

## ОЦІНЮВАННЯ СТРАТЕГІЧНИХ НАБОРІВ ПІДПРИЄМСТВА З ВИКОРИСТАННЯМ FUZZY CODAS-МЕТОДУ

*Розроблено методичний підхід до оцінювання стратегічних наборів підприємства на основі вдосконалення класичної квантитативної матриці стратегічного планування (QSPM) з використанням теорії нечітких множин і методу Fuzzy CODAS. Підхід передбачає отримання експертних лінгвістичних оцінок важливості критеріїв оцінювання та стратегічних наборів за цими критеріями з використанням семирівневої терм-множини. Лінгвістичні оцінки трансформовано в нечіткі числа в трапецієподібній формі з відповідними функціями належності. Методичний підхід реалізований у вигляді фреймворку в програмному додатку Fuzzy Logic Toolbox обчислювальної системи Matlab і дає змогу проводити імітаційне моделювання залежно від корекції експертних оцінок важливості критеріїв оцінювання та оцінок стратегічних наборів за цими критеріями. Розроблений методичний підхід може бути використаний у стратегічному плануванні діяльності підприємств як дієвий засіб для оцінювання та вибору ефективних стратегічних наборів.*

**Ключові слова:** стратегічне планування, стратегічний набір, теорія нечітких множин, терм-множина, Fuzzy CODAS.

**Постановка проблеми.** Сучасний стан національної економіки характеризується надзвичайно високими рівнями нестабільності, турбулентності та невизначеності. Водночас значний вплив на економічні процеси здійснюють політичні, демографічні, соціальні, технологічні, екологічні, конкурентні фактори та довготривала коронавірусна пандемія, яка кардинально змінила підходи до ведення бізнесу, посилила конкуренцію на глобальних і локальних ринках, ускладнила процеси управління підприємством, особливо в стратегічному контексті. Усе це зумовлює необхідність застосування при формуванні стратегічних рішень інноваційних підходів, науково-обґрунтованих методик аналізу цих факторів, урахування їхніх тенденцій, оскільки як застерігає гурт стратегічного менеджменту Г. Мінцберг зі своїми колегами [18, с. 42], "... унаслідок змін, що відбуваються, організації доводиться мати справу з новими комбінаціями умов, тому зміст стратегії не може бути ні структурованим, ні програмованим, ні шаблонним, ні повторюваним...". Це також потребує використання й нових моделей визначення пріоритетності альтернативних стратегій та вибору, бо як зазначається в [2, с. 86], проблема оцінювання стратегій та подальшого стратегічного вибору є надзвичайно важливим елементом стратегічного планування на підприємстві, і ціна за прорахунки на цьому етапі може бути надзвичайно високою.

Кожне підприємство як відкрита соціально-економічна система характеризується значною кількістю елементів і процесів, складною структурою їхніх взаємозв'язків, що суттєво ускладнює управління ними та унеможливує їхнє повне охоплення в межах однієї обраної стратегії. Таким чином, урахуовуючи багатоаспектність і багатоплановий характер діяльності підприємства, можна стверджувати, що існує необхідність формування, а потім оцінювання та вибору не однієї стратегії, а певної сукупності взаємопов'язаних стратегій, що являють собою так звані "стратегічний набір". Під стратегічним набором у [8, с. 240] розуміють систему стратегій різного типу, що їх розробляє підприємство на певний відрізок часу, яка відбиває специфіку функціонування та розвитку підприємства, а також рівень його претендування на місце і роль у зовнішньому середовищі. Узагальнюючи це визначення, можна зробити висновок, що стратегічний набір розробляється з метою реалізації стратегічного бачення вищого керівництва, досягнення місії та стратегічних цілей підприємства і має забезпечити йому формування конкурентних переваг, стійких позицій на ринку та умов для саморозвитку.

Слід зазначити, що в науковій періодиці відсутні методики оцінювання стратегічних наборів, особливо в контексті використання в якості оцінок за визначеними критеріями можливих експертних даних й інформації, які мають більшою мірою якісний, нечіткий характер. Це зумовлює необхідність і нагальність даного дослідження, метою якого є розробка методичного підходу до оцінювання альтернативних стратегічних наборів у стратегічному управлінні підприємства на основі модифікації квантитативної матриці стратегічного планування з використанням сучасного інструментарію багато-критерійного аналізу та нечітких методів економіко-математичного моделювання.

**Огляд літератури.** Теоретичним і методичним аспектам стратегічного планування діяльності підприємств присвячена велика кількість досліджень, зокрема таких відомих зарубіжних і вітчизняних учених як І. Ансофф [1], Р. Грант [3], А. Томпсон, А. Стрікленд [5], Хассі [6], К. Фляйшер, Б. Бенсуссан [7], Ф. Котлер, Р. Бергер, Н. Бікхофф [15], С. Лельор [16], Г. Мінцберг, Дж. Квін, С. Гошал [18], Румельт [21], З. Шершньова [8] та ін.

Розглянемо детальніше останні публікації, що стосуються проблем оцінювання та вибору стратегій до впровадження, причому обмежимося розглядом нечітких моделей оцінювання стратегічних альтернатив. Так, у [19] пропонується нечітка модель QSPM. Авторами [12] застосовується метод Fuzzy ANP для визначення внутрішньої залежності між параметрами SWOT-моделі та обчислення їхньої важливості з метою вибору кращих стратегій на текстильному підприємстві. Подібна ідея використана і в дослідженні [11], але для ранжирування стратегій використовується метод VIKOR. Авторами [20] як основний інструмент аналізу використовується класична модель QSPM, а для визначення пріоритетності стратегічних альтернатив – fuzzy TOPSIS. У [22] для вибору стратегії технічного обслуговування застосовується нечітке адитивне зважування за допомогою методу Fuzzy SAW. У [2] запропонований підхід до оцінювання та вибору стратегій підприємства на основі методів нечітко-множинної теорії та модифікації класичної квантитативної матриці стратегічного планування, де крім традиційних критеріїв оцінювання стратегічних альтернатив, пропонується враховувати потенційну спроможність досягнення визначених стратегічних цілей. Для обчислення важливості напрямів аналізу та критеріїв оцінювання використовується метод Fuzzy ANP, а для визначення нечітких інтегральних оцінок стратегічних альтернатив за цими напрямками і загалом – Fuzzy SAW. Рейтингування стратегічних альтернатив

здійснюється на основі дефазифікованих значень отриманих інтегральних нечітких оцінок.

Що стосується Fuzzy CODAS, який буде застосовуватися у даній роботі, то у зв'язку з новизною даного методу (у нечіткій постановці розроблений в 2017 р.) у періодичній літературі є лише декілька публікацій його застосування в управлінській сфері: [13] – для оцінювання привабливості ринкових сегментів з використанням моделі п'яти сил Портера; [24] – для розв'язання проблем підбору персоналу.

**Методологія досліджень.** Методичним підґрунтям запропонованого автором підходу є інструментарій стратегічного планування діяльності підприємства, зокрема етапу оцінювання та вибору стратегічних альтернатив (матриця QSPM), теорії нечітких множин і нечіткого багатокритерійного аналізу. Розглянемо детальніше кожну складову методичного забезпечення даного дослідження.

Квантитативна матриця стратегічного планування (Quantitative Strategic Planning Matrix – QSPM) [10] є найбільш дієвим і потужним інструментом, який використовується фахівцями для кількісного оцінювання розроблених стратегій. У ній визначення пріоритетності стратегічних альтернатив здійснюється за двома напрямками: зовнішньому – наскільки ефективно стратегії фірми використовують існуючі можливості та мінімізують можливі негативні наслідки загроз, які генерує зовнішнє середовище, та внутрішньому – визначення рівня "впливу стратегії" на поліпшення внутрішнього стану підприємства чи його стратегічних бізнес-одиниць, тобто наскільки дана стратегія дає змогу "посилити" його сильні та вдосконалити слабкі сторони [2, с. 86]. При оцінюванні альтернативних стратегічних наборів QSPM має суттєві обмеження, тому потребує вдосконалення як щодо системи критеріїв оцінювання, так і стосовно врахування особливостей стратегічного набору як системи взаємопов'язаних стратегій.

Пропонований підхід передбачає застосування суб'єктивних, неформалізованих, нечітких оцінок, думок і суджень експертів. Відповідно до цього найбільшою мірою тут можуть бути використані можливості теорії нечітких множин. Як зазначається у [4], перевагою нечітких систем є їхня здатність обробляти лінгвістичну інформацію та враховувати експертні знання. Дійсно, методи та моделі нечітко-множинної теорії та нечіткої логіки мають високу адаптаційну здатність до експертних даних, до якісного, вербального опису параметрів, що аналізуються, є достатньо гнучкими й адекватними вхідній інформації. Підхід на основі застосування нечітких описів дає змогу інтегрувати, звести воєдино всю наявну неоднорідну інформацію (детерміновану, статистичну, лінгвістичну й інтервальну) про підприємство та його діяльність. Основні положення теорії нечіткої логіки, що базуються на математичній теорії нечітких множин, як відповідь на необхідність опису процесів, об'єктів, систем в умовах нечіткості, запропоновані Лотфі Заде в 1965 р. в роботі "Fuzzy Sets". Також надзвичайно важливим кроком у розвитку "нечіткої" методології була доведена в 1993 р. Бартом Коско теорема "Fuzzy Approximation Theorem" [14], згідно з якою будь-яка математична система може бути описана за допомогою нечіткої логіки. Вона дала потужний поштовх для продовження досліджень у цій сфері, а практичні досягнення у галузі нечіткої логіки отримали теоретичне обґрунтування.

Розглянемо деякі важливі співвідношення та твердження теорії нечітких множин і нечіткого багатокритерійного аналізу з використанням Fuzzy CODAS-методу, які будуть корисними при вирішенні завдань даного дослідження.

У даній роботі використовується трапецієподібне представлення нечіткого числа  $\tilde{A} = (a_1; a_2; a_3; a_4)$  (рис. 1) з відповідними функціями належності – формула (1).

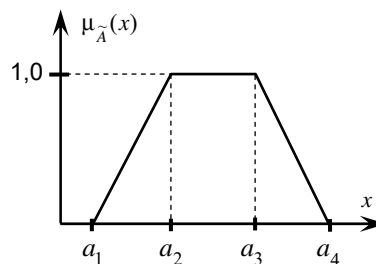


Рис. 1. Графічне представлення нечіткого числа в трапецієподібному вигляді

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1; \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & x \in [a_1; a_2]; \\ 1, & x \in [a_2; a_3]; \\ \frac{x - a_4}{a_3 - a_4}, & x \in [a_3; a_4]; \\ 0, & x > a_4. \end{cases} \quad (1)$$

Якщо  $\tilde{A} = (a_1; a_2; a_3; a_4)$  та  $\tilde{B} = (b_1; b_2; b_3; b_4)$  – нечіткі числа, то відповідно до [9]:

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (a_1; a_2; a_3; a_4) \oplus (b_1; b_2; b_3; b_4) = (a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3; a_4 + b_4), \quad (2)$$

$$\tilde{A}(-)\tilde{B} = (a_1; a_2; a_3; a_4)(-)(b_1; b_2; b_3; b_4) = (a_1 - b_4; a_2 - b_3; a_3 - b_2; a_4 - b_1), \quad (3)$$

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (a_1; a_2; a_3; a_4) \otimes (b_1; b_2; b_3; b_4) = (a_1 \times b_1; a_2 \times b_2; a_3 \times b_3; a_4 \times b_4), \quad (4)$$

$$\tilde{A}(\div)\tilde{B} = (a_1; a_2; a_3; a_4)(\div)(b_1; b_2; b_3; b_4) = (a_1/b_4; a_2/b_3; a_3/b_2; a_4/b_1), \quad (5)$$

$$c \times \tilde{A} = c \times (a_1; a_2; a_3; a_4) = (ca_1; ca_2; ca_3; ca_4), \quad c \geq 0, \quad c - \text{const}, \quad (6)$$

$$c \times \tilde{A} = c \times (a_1; a_2; a_3; a_4) = (ca_4; ca_3; ca_2; ca_1), \quad c < 0, \quad c - \text{const}. \quad (7)$$

Відповідно до [23] для дефазифікації (defuzzification) нечіткого трапецієподібного числа  $\tilde{A} = (a_1; a_2; a_3; a_4)$  використовується співвідношення (8)

$$\tilde{A}^{def} = \frac{1}{3} \left( a_1 + a_2 + a_3 + a_4 - \frac{a_3 a_4 - a_1 a_2}{(a_3 + a_4) - (a_1 + a_2)} \right). \quad (8)$$

Евклідова відстань між двома нечіткими числами  $\tilde{A} = (a_1; a_2; a_3; a_4)$  та  $\tilde{B} = (b_1; b_2; b_3; b_4)$  відповідно до [17] знаходиться за формулою (9)

$$d_E(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{(a_1 - b_1)^2 + 2(a_2 - b_2)^2 + 2(a_3 - b_3)^2 + (a_4 - b_4)^2}{6}}, \quad (9)$$

а відстань Хемінга – за (10)

$$d_H(\tilde{A}, \tilde{B}) = \frac{|a_1 - b_1| + 2|a_2 - b_2| + 2|a_3 - b_3| + |a_4 - b_4|}{6}. \quad (10)$$

Застосування Fuzzy CODAS-методу [13] передбачає здійснення таких кроків:

**Крок 1.** Лінгвістичне оцінювання кожним із  $K$  експертів важливості критеріїв оцінювання:  $W_j^k$  ( $j = \overline{1, m}$ ,  $k = \overline{1, K}$ ).

**Крок 2.** Трансформація лінгвістичних оцінок важливості критеріїв оцінювання в нечіткі числа:  $W_j^k \rightarrow \tilde{W}_j^k$ .

**Крок 3.** Агрегація (обчислення середнього арифметичного) нечітких оцінок за формулою

$$\tilde{w}_j = \frac{1}{K} \bigoplus_{k=1}^K \tilde{w}_j^k. \quad (11)$$

**Крок 4.** Лінгвістичне оцінювання кожним із  $K$  експертів  $i$ -го стратегічного набору ( $i = \overline{1, n}$ ) за  $j$ -м критерієм:  $X_{ij}^k$ .

**Крок 5.** Трансформація лінгвістичних оцінок стратегічних наборів у нечіткі числа з використанням шкали, наведеної в табл. 3:  $X_{ij}^k \rightarrow \tilde{x}_{ij}^k$ .

**Крок 6.** Агрегація (обчислення середнього арифметичного) нечітких оцінок стратегічних наборів за формулою

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{1}{K} \bigoplus_{k=1}^K \tilde{x}_{ij}^k. \quad (12)$$

**Крок 7.** Нормалізація нечіткої матриці "рішень" за формулою (13)

$$\tilde{u}_{ij} = \begin{cases} \tilde{x}_{ij} / \max_p \tilde{x}_{pj}^{def}, & \text{якщо } j \in B; \\ 1 - \tilde{x}_{ij} / \max_p (\tilde{x}_{pj}^{def}), & \text{якщо } j \in C. \end{cases} \quad (13)$$

де  $B$  – множина benefit-критеріїв,  $C$  – множина cost-критеріїв.

**Крок 8.** "Зважування" нечіткої матриці "рішень" за допомогою співвідношення (14)

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{w}_j \otimes \tilde{u}_{ij}. \quad (14)$$

**Крок 9.** Визначення нечіткого негативного ідеально-го "рішення" (FNS)

$$\tilde{r}_j^- = \min_p \tilde{r}_{pj}, \quad \text{де } \min_p \tilde{r}_{pj} = \{ \tilde{r}_{sj}^- \mid \tilde{r}_{sj}^{def} = \min_i \tilde{r}_{ij}^{def} \}. \quad (15)$$

**Крок 10.** Обчислення евклідової відстані  $ED_i = \sum_{j=1}^m d_E(\tilde{r}_{ij}^-; \tilde{r}_j^-)$  та відстані Хемінга

$HD_i = \sum_{j=1}^m d_H(\tilde{r}_{ij}^-; \tilde{r}_j^-)$  відповідно за формулами (9) та (10).

**Крок 11.** Побудова матриці відносних оцінок  $RA = \| \| t_{ij} \| \|_{m \times n}$ , де

$$t_{ik} = (ED_i - ED_k) + \lambda(ED_i - ED_k) \times (HD_i - HD_k), \quad (16)$$

причому

$$\lambda = \begin{cases} 1, & \text{якщо } |ED_i - ED_k| \geq \vartheta; \\ 0, & \text{якщо } |ED_i - ED_k| < \vartheta. \end{cases} \quad (17)$$

Необхідно відмітити, що  $\vartheta$  – пороговий параметр, який встановлюється особою, що приймає рішення. Автори методу рекомендують установити значення цього параметра між 0,01 і 0,05 (у цьому дослідженні для розрахунків береться  $\vartheta = 0,02$ ). Відповідно до зазначеного вище співвідношення (16), якщо різниця між евклідовими відстанями двох альтернатив до нечіткого негативного рішення (FNS) є більшою або рівною, ніж  $\vartheta = 0,02$ , то  $t_{ik}$  розраховується з урахуванням різниці відстаней Хемінга цих альтернатив до FNS.

**Крок 12.** Для ранжирування стратегічних наборів можна скористатися розрахованими значеннями

$$A(SS_i) = \sum_{k=1}^n t_{ik}. \quad (18)$$

**Основні результати.** На рис. 2 представлено основні етапи методичного підходу до формування, оцінювання та вибору стратегічного набору для впровадження на підприємстві. Зробимо зауваження, що основний акцент у подальшому буде зроблено саме на процедурі аналізу та оцінювання альтернативних стратегічних наборів.

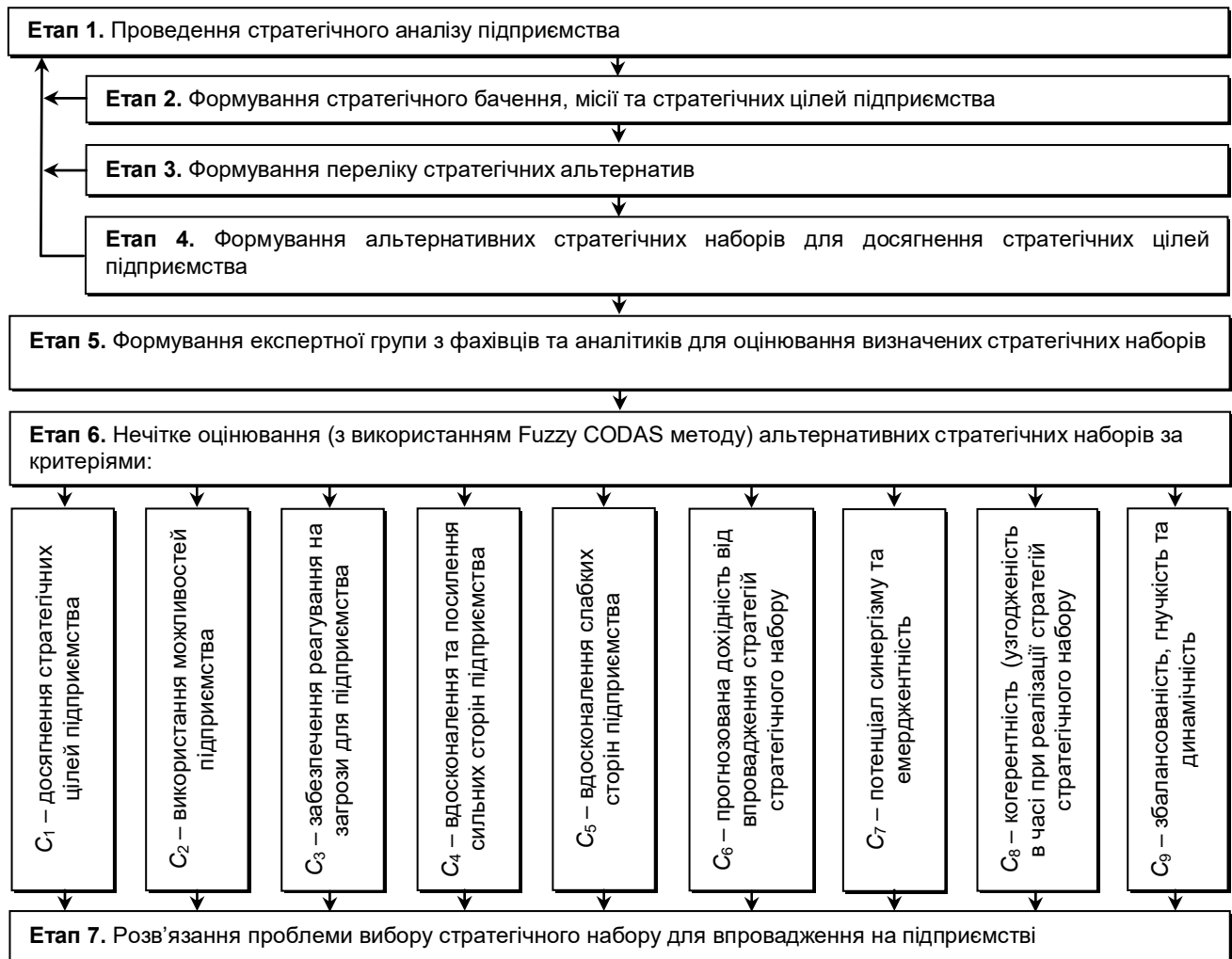


Рис. 2. Етапи оцінювання та вибору стратегічного набору для впровадження на підприємстві

Джерело: розроблено автором.

Розглянемо детальніше кожний з етапів розробленого автором методичного підходу для одного із підприємств вітчизняного аграрного ринку (агрохолдингу).

**Етап 1.** Етап стратегічного аналізу підприємства є надважливим, оскільки він дає змогу проаналізувати й урахувати вплив на діяльність підприємства зовнішніх та внутрішніх чинників, закладає фундамент у майбутню розробку стратегій як складових стратегічних наборів, і відповідно самих стратегічних наборів. Для стратегічної діагностики зовнішнього середовища підприємства можна скористатися моделлю п'яти сил Портера, матрицею EFEM і відомими інструментами ETOM, PEST, SWOT-аналізу, методами конкурентного аналізу тощо. Стратегічний аудит внутрішнього середовища підприємства може здійснюватися за допомогою матриці IFEM, SNW-аналізу, SWOT-аналізу тощо.

**Етап 2** базується на результатах попереднього етапу і є визначальним щодо майбутнього розвитку організації, оскільки на ньому здійснюється формування стратегічного бачення, місії та стратегічних цілей підприємства.

На етапі 3 здійснюється формування стратегічних альтернатив, які мають стати основою альтернативних стратегічних наборів для досягнення стратегічних цілей підприємства. У такому разі можуть бути використані методи стратегічного планування: кореляційний

SWOT-аналіз, портфельний аналіз (матриці Ансоффа, IEM, BCG, GE-McKinsey, динамічний SPACE-аналіз тощо).

**Етап 4.** Тут на основі аналізу стратегічних цілей та стратегій, розроблених на попередньому етапі, формують стратегічні набори. Зазначимо, що ця проблема може бути предметом окремого наукового дослідження, оскільки вже на цьому етапі необхідно задовольнити основні вимоги до стратегічного набору. Для агрохолдингу сформовано такі набори стратегій:  $SS_1 = \{S_1, S_2, S_6\}$  – стратегії, спрямовані на завоювання лідерських позицій на світовому агроринку;  $SS_2 = \{S_3, S_4\}$  – стратегії, спрямовані на підвищення ефективності діяльності агрохолдингу на умовах сталого розвитку;  $SS_3 = \{S_2, S_3, S_5\}$  – стратегії, спрямовані на створення та підтримку конкурентних переваг. Зазначені стратегічні набори розроблені на основі переліку таких стратегій:  $S_1$  – завоювання лідерських позицій на ринку завдяки комплексу маркетингових заходів;  $S_2$  – розширення системи збуту шляхом розширення франчайзингової мережі;  $S_3$  – спрямування інвестицій на створення сприятливих умов для розвитку малого та середнього бізнесу, нових робочих місць і можливостей для підприємництва;  $S_4$  – створення та реалізація програм,

спрямованих на підвищення рівня безпеки, екологічності та ефективності підприємств;  $S_5$  – сегментування ринку з метою посилення конкурентних позицій, упровадження прогресивних норм витрат ресурсів;  $S_6$  – підвищення ефективності операційної діяльності підприємства в умовах високого рівня ризикованості зовнішнього середовища.

**Етап 5.** Для здійснення професійного фахового оцінювання ефективних, реалістичних і досяжних стратегічних наборів, як і для їхнього створення, необхідно залучати як фахівців, які працюють у тих підсистемах і підрозділах, що будуть розвиватися на основі обраних стратегій, так і зовнішніх консультантів чи експертів. Позначимо через  $K = 5$  (для нашого кейсу) загальну кількість членів експертної групи.

**Етап 6.** Даний етап є одним із найбільш складних у розробленому методичному підході, оскільки передбачає розв'язання двох проблем:

1) формування системи критеріїв оцінювання альтернативних стратегічних наборів і

2) вибір методу отримання їхніх інтегральних оцінок.

Перша проблема для оцінювання стратегій має в літературних джерелах досить повне висвітлення. Зокрема, щоб перевірити сформульовану стратегію на наявність у ній елементарних помилок і прогалин, можна

скористатися низкою запитань, запропонованих Д. Хассі [6]:

- чи є стратегія визначеною і чітко сформульованою?
- чи взято до уваги конкуренти і структура галузі?
- чи відповідає це реальному положенню на ринку?
- чи є відповідними географічні межі?
- чи узгоджується стратегія із силами зовнішнього середовища?
- чи є рівень ризику прийнятним?
- чи збільшує стратегія вартість для акціонерів?
- чи відповідає стратегія корпоративним компетенціям і ресурсам?
- чи відповідає стратегія організаційній структурі компанії?
- чи відповідає стратегія часовим аспектам?
- чи є стратегія внутрішньо узгодженою?

Згідно з поглядами Ф. Котлера та його колег [15] для вирішення різноманітних завдань стратегія має відповідати п'яти основним вимогам: 1) інтегрованість – вона має охоплювати всі сфери і напрями діяльності компанії; 2) усвідомленість – особа, що ухвалює стратегічне рішення, має діяти свідомо і навмисно; 3) орієнтованість на дію – стратегія формується з акцентом на конкретних кроках; 4) методичність – вона має бути зрозуміла третім сторонам; 5) її ціль – не тільки вирішити поставлені завдання, але й добитися довгострокового успіху.

Р. Румельт із гарвардської групи генерального менеджменту запропонував [21] одну із кращих, на думку Г. Мінцберга, систему оцінювання стратегій (рис. 3).

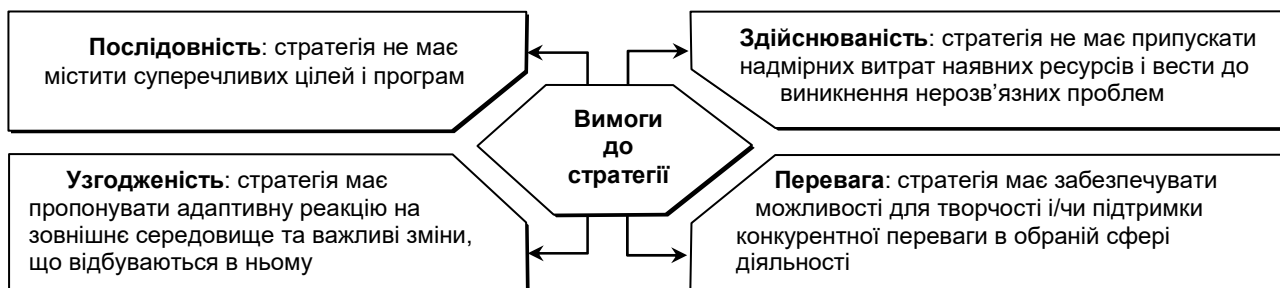


Рис. 3. Система оцінювання стратегії за Р. Румельтом [21]

Зазначені вище вимоги стосуються стратегій підприємства. У [8] зазначено вимоги до стратегічного набору підприємства (рис. 4), відповідність яким можна розглядати як критерії оцінювання альтернативних стратегічних наборів.

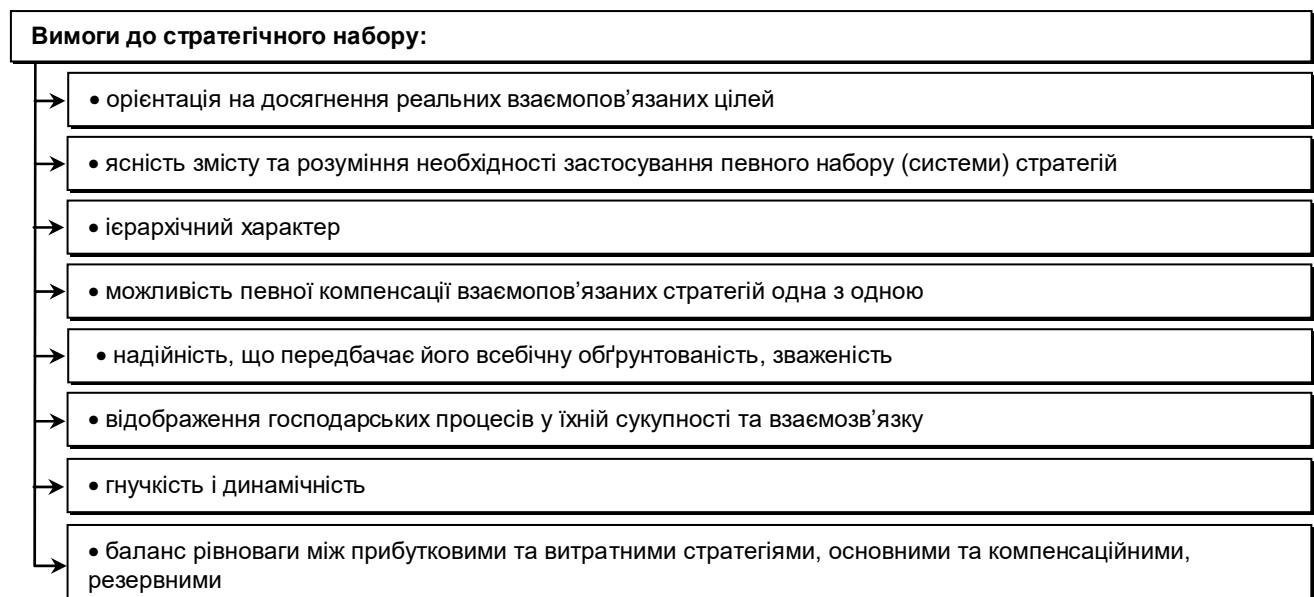


Рис. 4. Вимоги до стратегічного набору підприємства (розроблено на основі [8])

На думку Шершньової З. [8] обґрунтований і добре сформований стратегічний набір має:

- відбивати досягнутий рівень розвитку підприємства;
- ураховувати особливості й умови функціонування підприємства, можливості його подальшого руху відповідно до обраних стратегій;
- відповідати цілям, політиці, оточенню цього підприємства;
- забезпечувати досягнення необхідного рівня конкурентоспроможного рівня в довгостроковій перспективі за допомогою використання наявного потенціалу та певних зусиль щодо його трансформації;
- відповідати прийнятному рівню ризику, який закладений у стратегіях;
- давати змогу забезпечити функціонування усього підприємства у стратегічному режимі.

У даному дослідженні на основі ґрунтовного аналізу зазначених вище вимог до стратегій та стратегічних наборів підприємства пропонується розроблена автором система критеріїв оцінювання, яка містить такий їхній перелік:  $C_1$  – спроможність досягнення стратегічних цілей підприємств системою стратегій, об'єднаних у певний стратегічний набір;  $C_2$  – здатність використання можливостей, які генеруються зовнішнім середовищем підприємства;  $C_3$  – здатність стратегічного набору реагувати на загрози та виклики зовнішнього оточення;  $C_4$  – здатність посилення та вдосконалення сильних сторін підприємства;  $C_5$  – спроможність удосконалення слабких сторін підприємства;  $C_6$  – прогнозована дохідність від впровадження стратегій стратегічного набору (критерій, який визначає його фінансову ефективність);

$C_7$  – потенціал синергізму та емерджентність, де емерджентність стратегічного набору розглядається як результат виникнення взаємодії між його стратегіями як під час розробки, так і при їхньому впровадженні, та реалізації потенціалу синергізму, що призводить до збільшення інтегрального ефекту більшого розміру, аніж сума ефектів від окремо взятих незалежних стратегій даного набору;  $C_8$  – когерентність, тобто узгодженість у часі в разі реалізації стратегій стратегічного набору;  $C_9$  – збалансованість стратегічного набору (повнота, взаємодоповнюваність стратегій та відсутність їхніх суттєвих "перетинів"), гнучкість і динамічність.

Друга, зазначена проблема даного етапу може бути розв'язана з використанням нечіткого інструментарію багатокритерійного аналізу, а саме нового методу Fuzzy CODAS [13], відповідно до алгоритму застосування якого на першому кроці здійснюється лінгвістичне оцінювання важливості критеріїв. Для цього можна скористатися семіривною терм-множиною (табл. 1) з відповідним трапецієподібними нечіткими числами (рис. 5).

Таблиця 1. Лінгвістичні змінні та відповідні нечіткі трапецієподібні числа (TrFN) для визначення важливості критеріїв оцінювання [13]

Лінгвістична змінна	Позначення	TrFN
Very low	VL	(0,0; 0,0; 0,1; 0,2)
Low	L	(0,1; 0,2; 0,2; 0,3)
Medium Low	ML	(0,2; 0,3; 0,4; 0,5)
Medium	M	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)
Medium High	MH	(0,5; 0,6; 0,7; 0,8)
High	H	(0,7; 0,8; 0,8; 0,9)
Very high	VH	(0,8; 0,9; 1,0; 1,0)

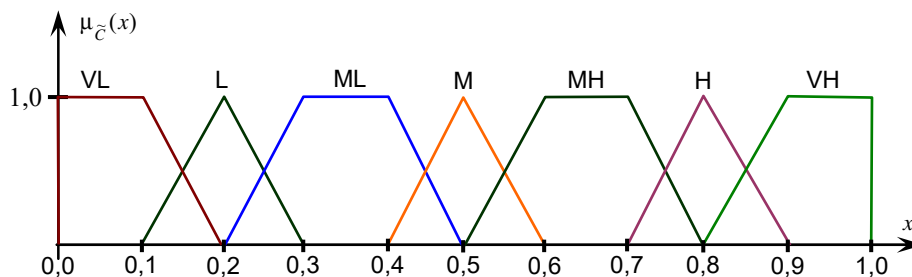


Рис. 5. Функції належності термів для визначення важливості критеріїв оцінювання

У табл. 2 наведені лінгвістичні експертні оцінки (5 експертів) важливості кожного критерію оцінювання та відповідні агреговані нечіткі оцінки за формулою (11).

Таблиця 2. Експертні лінгвістичні оцінки важливості критеріїв оцінювання та їхні агреговані нечіткі оцінки

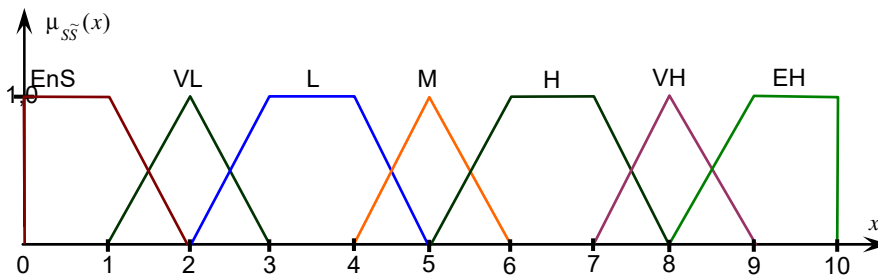
		Оцінки експертів					Агреговані нечіткі оцінки
		$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	
Критерії оцінювання стратегічних наборів	$C_1$	VH	VH	H	VH	VH	(0,78; 0,88; 0,96; 0,98)
	$C_2$	VH	VH	H	H	H	(0,74; 0,84; 0,88; 0,94)
	$C_3$	H	H	MH	H	H	(0,66; 0,76; 0,78; 0,88)
	$C_4$	VH	VH	H	H	VH	(0,76; 0,86; 0,92; 0,96)
	$C_5$	MH	MH	H	H	MH	(0,58; 0,68; 0,74; 0,84)
	$C_6$	H	VH	VH	H	VH	(0,76; 0,86; 0,92; 0,96)
	$C_7$	H	MH	MH	MH	H	(0,58; 0,68; 0,74; 0,84)
	$C_8$	M	LM	M	LM	M	(0,32; 0,42; 0,46; 0,56)
	$C_9$	MH	M	M	LM	LM	(0,34; 0,44; 0,50; 0,60)

Наступним кроком є оцінювання альтернативних стратегічних наборів  $SS_1$ ,  $SS_2$ ,  $SS_3$ . Тут можна скористатися подібною семирівневою терм-множиною,

як і для визначення важливості критеріїв оцінювання, але з іншими трапецієподібними нечіткими числами (табл. 3, рис. 5).

**Таблиця 3.** Лінгвістичні змінні та відповідні нечіткі трапецієподібні числа для оцінювання стратегічних наборів [13]

Лінгвістична змінна	Позначення	TrFN
Вкрай несуттєвий рівень – Extremely no Significant	EnS	(0; 0; 1; 2)
Дуже низький рівень – Very Low	VL	(1; 2; 2; 3)
Низький рівень – Low	L	(2; 3; 4; 5)
Середній рівень – Medium	M	(4; 5; 5; 6)
Високий рівень – High	H	(5; 6; 7; 8)
Дуже високий рівень – Very High	VH	(7; 8; 8; 9)
Надзвичайно високий – Extremely High	EH	(8; 9; 10; 10)



**Рис. 6.** Функції належності термів оцінювання стратегічних наборів

У табл. 4 наведено експертні лінгвістичні оцінки альтернативних стратегічних наборів та агреговані за формулою (12) їхні нечіткі оцінки.

**Таблиця 4.** Експертні лінгвістичні оцінки стратегічних наборів за критеріями оцінювання та їхні агреговані нечіткі оцінки

	Стратегічні набори	Експерти					Агреговані нечіткі оцінки	
		$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$		
Оцінки стратегічних наборів за критеріями:	$C_1$	$SS_1$	VH	H	VH	VH	H	(6,2; 7,2; 7,6; 8,6)
		$SS_2$	H	M	H	H	M	(4,6; 5,6; 6,2; 7,2)
		$SS_3$	L	M	L	H	H	(3,6; 4,6; 5,4; 6,4)
	$C_2$	$SS_1$	H	H	H	H	H	(5,0; 6,0; 7,0; 8,0)
		$SS_2$	VH	VH	H	H	H	(5,8; 6,8; 7,4; 8,4)
		$SS_3$	M	L	L	M	L	(2,8; 3,8; 4,4; 5,4)
	$C_3$	$SS_1$	H	H	VH	H	VH	(5,8; 6,8; 7,4; 8,4)
		$SS_2$	VH	VH	H	H	VH	(6,2; 7,2; 7,6; 8,6)
		$SS_3$	H	H	M	M	M	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
	$C_4$	$SS_1$	M	H	H	M	M	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
		$SS_2$	H	VH	H	H	VH	(5,8; 6,8; 7,4; 8,4)
		$SS_3$	L	L	M	L	M	(2,8; 3,8; 4,4; 5,4)
	$C_5$	$SS_1$	H	H	VH	VH	H	(5,8; 6,8; 7,4; 8,4)
		$SS_2$	H	H	VH	VH	VH	(6,2; 7,2; 7,6; 8,6)
		$SS_3$	M	M	H	H	M	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
	$C_6$	$SS_1$	L	M	L	L	M	(2,8; 3,8; 4,4; 5,4)
		$SS_2$	M	H	M	M	H	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
		$SS_3$	H	M	M	M	M	(4,2; 5,2; 5,4; 6,4)

Закінчення табл. 4

	Стратегічні набори	Експерти					Агреговані нечіткі оцінки	
		$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$		
Оцінки стратегічних наборів за критеріями:	$C_1$	$SS_1$	L	L	M	L	L	(2,4; 3,4; 4,2; 5,2)
		$SS_2$	H	M	M	M	H	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
		$SS_3$	VL	L	L	L	M	(2,2; 3,2; 3,8; 4,8)
	$C_8$	$SS_1$	H	M	M	M	M	(4,2; 5,2; 5,4; 6,4)
		$SS_2$	H	H	M	M	H	(4,6; 5,6; 6,2; 7,2)
		$SS_3$	M	M	M	L	L	(3,2; 4,2; 4,6; 5,6)
	$C_9$	$SS_1$	H	M	M	M	H	(4,4; 5,4; 5,8; 6,8)
		$SS_2$	VH	H	H	VH	H	(5,8; 6,8; 7,4; 8,4)
		$SS_3$	L	L	VL	L	L	(1,8; 2,8; 3,6; 4,6)

Джерело: складено автором на основі власних розрахунків.

Результати обчислення нормалізованих за формулою (13) та зважених за (14) агрегованих нечітких оцінок альтернативних стратегічних наборів за кожним із

критеріїв оцінювання наведено в табл. 5. У ній також представлено розраховані за формулою (15) нечіткі значення негативного ідеального "рішення" (FNS).

Таблиця 5. Нормалізовані та зважені нечіткі значення рівня пріоритетності стратегічних наборів за критеріями оцінювання та FNS

Критерії	Альтернативні стратегічні набори			FNS
	$SS_1$	$SS_2$	$SS_3$	
$C_1$	(0,65; 0,86; 0,99; 1,14)	(0,48; 0,67; 0,80; 0,95)	(0,37; 0,55; 0,70; 0,85)	(0,37; 0,55; 0,70; 0,85)
$C_2$	(0,52; 0,71; 0,87; 1,06)	(0,60; 0,80; 0,92; 1,11)	(0,29; 0,45; 0,55; 0,71)	(0,29; 0,45; 0,55; 0,71)
$C_3$	(0,52; 0,70; 0,78; 1,00)	(0,55; 0,74; 0,80; 1,02)	(0,39; 0,55; 0,61; 0,81)	(0,39; 0,55; 0,61; 0,81)
$C_4$	(0,47; 0,65; 0,75; 0,92)	(0,62; 0,82; 0,96; 1,14)	(0,30; 0,46; 0,57; 0,73)	(0,30; 0,46; 0,57; 0,73)
$C_5$	(0,45; 0,62; 0,74; 0,95)	(0,49; 0,66; 0,76; 0,98)	(0,34; 0,50; 0,58; 0,77)	(0,34; 0,50; 0,58; 0,77)
$C_6$	(0,38; 0,58; 0,72; 0,93)	(0,60; 0,83; 0,95; 1,17)	(0,57; 0,80; 0,89; 1,10)	(0,38; 0,58; 0,72; 0,93)
$C_7$	(0,25; 0,41; 0,56; 0,78)	(0,46; 0,66; 0,77; 1,02)	(0,23; 0,39; 0,50; 0,72)	(0,23; 0,39; 0,50; 0,72)
$C_8$	(0,23; 0,37; 0,42; 0,61)	(0,25; 0,40; 0,48; 0,68)	(0,17; 0,30; 0,36; 0,53)	(0,17; 0,30; 0,36; 0,53)
$C_9$	(0,21; 0,33; 0,41; 0,57)	(0,28; 0,42; 0,52; 0,71)	(0,09; 0,17; 0,25; 0,39)	(0,09; 0,17; 0,25; 0,39)

Джерело: складено автором на основі власних розрахунків.

На основі обчислених значень евклідової відстані  $ED_i = \sum_{j=1}^m d_E(\tilde{r}_{ij}; \tilde{r}_j^-)$  та відстані Хемінга  $HD_i = \sum_{j=1}^m d_H(\tilde{r}_{ij}; \tilde{r}_j^-)$  від кожного стратегічного набору до FNS можна за формулою (16) розрахувати матрицю

відносних оцінок  $RA = \|t_{ij}\|_{n \times n}$  (табл. 6), а також за формулою (18) – рівень пріоритетності відповідних стратегічних наборів.

Таблиця 6. Результати оцінювання рівня пріоритетності стратегічних наборів агропідприємства

	RA			$A(SS_i)$	Ранг
	$SS_1$	$SS_2$	$SS_3$		
$SS_1$	0	-0,1918	2,4770	2,2852	2
$SS_2$	1,2865	0	5,4647	6,7512	1
$SS_3$	0,1670	1,6765	0	1,8435	3



Таким чином, на основі результатів, наведених у табл. 6, можна зробити висновок, що стратегічний набір  $SS_2$  має найбільшу пріоритетність, причому  $SS_2 > SS_1 > SS_3$ .

**Етап 7.** На основі отриманих інтегральних оцінок наборів стратегічних альтернатив вищим керівництвом може прийматися рішення про прийняття до розгляду та впровадження на підприємстві найбільш пріоритетного стратегічного набору.

**Висновки.** Запропонований автором підхід до оцінювання альтернативних стратегічних наборів має на меті заповнення прогалини, пов'язаної з відсутністю відповідного методичного забезпечення в стратегічному плануванні діяльності підприємств. Існуючі класичні інструменти, які використовуються на цьому етапі стратегічного процесу, зводяться лише до оцінювання альтернативних стратегій, що унеможлиблює отримання об'єктивної інтегральної оцінки системи стратегій (стратегічного набору), яка насправді розробляється для досягнення стратегічних цілей підприємства. Методичний підхід побудований на класичній матриці кількісного стратегічного планування (QSPM), яка суттєво допрацьована з погляду вдосконалення системи критеріїв оцінювання за рахунок застосування досить важливих, на думку автора, критеріїв: досягнення стратегічних цілей, прогнозована дохідність, потенціал синергізму та емерджентність, когерентність, збалансованість, гнучкість і динамічність. Для визначення важливості критеріїв оцінювання та пріоритетності стратегічних наборів за цими критеріями використовуються лінгвістичні експертні оцінки, які за допомогою визначених шкал трансформуються в нечіткі трапецієподібні числа. Це дає змогу врахувати розпливчастість і нечіткість вхідної експертної інформації, яка має якісний характер. Для компаративного оцінювання стратегічних наборів використовуються можливості теорії нечітких множин та один із новітніх методів нечіткого багатокритерійного аналізу Fuzzy CODAS. Для ілюстрації можливостей розробленого методичного підходу для одного з вітчизняних агропідприємств було здійснено формування стратегічних наборів та їхнє оцінювання за запропонованим методичним підходом. Розрахунки за даним кейсом були проведені за допомогою розробленого в програмному додатку Fuzzy Logic Toolbox (обчислювальна система Matlab) фреймворку, який дає змогу варіювати вхідні експертні дані у вигляді лінгвістичних оцінок і здійснювати імітаційне моделювання з метою дослідження чутливості одержаних результатів.

**Дискусія.** Проблема оцінювання та вибору альтернативних стратегічних наборів для досягнення стратегічних цілей підприємства є надзвичайно складною і багатоаспектною, оскільки потребує врахування великої кількості критеріїв, вимог і чинників, нечіткості одержаних оцінок, а також ефективних інструментів їхньої агрегації. Відповідно до цього перспективами подальших досліджень для розв'язання даної проблеми та вдосконалення розробленого методичного підходу, на думку автора, можуть бути такі напрями:

- визначення рівня узгодженості нечітких експертних оцінок (як для критеріїв оцінювання, так і для стратегічних наборів за цими критеріями) і розробка процедур їхнього узгодження (напр., з використанням методу Fuzzy Delphi);

- декомпозиція критеріїв оцінювання стратегічних наборів на часткові критерії (підкритерії) та розробка методичних рекомендацій щодо інтеграції нечітких оцінок за цими підкритеріями;

- застосування в методичному підході декількох методів нечіткого багатокритерійного аналізу (напр., Fuzzy TOPSIS, Fuzzy COPRAS, Fuzzy EDAS тощо) з метою посилення достовірності одержаних результатів;

- оцінювання альтернативних стратегічних наборів з урахуванням песимістичного, оптимістичного та найбільш імовірного сценаріїв розвитку майбутнього;

- адаптація розробленої методики до особливостей діяльності конкретного підприємства або підприємств певної галузі загалом, а також моделювання впливу параметрів на оцінки стратегічних наборів підприємства.

#### Список використаних джерел

1. Ансофф І. Стратегическое управление / И. Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
2. Балан В.Г. Нечітка модель оцінювання та вибору стратегій на основі модифікації кількісної матриці стратегічного планування / В.Г. Балан // Проблеми системного підходу в економіці. – 2020. – Вип. 3(77). – С. 85–93. <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-3-12>
3. Грант Р.М. Современный стратегический анализ: 5-е изд. / Р.М. Грант. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.
4. Матвійчук А.В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія / А.В. Матвійчук. – К.: КНЕУ, 2011. – 439 с.
5. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации для анализа / А.А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд. – М.: Изд. дом "Вильямс", 2006. – 928 с.
6. Хасси Д. Стратегия и планирование / Д. Хасси. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.
7. Фляйшер К. Б. Стратегический и конкурентный анализ. Методы и средства конкурентного анализа в бизнесе / К. Фляйшер, Б. Бенсуссан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 541 с.
8. Шершньова З.Е. Стратегічне управління: підруч., 2-ге вид. / З.Е. Шершньова. – К.: КНЕУ, 2004. – 699 с.
9. Chen S.J. 1992. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods / S.J. Chen, C.L. Hwang // Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems. – Vol. 375. – Berlin, Springer, Heidelberg. – P. 289–486. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-46768-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-46768-4_5)
10. David M.E. The Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) Applied to a Retail Computer Store / M.E. David, F.R. David // The Coastal Business Journal, 2009. – Vol. 8. – № 1. – P. 42–52.
11. Fouladgar M. A new methodology for prioritizing mining strategies / M. Fouladgar, A. Yazdani-Chamzini, S. Yakhchali // International Journal of Innovation, Management and Technology. – 2011. – Vol. 2 (4). – P. 342–347.
12. Jeyaraj K.L. A hybrid business strategy selection process for a Textile company using SWOT and fuzzy ANP – a case study / K.L. Jeyaraj, C. Muralidharan, T. Senthilvelan, S.G. Deshmukh // International Journal of Management. – 2012. – Vol. 3 (2). – P. 124–143.
13. Keshavarz Ghorabae M. Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation / M. Keshavarz Ghorabae, M. Amiri, E.K. Zavadskas, R. Hooshmand, J. Antuchevičienė // Journal of Business Economics and Management. – 2017. – Vol. 18(1). – P. 1–19. <https://doi.org/10.3846/16111699.2016.1278559>
14. Kosko B. Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic / B. Kosko. – Hyperion, 1993. – 288 p.
15. Kotler Ph. The Quintessence of Strategic Management. What You Really Need to Know to Survive in Business / Ph. Kotler, R. Berger, N. Bickhoff. – Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co, 2010. – 140 p.
16. Leleur S. Complex Strategic Choices. Applying Systemic Planning for Strategic Decision Making / S. Leleur. – London, Springer-Verlag, 2012. – 168 p.
17. Li D.-F. Compromise ratio method for fuzzy multi-attribute group decision making / D.-F. Li // Applied Soft Computing, 2007. – Vol. 7(3). – P. 807–817. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2006.02.003>
18. Mintzberg H. The Strategy Process / H. Mintzberg, J.B. Quinn, S. Ghoshal. – Prentice Hall, 1995. – 985 p.
19. Mohammadi A. Presentation of Fuzzy Models of EFE, IFE and QSPM / A. Mohammadi, Ab. Mohammadi, S.V. Zarifpayam, M. Mohammadi // Australian Journal of Basic and Applied Sciences. – 2011. – Vol. 5(12). – P. 1173–1179.
20. Nasab H.H. An improvement of quantitative strategic planning matrix using multiple criteria decision making and fuzzy numbers / H.H. Nasab, A.S. Milani // Applied Soft Computing. – 2012. – Vol. 12. – P. 2246–2253.
21. Rumelt R.P. Strategy, Structure, and Economic Performance / R.P. Rumelt. – Boston: Harvard Business School Press, 1974. – 235 p.
22. Sagar M.K. Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment / M.K. Sagar, P. Jayaswal, K. Kushwah // International Journal of Current Engineering and Technology. – 2013. – Vol. 3(2). – P. 600–605.
23. Wang Y.-M. On the centroids of fuzzy numbers / Y.-M. Wang, J.-B. Yang, D.-L. Xu, K.-S. Chin // Fuzzy Sets and Systems. – 2006. – Vol. 157(7). P. 919–926. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2005.11.006>
24. Yalcin N. Application of the Fuzzy CODAS Method Based on Fuzzy Envelopes for Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets: A Case Study on a Personnel Selection Problem / N. Yalcin, N.Y. Pehlivan // Symmetry. – 2019. – Vol. 11. – P. 493–499 <https://doi.org/10.3390/sym11040493>

Received: 27/04/21  
1st Revision: 07/05/21  
Accepted: 30/05/21

Author's declaration on the sources of funding of research presented in the scientific article or of the preparation of the scientific article: budget of university's scientific project

В. Балан, канд. физ.-мат. наук, доц.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна.

### ОЦЕНИВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАБОРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ FUZZY CODAS-МЕТОДА

*Разработан методический подход к оценке стратегических наборов предприятия на основе усовершенствования классической количественной матрицы стратегического планирования (QSPM) с использованием теории нечетких множеств и метода Fuzzy CODAS. Подход предполагает получение экспертных лингвистических оценок важности критериев оценивания и стратегических наборов по этим критериям с использованием семиуровневого терм-множества. Лингвистические оценки трансформируются в нечеткие числа в трапециевидной форме с соответствующими функциями принадлежности. Методический подход реализован в виде фреймворка в программном приложении Fuzzy Logic Toolbox вычислительной системы Matlab и позволяет проводить имитационное моделирование в зависимости от коррекции экспертных оценок важности критериев оценки и оценок стратегических наборов по этим критериям. Разработанный методический подход может быть использован в стратегическом планировании деятельности предприятий как действенное средство для оценки и выбора эффективных стратегических наборов.*

*Ключевые слова: стратегическое планирование, стратегический набор, теория нечетких множеств, терм-множество, Fuzzy CODAS.*

V. Balan, PhD, Associate Professor

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

### ASSESSMENT OF THE ENTERPRISE STRATEGIC SETS USING FUZZY CODAS METHOD

*The article proposes a methodological approach to assess strategic sets of an enterprise. The approach is based on improving the classical quantitative strategic planning matrix (QSPM) using the theory of fuzzy sets and fuzzy multicriteria analysis tools, in particular, the Fuzzy CODAS method. The seven-level term-set is used to determine the weighting coefficients of the criteria, each term of which is transformed into a fuzzy number in a trapezoidal form with the corresponding membership functions. A similar approach was used for expert assessment of strategic sets according to a certain system of criteria. The methodological approach is implemented in the form of a framework in the Fuzzy Logic Toolbox software application of the Matlab computing system. This allows the simulation, depending on the adjustment of expert assessments of the importance of criteria assessment and evaluation policy sets based on these criteria. The methodological approach can be used in the strategic planning of enterprises' activities as an effective tool for assessing and selecting effective strategic sets.*

*Keywords: strategic planning, strategic set, fuzzy set theory, term set, Fuzzy CODAS.*

#### References (in Latin): Translation / Transliteration / Transcription

- Ansoff, I., 1989. Strategicheskoe upravlenie [Strategic management]. Moscow : Jekonomika, 519 s.
- Balan, V.H., 2020. Nechitka model' otsiniuvannia ta vyboru stratehij na osnovi modyfikatsii kvantytatyvnoi matrytsi stratehichnoho planuvannia [Fuzzy model of evaluation and selection of strategies based on modification of the quantitative strategic planning matrix]. Problemy systemnoho pidkhodu v ekonomitsi, 3(77), s. 85–93.
- Grant, R.M., 2008. Sovremennyy strategicheskij analiz: 5-e izd. [Contemporary strategy analysis: fifth edition]. SPb: Piter, 560 s.
- Matvijchuk, A.V., 2011. Shtuchnyj intelekt v ekonomitsi: neyronni merezhi, nechitka lohika : monohrafiia [Artificial intelligence in economics: neural networks, fuzzy logic: a monograph]. K.: KNEU, 439 s.
- Tompson, A.A., Striklend, A.Dzh., 2006. Strategicheskij menedzhment: koncepcii i situacii dlja analiza [Strategic management: concepts and cases]. Moscow : Izdatel'skij dom "Vil'jams", 928 s.
- Hassi, D., 2008. Strategija i planirovanie [Strategy and planning]. SPb.: Piter, 560 s.
- Fljajsher, K., Bensussan, B., 2005. Strategicheskij i konkurentnyj analiz. Metody i sredstva konkurentnogo analiza v biznese [Strategic and Competitive Analysis. Methods and Techniques for Analyzing Business Competition]. Moscow : BINOM. Laboratorija znanij, 541 s.
- Shersh'n'ova, Z.Ye., 2004. Stratehichne upravlinnia [Strategic management]: Pidruchnyk, 2-he vyd. – K.: KNEU, 2004. 699 s.
- Chen, S.-J. and Hwang, C.L., 1992. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods. In: Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol 375. Springer, Berlin, Heidelberg, pp 289-486. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-46768-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-46768-4_5)
- David, M.E. and David, F.R., 2009. The Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) Applied to a Retail Computer Store. *The Coastal Business Journal*, 8(1), pp. 42–52.
- Fouladgar, M., Yazdani-Chamzini, A. and Yakhchali, S., 2011. A new methodology for prioritizing mining strategies. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 2(4), pp. 342–347.
- Jeyaraj, K.L., Muralidharan, C., Senthilvelan, T. and Deshmukh, S.G., 2012. A hybrid business strategy selection process for a Textile company using SWOT and fuzzy ANP – a case study. *International Journal of Management*, 3(2), pp. 124–143.
- Keshavarz Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Hooshmand, R. and Antuchevičienė, J., 2017. Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation, *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), pp 1–19. <https://doi.org/10.3846/16111699.2016.1278559>
- Kosko, B., 1993. Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic. Hyperion, 288 p.
- Kotler, Ph., Berger R. and Bickhoff, N., 2010. The Quintessence of Strategic Management. What You Really Need to Know to Survive in Business. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co., 140 p.
- Leleur, S., 2012. Complex Strategic Choices. Applying Systemic Planning for Strategic Decision Making. Springer-Verlag London, 168 p.
- Li, D.-F., 2007. Compromise ratio method for fuzzy multi-attribute group decision making. *Applied Soft Computing*, 7(3). pp. 807–817 <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2006.02.003>
- Mintzberg, H., Quinn, J.B. and Ghoshal, S., 1995. The Strategy Process. Prentice Hall, 985 p.
- Mohammadi, A., Mohammadi, Ab., Zarifpayam, S.V. and Mohammadi, M., 2011. Presentation of Fuzzy Models of EFE, IFE and QSPM. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(12), pp. 1173–1179.
- Nasab, H.H. and Milani, A.S., 2012. An improvement of quantitative strategic planning matrix using multiple criteria decision making and fuzzy numbers. *Applied Soft Computing*, 12, pp. 2246–2253.
- Sagar, M.K., Jayaswal, P. and Kushwah, K., 2013. Exploring Fuzzy SAW Method for Maintenance Strategy Selection Problem of Material Handling Equipment. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 3(2), pp. 600–605.
- Rumelt, R.P., 1974. Strategy, Structure, and Economic Performance. Boston: Harvard Business School Press, 235 p.
- Wang, Y.-M., Yang, J.-B., Xu, D.-L. and Chin, K.-S., 2006. On the centroids of fuzzy numbers, *Fuzzy Sets and Systems* 157(7), pp. 919–926. <https://doi.org/10.1016/j.fss.2005.11.006>
- Yalçın, N. and Pehlivan, N.Y., 2019. Application of the Fuzzy CODAS Method Based on Fuzzy Envelopes for Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets: A Case Study on a Personnel Selection Problem. *Symmetry*, 11, pp. 493–499. <https://doi.org/10.3390/sym11040493>