеті реалізуються стратегічні задачі. При цьому вони з'являються інструментом розповсюдження інформації про реалізацію стратегії в університеті.

Збалансованість показників Y, Z, W, V означає, що повинен бути баланс між [3]:

- 1) фінансовими (Y) та не фінансовими ключовими показниками (Z, W, V);
- 2) внутрішніми (Z, V) та зовнішніми (W) показниками;
- 3) показниками (Y, W), які запізнаються, та показниками (Z, V), які випереджають сучасне становище в реалізації стратегії.

Визначити функціональні залежності $\Psi, \Psi_y, \Psi_z, \Psi_w$ та Ψ_v неможливо. Єдине, що можна зробити, – це визначити характер зміни узагальненого показника залежно від зміни деякого ключового показника. Тому для оцінки X, Y, Z, W та V будемо застосовувати лінгвістичні змінні.

Лінгвістична змінна (ЛЗ) визначається кортежем:

$$\langle E, E_j, j = \overline{1, 5}; x \in [0; 1]; \mu_{E_j}(x) \in [0; 1] \rangle,$$

де E – назва ЛЗ (в даній задачі E – це «Ефективність реалізації стратегії»); $E_j, j = \overline{1, 5}$ – терми ЛЗ, областю значень якої є множина $x \in [0; 1]$; $\mu_{E_j}(x)$ – функція належності значення узагальненого показника ефективності реалізації стратегії до терму E_j [5].

Термами ЛЗ «Ефективність реалізації стратегії» можуть бути: E_1 – дуже низьке значення (ДНЗ) загальної оцінки реалізації стратегії, (при виборі ця стратегія не повинна навіть розглядатися); E_2 – низьке зна-

чення (НЗ) – низька ефективність стратегії (стратегія не повинна прийматися); E_3 – середнє значення (СЗ) – середня ефективність реалізації стратегії (потрібен більш детальний аналіз стратегії); E_4 – високе значення (ВЗ) – висока ефективність реалізації стратегії (стратегія приймається); E_5 – дуже високе значення (ДВЗ) – ефективність реалізації стратегії дуже висока (стратегія сміло приймається).

За необхідності число n термів ЛЗ Е «Ефективність реалізації стратегії» можна зменшити або збільшити. Лінгвістична змінна пов'язана як з неточністю людської мови, так і з суб'єктивними оцінками меж термів, що визначаються методом експертного опитування.

Оскільки кількісної узагальноної характеристики ефективності стратегії не існує, областю її визначення можна обрати, наприклад, інтервал $[0;1]$. Чим більша величина узагального показника x , тим більша ефективність реалізації стратегії. Кожний терм ЛЗ можна задати трапецеїдальною функцією належності [6], хоча бокові гілки можуть описуватися і нелінійними функціями.

Для оцінки $\mu_{E_j}(x)$ можуть застосовуватися різні методи завдання значень функції належності (фазифікації) [4; 5]. У прямих методах експерт або група експертів відповідають на питання: «Відповідає чи ні значення x відповідному терму?».

Але оскільки на це питання, як правило, не існує однозначної відповіді, то експерти можуть застосовувати не тільки бінарну логіку ($\mu_{E_j}(x)$ дорівнює або 0, або 1), але і нечітку (багатозначну шкалу істинності). При цьому указують ще й істинність (суб'єктивну достовірність), це число від 0 до 1, з якою значення x відповідає терму.

Коли кількість експертів дорівнює L , тоді в якості $\mu_{E_j}(x)$ береться зважене середньоарифметичне значення цих оцінок:

$$\mu_{E_j}(x) = \frac{\sum_{\gamma=1}^L K_{\gamma} \mu_{E_{j\gamma}}(x)}{\sum_{\gamma=1}^L K_{\gamma}}, \quad (2)$$

де K_{γ} – коефіцієнт компетентності γ -го експерта; L – кількість експертів.

При трапецеїдальній функції належності ця функція кожного терму повністю визначається чотирма числами $\langle a, b, c, d \rangle$, які визначаються експертами. Нехай оцінка E_j терму i -тим експертом дорівнює $\hat{E}_{ij} = \langle a_{ij}; b_{ij}; c_{ij}; d_{ij} \rangle$, тоді у якості \hat{E}_j терму береться нечітка величина

$$E_j = \left\langle \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L a_{ij}; \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L b_{ij}; \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L c_{ij}; \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L d_{ij} \right\rangle. \quad (3)$$

Для більш адекватного задання термів експертами може бути застосований метод Дельфі.

Задання бокових гілок лінійними функціями практично не знижує загальності і точності оцінки прийняття рішень, але при цьому суттєво спрощуються арифметичні операції над нечіткими величинами і ЛЗ. Задання чисел $\langle a_i, b_i, c_i, d_i \rangle$ для кожного терму може бути виконане з урахуванням вербально-числової шкали Харінгтона і уточнено особою, яка приймає рішення. Для різних видів операцій ці числа можуть і відрізнятися. Для прикладу беремо $E_1 = \langle 0; 0; 0,1; 0,2 \rangle$; $E_2 = \langle 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 \rangle$; $E_3 = \langle 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 \rangle$; $E_4 = \langle 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 \rangle$; $E_5 = \langle 0,7; 0,8; 1; 1 \rangle$ (рис. 1).

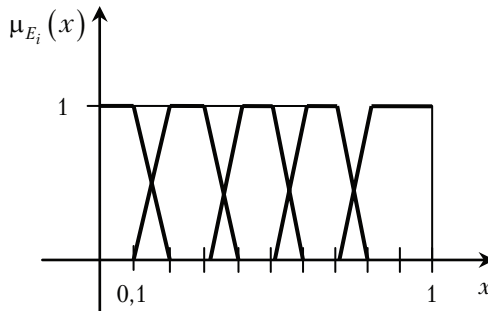


Рис. 1. Графічне зображення термів лінгвістичної змінної

За відомими значеннями a і b записується рівняння лівої гілки функції належності:

$$\mu(x) = \frac{x-a}{b-a}; \quad x \in [a, b], \quad (4)$$

а за відомими значеннями c і d – рівняння правої гілки:

$$\mu(x) = \frac{d-x}{d-c}; \quad x \in [c, d]. \quad (5)$$

Всі ключові показники Y, Z, W, V і т.д. також потрібно задати лінгвістичними змінними з тією ж кількістю термів, що і ЛЗ «Ефективність реалізації стратегії». Для нашої задачі терми всіх ключових показників будемо задавати однаковими, як і для узагальненого показника C .

При оцінці ефективності реалізації стратегії необхідно врахувати важливість (вагу, пріоритетність) ключових показників. Для цього можна застосовувати різні методи: Фішберна, Уея, Сааті та ін. [6].

Коли ключові показники Y_i упорядковані за спаданням їхньої значимості: $Y_1 > Y_2 > \dots > Y_m$, де знак «>» означає, що попередній показник більш пріоритетний за наступний, то коефіцієнт пріоритетності k_j для j -го ключового показника визначається за формулою Фішберна наступним чином:

$$k_j = \frac{2(m+1-p_j)}{m \cdot (m+1)}, \quad (6)$$

де m — кількість ключових показників; p_j — номер j -го показника в порядку його важливості.

Причому сума всіх коефіцієнтів k_j завжди дорівнює одиниці.

Нехай для ілюстративного прикладу маємо: $Z > Y = V > W$. Тоді, відповідно (6), одержуємо:

$$k_z = \frac{2(4+1-1)}{4 \cdot 5} = \frac{2}{5}; \quad k_y = \frac{2(4+1-2)}{4 \cdot 5} = \frac{3}{10};$$

$$k_v = \frac{2(4+1-3)}{4 \cdot 5} = \frac{1}{5}; \quad k_w = \frac{2(4+1-4)}{4 \cdot 5} = \frac{1}{10}.$$

Якщо важливість r показників із m рівноцінні, то коефіцієнти пріоритетності для цих показників є середньоарифметичним значенням величин, що розраховувалися за формулою Фішберна. Оскільки в нашому прикладі важливість показників Y та V однакова, то

$$k_y = k_v = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{10} + \frac{2}{10} \right) = \frac{5}{20} = 0,25.$$

Знаходження ключових показників проілюструємо на прикладі ключового показника Y , який є функцією $Y = \Psi_y(Y_1, Y_2, Y_3)$ від своїх часткових показників: Y_1 — забезпеченість реалізації стратегії фінансовими ресурсами (у відсотках); Y_2 — прибуток університету від недержавних джерел (млн грн); Y_3 — середня зарплата викладача відносно середньої зарплати викладача в державі. Всі часткові показники Y ; Y_1 ; Y_2 та Y_3 задамо у вигляді лінгвістичних змінних з п'ятьою термами:

$$E_{Y_1} = \langle 0; 0; 0,1; 0,2 \rangle; E_{Y_2} = \langle 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 \rangle; E_{Y_3} = \langle 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 \rangle;$$

$$E_{Y_4} = \langle 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 \rangle; E_{Y_5} = \langle 0,7; 0,8; 1; 1 \rangle;$$

$$E_{Y_{11}} = \langle 0; 0; 30; 40 \rangle; E_{Y_{12}} = \langle 30; 40; 45; 50 \rangle; E_{Y_{13}} = \langle 45; 50; 60; 70 \rangle;$$

$$E_{Y_{14}} = \langle 70; 80; 90; 95 \rangle; E_{Y_{15}} = \langle 90; 95; 100; 100 \rangle;$$

$$E_{Y_{21}} = \langle 0; 0; 0,5; 1 \rangle; E_{Y_{22}} = \langle 0,5; 1; 1,5; 2 \rangle; E_{Y_{23}} = \langle 1,5; 2; 4; 6 \rangle;$$

$$E_{Y_{24}} = \langle 4; 6; 8; 10 \rangle; E_{Y_{25}} = \langle 8; 10; 15; 15 \rangle;$$

$$E_{Y_{31}} = \langle 0; 0; 0,5; 0,6 \rangle; E_{Y_{32}} = \langle 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 \rangle; E_{Y_{33}} = \langle 0,7; 0,8; 0,9; 1 \rangle;$$

$$E_{Y_{34}} = \langle 0,9; 1; 1,2; 1,4 \rangle; E_{Y_{35}} = \langle 1,2; 1,4; 1,8; 1,8 \rangle.$$

Вважаємо, що пріоритетність часткових критеріїв наступна: $Y_1 > Y_2 > Y_3$. Тоді коефіцієнти пріоритетності, які знайдені за формулою Фішберна, дорівнюють:

$$k_{Y_1} = \frac{2(3+1-1)}{3 \cdot 4} = \frac{1}{2}; \quad k_{Y_2} = \frac{2(3+1-2)}{3 \cdot 4} = \frac{1}{3}; \quad k_{Y_3} = \frac{2(3+1-3)}{3 \cdot 4} = \frac{1}{6}.$$

Нехай часткові показники для університету на деякому етапі реалізації стратегії мають такі значення: $y_1^0 = 92\%$; $y_2^0 = 5$ млн. грн.; $y_3^0 = 1$.

За формулами (4) та (5) визначимо значення функцій належності по кожному терму для кожної лінгвістичної змінної: $\mu_{ij} \left(y_i^0 \right)$, $i = \overline{1,3}$; $j = \overline{1,5}$ і занесемо ці дані в *табл. 1*.

Таблиця 1

Показник	Терми				
	Дуже низьке значення	Низьке значення	Середнє значення	Високе значення	Дуже високе значення
Y_1	$\mu_{11}(92) = 0$	$\mu_{12}(92) = 0$	$\mu_{13}(92) = 0$	$\mu_{14}(92) = 0,6$	$\mu_{15}(92) = 0,4$
Y_2	$\mu_{21}(5) = 0$	$\mu_{22}(5) = 0$	$\mu_{23}(5) = 0,5$	$\mu_{24}(5) = 0,5$	$\mu_{25}(5) = 0$
Y_3	$\mu_{31}(1) = 0$	$\mu_{32}(1) = 0$	$\mu_{33}(1) = 0$	$\mu_{34}(1) = 1$	$\mu_{35}(1) = 0$
$y_j = \sum_{i=1}^3 k_i \mu_{ij}$	0	0	0,2	0,4	0,4

Для кожного однакового за змістом (дуже поганий результат; поганий; середній; гарний і дуже гарний) терму одержимо зважені з коефіцієнтами пріоритетності оцінки функцій належності:

$$y_j = \sum_{i=1}^3 k_i \mu_{ij} \left(y_i^0 \right). \quad (7)$$

Використовуючи коефіцієнти, отримані за методом Фішберна, дані *табл. 1*, та формули (7), отримуємо:

$$y_1 = \frac{1}{2} \cdot 0 + \frac{1}{3} \cdot 0 + \frac{1}{6} \cdot 0 = 0; \quad y_2 = \frac{1}{2} \cdot 0 + \frac{1}{3} \cdot 0 + \frac{1}{6} \cdot 0 = 0;$$

$$y_3 = \frac{1}{2} \cdot 0 + \frac{1}{3} \cdot 0,5 + \frac{1}{6} \cdot 0 = 0,166; \quad y_4 = \frac{1}{2} \cdot 0,6 + \frac{1}{3} \cdot 0,5 + \frac{1}{6} \cdot 1 = 0,634;$$

$$y_5 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 + \frac{1}{3} \cdot 0 + \frac{1}{6} \cdot 0 = 0,2.$$

Ці дані також заносимо в *табл. 1* (нижній рядок).

Оцінку ключового показника Y знаходимо за формулою:

$$y = \sum_{j=1}^n y_j E_{\alpha j} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m k_j \mu_{ij} \left(y_i \right) E_{\alpha j}, \quad (8)$$

де $E_{\alpha j} = \frac{E_{\alpha j+} + E_{\alpha j-}}{2}$ — середина зрізу терму E_j лінгвістичної змінної Y [4]; $E_{\alpha j+}$ і $E_{\alpha j-}$ — ліва й права межі множини α -рівня (α -зрізу нечіткого терму E_j).

При симетричних бічних гілках функцій належності середина α -зрізу $E_{\alpha j}$ дорівнює координаті середини ядра (або носія) терму E_j . На практиці часто беруть $\alpha = 1$. У нашому випадку при $\alpha = 1$ одержуємо: $E_{\alpha 1} = 0,05$; $E_{\alpha 2} = 0,25$; $E_{\alpha 3} = 0,45$; $E_{\alpha 4} = 0,65$; $E_{\alpha 5} = 0,9$.

Тоді ключовий показник фінансової складової ефективності реалізації стратегії буде дорівнювати:

$$y = \sum_{j=1}^5 y_j E_{\alpha j} = 0 \cdot 0,05 + 0 \cdot 0,25 + 0,166 \cdot 0,45 + 0,634 \cdot 0,65 + 0,2 \cdot 0,9 = 0,667.$$

Застосовуючи формули (4) та (5), отримуємо, що при $y = 0,667$ ефективність фінансової складової реалізації стратегії відповідає терму «Високий результат» з функцією належності (ступенем достовірності) $\mu_4(0,667) = 1$, а значення по всім іншим термам функції належності дорівнює нулю.

За цією методикою можуть розраховуватися і ключові показники Z , W , V , які в свою чергу залежать від своїх часткових показників: Z_1 — науковий рівень викладачів університету (кількість викладачів які мають наукові звання та наукові ступені, у відсотках), Z_2 — середній вік викладачів, Z_3 — кількість наукових праць на одного викладача за рік, які опубліковані у міжнародних наукових журналах, Z_4 — кількість посібників, підручників за грифом МОН, монографій, які випущені за рік,

тощо; W_1 – конкурс абітурієнтів в університет, W_2 – середній бал атестатів, W_3 – середній бал дипломів випускників університету, W_4 – якість наукової роботи студентів, W_5 – активність студентів у громадському житті, W_6 – відгуки на випускників університету з їх місць роботи, W_7 – задоволеність студентів університетом; V_1 – якість системи підвищення кваліфікації викладачів, V_2 – час реакції на зміни, V_3 – ефективність виконання планів, V_4 – матеріальна база університету та ефективність її застосування, V_5 – рейтинг університету тощо.

Коли оцінки за якимись показниками є нечіткими величинами, узагальнений показник буде нечітким, тоді слід проводити його дефазифікацію [5].

Дефазифікація за методом «центра тяжіння» для нечіткої нормальної величини виконується за формулою:

$$x_{\text{ц.т.}} = \frac{\int_a^d x\mu(x)dx}{\int_a^d \mu(x)dx} = \frac{d^2 + c^2 + dc - a^2 - b^2 - ab}{3(d - a + c - b)}. \quad (9)$$

Нехай отримані наступні ключові показники складових ЗСП для університету на деякому етапі реалізації стратегії: $y = 0,667$; $z = 0,78$; $w = 0,61$; $v = 0,72$. Для знаходження узагальненого показника ефективності реалізації стратегії застосовуємо ту ж саму методику, що і для знаходження ефективності фінансової складової ЗСП. Всі дані заносимо в *табл. 2*.

Таблиця 2

Показник	Терми				
	Дуже низьке значення	Низьке значення	Середнє значення	Високе значення	Дуже високе значення
$Y(y = 0,667)$	$\mu_{11} = 0$	$\mu_{12} = 0$	$\mu_{13}(y) = 0$	$\mu_{14}(y) = 1$	$\mu_{15}(y) = 0$
$Z(z = 0,78)$	$\mu_{21} = 0$	$\mu_{22} = 0$	$\mu_{23}(z) = 0$	$\mu_{24}(z) = 0,8$	$\mu_{25}(z) = 0,2$
$W(w = 0,61)$	$\mu_{31} = 0$	$\mu_{32} = 0$	$\mu_{33}(w) = 0$	$\mu_{34}(w) = 1$	$\mu_{35}(w) = 0$
$V(v = 0,72)$	$\mu_{11} = 0$	$\mu_{12} = 0$	$\mu_{13}(v) = 0$	$\mu_{14}(v) = 0,2$	$\mu_{15}(v) = 0,8$
$x_j = \sum_{i=1}^3 k_i \mu_{ij}$	0	0	0	0,72	0,28

Застосовуючи формулу (7), отримаємо:

$$x_1 = 0; x_2 = 0; x_3 = 0; x_4 = \frac{1}{4} \cdot 1 + \frac{2}{5} \cdot 0,8 + \frac{1}{10} \cdot 1 + \frac{1}{4} \cdot 0,2 = 0,72;$$

$$x_5 = \frac{1}{4} \cdot 0 + \frac{2}{5} \cdot 0,2 + \frac{1}{10} \cdot 0 + \frac{1}{4} \cdot 0,8 = 0,28.$$

Оцінку узагальненого показника ефективності реалізації стратегії знаходимо за формулою (8):

$$x = \sum_{j=1}^n x_j E_{oj} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m k_{ij} E_{oj} =$$

$$0 \cdot 0,05 + 0 \cdot 0,25 + 0 \cdot 0,45 + 0,72 \cdot 0,65 + 0,28 \cdot 0,9 = 0,72.$$

Значення узагальненого показника ефективності реалізації стратегії $x = 0,72$ відповідає терму «Високий результат» з функцією належності (ступенем достовірності) $\mu_4(0,72) = 0,8$, та терму «Дуже високий результат» з функцією належності $\mu_5(0,72) = 0,2$, а за всіма іншими термами це значення дорівнює нулю.

Таким чином, ЗСП може перевести стратегію університету в множину показників його діяльності, які дозволяють оцінити внесок кожного співробітника в реалізацію стратегії і реалізувати систему мотивування на досягнення результатів. Системний підхід до множини часткових показників дозволяє виявити їх причинно-наслідкові зв'язки, емерджентні та синергетичні властивості, зворотні зв'язки та найбільш слабкі місця в реалізації стратегії.

Висновки

1. Розглянуто методику кількісної оцінки ефективності реалізації стратегії на основі системи збалансованих показників, яка базується на апараті теорії нечітких множин, зокрема лінгвістичних змінних.

2. Методика кількісної оцінки ефективності реалізації стратегії на основі лінгвістичних змінних має наступні переваги: відповідна модель є більш адекватною не тільки для об'єкта дослідження, а й для особи, яка приймає рішення; ця методика враховує невизначеність без застосування імовірнісних розподілів оцінок окремих показників, які не можуть бути отримані через нерепрезентативність відповідних вибірок. При визначенні загального показника ефективності реалізації стратегії на основі лінгвістичних змінних використовується не просто узагальнений адитивний показник, як це робиться в багатьох багатокритеріальних задачах, а здійснюється згортка оцінок функцій належностей до тих чи інших термів лінгвістичних змінних, що є більш коректним.

3. Наведено ілюстративний приклад застосування методики оцінки ефективності реалізації стратегії університету на основі системи збалансованих показників, яка базується на лінгвістичних змінних.

ДЖЕРЕЛА

1. Концепція гуманітарного розвитку України на період до 2020 року [проект] [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kmpu.edu>
2. Каплан Роберт С. Организация, ориентированная на стратегию / С. Роберт Каплан, П. Дейвид Нортон ; пер. с англ. — М. : ЗАО «Олимп — Бизнес», 2004. — 416 с.
3. Нивен Пол Р. Сбалансированная система показателей / Р. Пол Нивен ; пер. с англ. — Днепропетровск : Баланс-Клуб, 2003. — 328 с.
4. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под ред. Б. А. Поспелова. — М. : Наука, 1986. — 32 с.
5. Леоненков А. В. Нечеткое моделирование / А. В. Леоненков. — СПб. : ВНУ — Петербург, 2003. — 736 с.
6. Василевич М. Л., Кількісні аспекти збалансованої системи показників / М. Л. Василевич, Е. Л. Василевич. — К. : ДУІКТ. Економіка — Менеджмент — Бізнес, 2010. — № 1.

В работе рассмотрена методика количественной оценки эффективности реализации стратегий университетов на основе системы сбалансированных показателей, которая базируется на математическом аппарате теории нечетких множеств, в частности лингвистических переменных. Эту методику можно применять как на этапе принятия стратегии, так и на этапе ее реализации. Применение данной методики поможет эффективно оценивать результаты стратегической деятельности университетов и тем самым более успешно реализовывать свою стратегию.

Ключевые слова: стратегия; сбалансированная система показателей; частные, ключевые и обобщенные показатели; лингвистическая переменная; термы; функция принадлежности; коэффициенты приоритетности.

The work considers method of quantitative value of university strategy implementation based on balanced scorecard. The core of the method is mathematical apparatus of fuzzy set theory — linguistic variables, in particular. The method can be used both at the stage of strategy making and during its implementation. The method will help efficiently assess results of university strategic activities and in this way realize its strategy more successfully.

Key words: strategy, balanced scorecard, particular, key and generalized indexes, linguistic variable, terms, priority ratios.