

### Література

1. Rachlin R. Total budgeting: a step-by-step guide with forms.-New York: John Willey & Sons. Inc.-1991.- p.143-144
2. Грачова М. В. Анализ проектных рисков.- М.: ЗАО "Финстатинформ".- 1999.
3. Савчук В. П. Анализ и разработка инвестиционных проектов. - К.: Эльга, -1996.
4. Гойко А. Ф. Методи оцінки ефективності інвестицій та пріоритетні напрями їх реалізації. –К.: Віра-Р, -1999.
5. Федоренко В. П., Гойко А. Ф. Інвестознавство. – К.: МАУП,- 2000.
6. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент.- К.: Ника-центр, - 2001.

Статья поступила в редакцию 11.05.2004

**А.В. МАТВІЙЧУК, к.е.н.,**  
*Вінницький національний технічний університет*

### БАГАТОРІВНЕВА СИСТЕМА ОЦІНКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Активізація інноваційної діяльності є важливою передумовою ефективного розвитку підприємств, оскільки визначає технологічний та виробничий відрив від конкурентів. Впровадження нових наукових досягнень, передових технологій надає можливість збільшити обсяги виробництва продукції, покращити її якість, зменшити собівартість.

Все це наряду з маркетинговими та управлінськими характеристиками підприємства визначає його конкурентоспроможність по відношенню до інших компаній на ринку. Визначення рівня конкурентоспроможності підприємства є актуальним завданням, вирішення якого дозволяє обґрунтовано вибирати стратегічні напрями його діяльності та шляхи досягнення конкурентних переваг. В свою чергу, підвищення рівня конкурентоспроможності сприятиме залученню нових коштів на розробку нових технологій, активізацію інноваційної діяльності даного підприємства.

Для аналізу конкурентоспроможності підприємств застосовують різні методичні підходи. Одним із часто використовуваних підходів є метод аналізу ієрархій, який було розроблено видатним американським математиком Т. Сааті [1, С. 239]. Для визначення вагомості критеріїв для розв'язання поставленої задачі використо-

вують їхню бальну оцінку, що вносить значну частку суб'єктивізму та позбавляє гнучкості. До того ж, вибір з групи досліджуваних найбільш конкурентоспроможний аналог першого рівня також пов'язаний із суб'єктивізмом.

Найбільш зручним для аналізу конкурентоспроможності є використання узагальненого показника. В роботі [2, С. 93-97] приведено приклад одиничних і групових показників конкурентоспроможності та розрахунок інтегрального показника. Проте даний підхід містить ще більше суб'єктивізму, розпочинаючи з об'єднання показників в групи, визначення коефіцієнтів вагомості і, відповідно, інтегрального показника конкурентоспроможності підприємства.

З огляду на недоліки існуючих підходів виникає необхідність в розробці методики аналізу конкурентоспроможності підприємств, що буде уникати суб'єктивізму та володіти властивостями гнучкості й адаптивності до мінливих умов ринкової економіки. З цією метою можна з успіхом застосувати апарат нечіткої логіки [3, 4], який дозволить настроювати модель не тільки на економічні й управлінські характеристики конкретної компанії та її про-

дукції, але й із можливістю урахування специфіки країни, галузі, періоду часу, в якому проводиться аналіз.

До того ж, використання нечітких описів для аналізу надає можливість поєднувати кількісні та якісні показники, розглядаючи їх не тільки в статистиці, але й в динаміці. Так, нечіткі множини дозволяють враховувати невизначеності не тільки статистичної, але і лінгвістичної природи.

Тобто, якщо говориться, що конкурентоспроможність підприємства "висока", а значення того чи іншого показника "задовільно", то необхідно функціонально узгодити висловлення подібного роду, щоб строгою мовою математики робити науково-обґрунтовані висновки на основі отриманих нечітких описів.

Нечіткі описи в структурі методу аналізу ризику з'являються в зв'язку з непевністю експерта, що виникає в ході різного роду класифікацій. Наприклад, коли експерт не може чітко розмежувати поняття "високої" і "максимальної" імовірності. Або якщо необхідно провести границю між середнім і низьким рівнем значення параметра.

Разом з тим, підвищити ефективність логічного висновку можна, якщо спочатку весь набір факторів впливу розподілити між кількома узагальненими групами і вже по них проводити заключний аналіз. Такий підхід дозволить логічно структурувати систему і крім визначення кінцевої оцінки рівня конкурентоспроможності, ще й цілеспрямовано здійснювати ґрунтовний аналіз фінансового, виробничого, управлінського станів компанії.

В роботах [5-7] були розроблені багаторівневі системи для визначення результативного показника, проте вони або не мають механізму навчання на реальних даних взагалі, або настройка в них проводиться лише шляхом підбору відповідних значень термів вихідних параметрів. Знач-

но підвищити можливості настройки моделі можна шляхом введення до неї елементів нейронних мереж. Із врахуванням вищесказаного, метою цієї статті є розробка багаторівневої системи аналізу конкурентоспроможності підприємства із використанням методів нечіткої логіки та нейронних мереж.

Розробимо підхід до аналізу конкурентоспроможності компанії із використанням нечітких описів, який буде складатись із наступних основних етапів.

Етап 1 (Показники). Експерт-аналітик на свій розсуд формує набір окремих показників  $X = \{X_i\}$ ,  $i = \overline{1, N}$ , які найбільш важливі для оцінки конкурентоспроможності даного підприємства. Щоби уникнути дублювання критеріїв з погляду їхньої значимості для аналізу, відібрані показники повинні оцінювати різні по природі сторони ділового, виробничого і фінансового життя підприємства, якості продукції компанії.

Так, набір  $X$  критеріїв для різноманітних підприємств може бути складений з наступних груп показників:  $X_1$  – конкурентоспроможність продукції;  $X_2$  – фінансовий стан підприємства;  $X_3$  – ефективність збуту і просування товару;  $X_4$  – ефективність виробництва;  $X_5$  – конкурентний потенціал підприємства;  $X_6$  – екологічність виробництва;  $X_7$  – соціальна ефективність;  $X_8$  – імідж підприємства [2].

В свою чергу комплексне значення кожної з вказаних груп може бути визначено за такими показниками. Так, рівень конкурентоспроможності продукції  $X_1$ , в свою чергу, може бути оцінений за показниками надійності  $X_{11}$ , довговічності  $X_{12}$ , ергономічності  $X_{13}$ , відповідності вимогам норм і стандартів на певному ринку  $X_{14}$ , ціни споживання  $X_{15}$

$$X_1 = f_1(X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}). \quad (1)$$

Фінансовий стан підприємства  $X_2$  може бути розрахований на основі коефі-

цієнтів автономії  $X_{21}$ , мобільності коштів  $X_{22}$ , покриття  $X_{23}$ , абсолютної ліквідності

$X_{24}$ , оборотності власних обігових коштів  $X_{25}$ , рівнів ризику  $X_{26}$  і стійкості  $X_{27}$ .

$$X_2 = f_2(X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}). \quad (2)$$

Для оцінки ефективності збуту і просування товару  $X_3$  можна скористатись показниками рентабельності продажу  $X_{31}$ , коефіцієнтами затовареності готовою про-

дукцією  $X_{32}$ , завантаження виробничих потужностей  $X_{33}$ , ефективності реклами і способів стимулювання збуту  $X_{34}$ .

$$X_3 = f_3(X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}). \quad (3)$$

Ефективність виробництва  $X_4$  можна визначити, базуючись на даних про витрати на одиницю продукції  $X_{41}$ , рентабельність продукції  $X_{42}$ , коефіцієнтів тривалості виробничого циклу виробів  $X_{43}$ , ста-

більності номенклатури  $X_{44}$ , використання прогресивних методів контролю якості  $X_{45}$ , коефіцієнта якості управління виробництвом  $X_{46}$ .

$$X_4 = f_4(X_{41}, X_{42}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}). \quad (4)$$

До показників, що характеризують конкурентний потенціал підприємства  $X_5$ , відносяться: фондовіддача  $X_{51}$ , продуктивність праці  $X_{52}$ , енергомісткість  $X_{53}$  та коефіцієнт гнучкості  $X_{54}$ .

$$X_5 = f_5(X_{51}, X_{52}, X_{53}, X_{54}). \quad (5)$$

Екологічність виробництва  $X_6$  можна оцінити за показниками охорони земель  $X_{61}$ , водних ресурсів  $X_{62}$ , повітряного басейну  $X_{63}$ .

$$X_6 = f_6(X_{61}, X_{62}, X_{63}). \quad (6)$$

Показники, що характеризують соціальну ефективність  $X_7$ : соціально-

кваліфікаційна структура кадрів  $X_{71}$ , рух і стабільність кадрів  $X_{72}$ , поліпшення умов праці та охорона здоров'я  $X_{73}$ .

$$X_7 = f_7(X_{71}, X_{72}, X_{73}). \quad (7)$$

Імідж підприємства  $X_8$ , в свою чергу, можна визначити на основі показників іміджу керівника  $X_{81}$ , якості обслуговування  $X_{82}$ , досконалості офісу  $X_{83}$ .

$$X_8 = f_8(X_{81}, X_{82}, X_{83}). \quad (8)$$

На основі розрахованих значень груп показників проводиться визначення рівня конкурентоспроможності даного підприємства:

$$Y = f_Y(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8). \quad (9)$$

Слід відзначити, що представлений набір показників запропонований лише в якості прикладу. Він є одним з можливих варіантів і може формуватися експертом індивідуально для кожного окремого підприємства із врахуванням його специфіки.

Ієрархічність при формуванні бази знань і побудові математичної моделі можна забезпечити, якщо при побудові нечіткої моделі скористатись методом нейрон-

них мереж. Структура математичної моделі аналізу конкурентоспроможності підприємств, що відповідає співвідношенням (1)-(9), показана на рис. 1 у вигляді дерева логічного висновку.

В результаті ми отримали модель, що являє собою, по суті, нейрончїтку мережу. Так, нейронна мережа є багатошаровим перцептроном з одним внутрішнім шаром, а її вхідні, проміжні та вихідні пара-

метри, незалежно від своєї природи, розглядаються як лінгвістичні змінні, що задані на своїх універсальних множинах і оцінюються за допомогою нечітких термів. Настроювання моделі у відповідності до реальних даних можна провести із використанням методу зворотного поширення помилки, адаптованого для нейронечітких мереж [8, 9].

Етап 2 (Лінгвістичні змінні). Для того, щоб мати змогу оцінювати та оброб-

ляти лінгвістичні показники  $X_i$ ,  $i = \overline{1, N}$ , які характеризують дане підприємство з погляду його конкурентоспроможності, сформуємо єдину шкалу з п'яти якісних термів: ДН – дуже низький рівень показника  $X_i$ , Н – низький рівень показника  $X_i$ , С – середній рівень показника  $X_i$ , В – високий рівень показника  $X_i$ , ДВ – дуже високий рівень показника  $X_i$ .

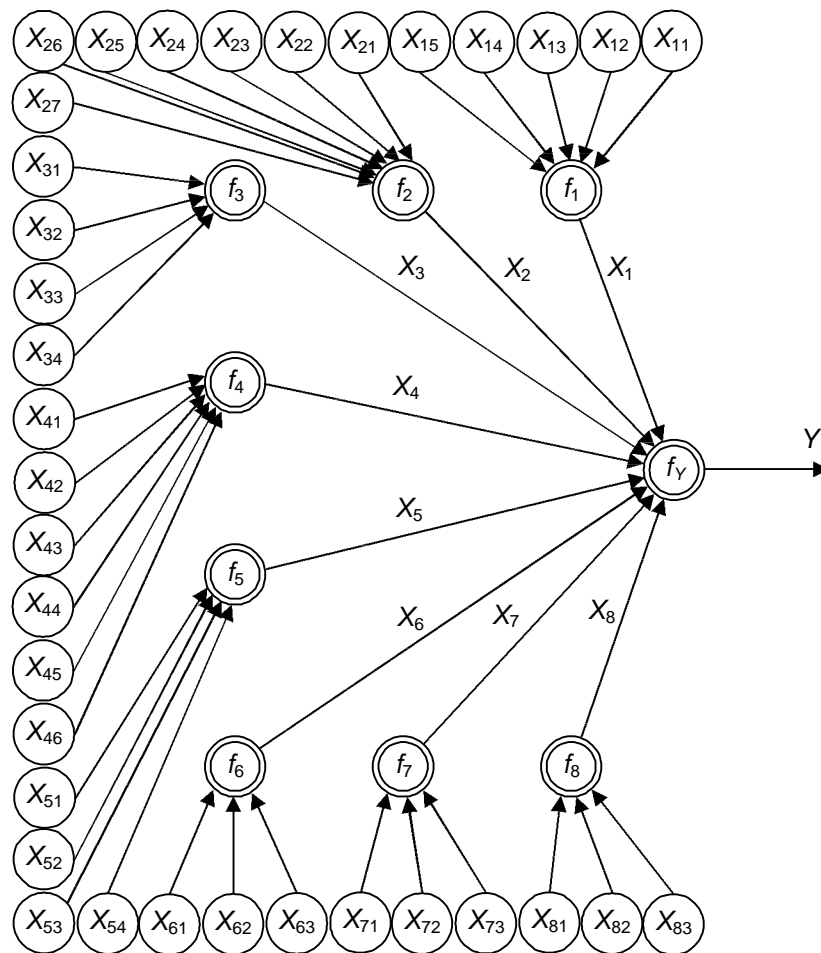


Рис. 1. Структура моделі

Для оцінки значень вихідної лінгвістичної змінної  $Y$ , що являє собою повну множину ступенів конкурентоспроможності підприємства, будемо використовувати терми: ДВ – дуже високий рівень конкурентоспроможності підприємства, В – високий рівень конкурентоспроможності, С – конкурентоспроможність підприємства середня, Н – низька конкурентоспроможність, ДН – дуже низька конкурентоспро-

можність підприємства.

Етап 3 (Побудова функцій належності). Визначається можливий діапазон змінювання контрольованих параметрів  $X_i$ ,  $i = \overline{1, N}$  та вихідної змінної  $Y$ . Задається вигляд функцій належності нечітких термів для різних контрольованих параметрів. Функція належності відображає елементи з множини  $X$  на множину чисел в інтервалі  $[0, 1]$ , які вказують ступінь належності ко-

жного елемента до різних якісних термів. Для побудови функцій належності п'яти нечітких термів вхідної змінної {ДН, Н, С, В, ДВ} відобразимо діапазони зміни параметрів  $X_i, i=1, N$  на єдину універсальну

множину  $X$ . Задаються п'ять нечітких підмножин, функції належності яких показані на рис. 2.

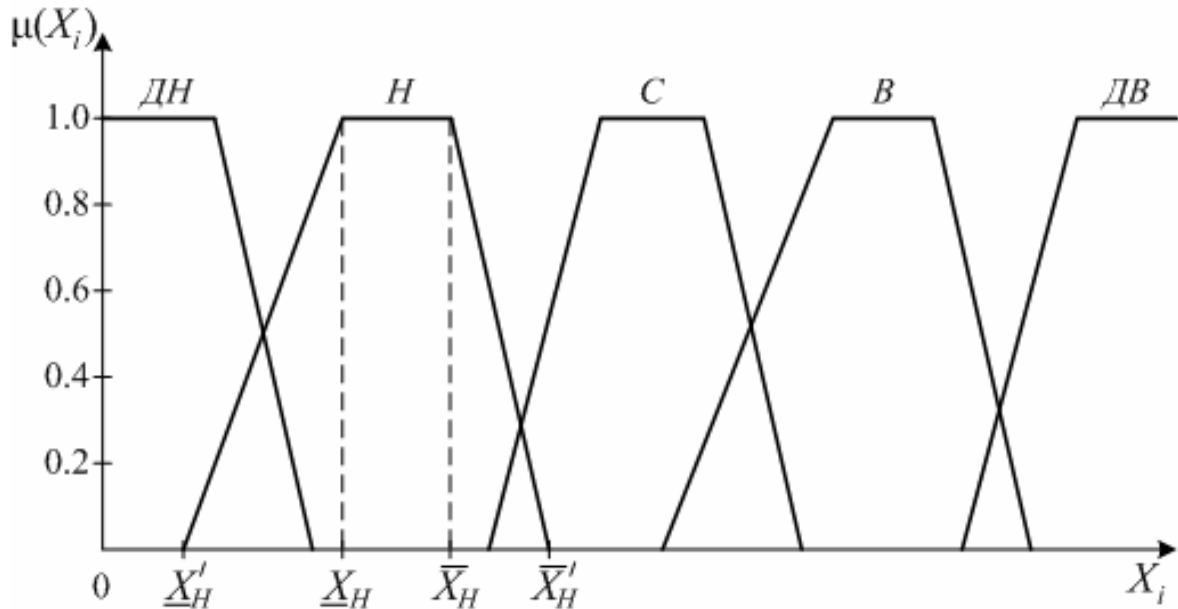


Рис. 2. Нечітка змінна  $X_i$  із трапецієподібною функцією належності

Трапецієподібні функції належності всіх нечітких термів вхідної змінної, що

показані на рис. 2, приймуть наступний аналітичний вигляд:

$$\mu^{ДН}(X) = \begin{cases} 1, & X \leq \bar{X}_{ДН} \\ \frac{\bar{X}'_{ДН} - X}{\bar{X}'_{ДН} - \bar{X}_{ДН}}, & \bar{X}_{ДН} < X \leq \bar{X}'_{ДН} \\ 0, & X > \bar{X}'_{ДН}, \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu^H(X) = \begin{cases} 0, & X < \underline{X}'_H \\ \frac{X - \underline{X}'_H}{\underline{X}_H - \underline{X}'_H}, & \underline{X}'_H \leq X < \underline{X}_H \\ 1, & \underline{X}_H \leq X \leq \bar{X}_H \\ \frac{\bar{X}'_H - X}{\bar{X}'_H - \bar{X}_H}, & \bar{X}_H \leq X \leq \bar{X}'_H \\ 0, & X > \bar{X}'_H, \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu^C(X) = \begin{cases} 0, & X < \underline{X}'_C \\ \frac{X - \underline{X}'_C}{\underline{X}_C - \underline{X}'_C}, & \underline{X}'_C \leq X < \underline{X}_C \\ 1, & \underline{X}_C \leq X \leq \bar{X}_C \\ \frac{\bar{X}'_C - X}{\bar{X}'_C - \bar{X}_C}, & \bar{X}_C \leq X \leq \bar{X}'_C \\ 0, & X > \bar{X}'_C, \end{cases} \quad (12)$$

$$\mu^B(X) = \begin{cases} 0, & X < \underline{X}'_B \\ \frac{X - \underline{X}'_B}{\underline{X}_B - \underline{X}'_B}, & \underline{X}'_B \leq X < \underline{X}_B \\ 1, & \underline{X}_B \leq X \leq \bar{X}_B \\ \frac{\bar{X}'_B - X}{\bar{X}'_B - \bar{X}_B}, & \bar{X}_B \leq X \leq \bar{X}'_B \\ 0, & X > \bar{X}'_B, \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu^{ДВ}(X) = \begin{cases} 0, & X < \underline{X}'_{ДВ} \\ \frac{X - \underline{X}'_{ДВ}}{\underline{X}_{ДВ} - \underline{X}'_{ДВ}}, & \underline{X}'_{ДВ} \leq X \leq \underline{X}_{ДВ} \\ 1, & X > \underline{X}_{ДВ}. \end{cases} \quad (14)$$

Аналогічним чином будуються функції належності нечітких термів {ДВ, В, С, Н, ДН} вихідної змінної Y.

Етап 4 (Формування набору правил). Експертна система на базі нечітких знань повинна містити механізм нечіткологічного висновку, такий, щоб можна було робити висновок про рівень конкурентоспроможності компанії на основі всієї необхідної вихідної інформації, одержуваної від користувача. Тому необхідним етапом аналізу є формування системи нечітких знань. Оскільки повне викладення бази знань представляє мало наукового інтересу, а також, щоби не перевантажувати статтю зайвим матеріалом, приведемо в

табл. 1 лише фрагмент набору вирішальних правил, що реалізують співвідношення (9).

Зазначимо, якщо при утворенні системи вирішальних правил виявляється, що два правила відрізняються одне від одного лише одною змінною і приводять до однакового результату, то можна обмежитись одним правилом. Так, наприклад, якщо при значеннях ДВ та В одного показника отримується той самий результат, то краще в правилі записати В, оскільки це єдиний терм, що межує з ДВ, відповідно, він перебиває і його значення.

Таблиця 1  
База знань щодо визначення рівня конкурентоспроможності компанії

Узагальнені значення груп показників								Вага	Вихідна змінна
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	w	Y
ДВ	В	В	ДВ	В	С	В	В	w <sub>11</sub> <sup>Y</sup>	ДВ
ДВ	С	ДВ	ДВ	ДВ	С	В	В	w <sub>12</sub> <sup>Y</sup>	
В	ДВ	В	В	В	ДВ	С	ДВ	w <sub>13</sub> <sup>Y</sup>	
В	В	ДВ	С	ДВ	В	ДВ	В	w <sub>14</sub> <sup>Y</sup>	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ДН	Н	Н	ДН	Н	С	Н	Н	w <sub>51</sub> <sup>Y</sup>	ДН
ДН	С	ДН	ДН	ДН	С	Н	Н	w <sub>52</sub> <sup>Y</sup>	
Н	ДН	Н	Н	Н	ДН	С	ДН	w <sub>53</sub> <sup>Y</sup>	
Н	Н	ДН	С	ДН	Н	ДН	Н	w <sub>54</sub> <sup>Y</sup>	

Представимо за допомогою функцій належності математичну форму запису вирішального правила для визначення рівня ДВ конкурентоспроможності компанії:

$$\begin{aligned} \mu^{ДВ}(X_1, \dots, X_8) = & w_{11}^Y [\mu^{ДВ}(X_1) \cdot \mu^B(X_2) \cdot \mu^B(X_3) \cdot \mu^{ДВ}(X_4) \cdot \mu^B(X_5) \cdot \\ & \cdot \mu^C(X_6) \cdot \mu^C(X_7) \cdot \mu^B(X_8)] \vee w_{12}^Y [\mu^B(X_1) \cdot \mu^B(X_2) \cdot \mu^{ДВ}(X_3) \cdot \mu^B(X_4) \cdot \\ & \cdot \mu^{ДВ}(X_5) \cdot \mu^C(X_6) \cdot \mu^B(X_7) \cdot \mu^{ДВ}(X_8)] \vee w_{13}^Y [\mu^{ДВ}(X_1) \cdot \mu^{ДВ}(X_2) \cdot \\ & \cdot \mu^B(X_3) \cdot \mu^C(X_4) \cdot \mu^C(X_5) \cdot \mu^{ДВ}(X_6) \cdot \mu^C(X_7) \cdot \mu^{ДВ}(X_8)] \vee w_{14}^Y [\mu^B(X_1) \cdot \\ & \cdot \mu^B(X_2) \cdot \mu^{ДВ}(X_3) \cdot \mu^C(X_4) \cdot \mu^{ДВ}(X_5) \cdot \mu^B(X_6) \cdot \mu^{ДВ}(X_7) \cdot \mu^B(X_8)] \end{aligned} \quad (15)$$

де  $\mu^Y(X_1, \dots, X_N)$  – функція належності вектора вхідних змінних X значенню вихідної змінної Y;  $\mu^{a_i}(X_i)$  – функція належності параметра X<sub>i</sub> до нечіткого терму a<sub>i</sub>.

В свою чергу кожен з критеріїв X<sub>1</sub>, ..., X<sub>8</sub>, що являють собою узагальнені значення вказаних груп показників, необхідно представити у вигляді математичних

залежностей від вхідних факторів. Так в табл. 2 представимо в якості прикладу фрагмент бази знань для визначення рівня конкурентоспроможності продукції у відповідності до функції (1).

Математична форма запису вирішального правила для визначення рівня ДВ конкурентоспроможності продукції прийме вигляд:

$$\begin{aligned} \mu^{ДВ}(X_{11}, \dots, X_{15}) = & w_{11}^{X_1} [\mu^{ДВ}(X_{11}) \cdot \mu^B(X_{12}) \cdot \mu^B(X_{13}) \cdot \mu^B(X_{14}) \cdot \\ & \cdot \mu^H(X_{15})] \vee w_{12}^{X_1} [\mu^B(X_{11}) \cdot \mu^B(X_{12}) \cdot \mu^{ДВ}(X_{13}) \cdot \mu^B(X_{14}) \cdot \mu^{ДН}(X_{15})] \vee \\ & \vee w_{13}^{X_1} [\mu^{ДВ}(X_{11}) \cdot \mu^{ДВ}(X_{12}) \cdot \mu^C(X_{13}) \cdot \mu^B(X_{14}) \cdot \mu^H(X_{15})] \end{aligned} \quad (16)$$

Таблиця 2

База знань для визначення рівня конкурентоспроможності продукції  $X_1$ 

Вхідні змінні					Вага	Вихідна змінна
$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$X_{15}$	$w$	$X_1$
ДВ	В	В	В	Н	$w_{11}^{X_1}$	ДВ
В	В	ДВ	В	ДН	$w_{12}^{X_1}$	
ДВ	ДВ	С	В	Н	$w_{13}^{X_1}$	
...	...	...	...	...	...	...
ДН	Н	Н	Н	В	$w_{51}^{X_1}$	ДН
Н	Н	ДН	Н	ДВ	$w_{52}^{X_1}$	
ДН	ДН	С	Н	В	$w_{53}^{X_1}$	

Подібним чином формується вся база знань з використанням експертних даних та виводиться система нечітких логічних рівнянь. В загальному випадку, чим більше система містить відповідних знань і чим точніше описані в ній логічні правила визначення конкурентоспроможності компанії, тим точніше буде проведений даний аналіз. Проте перебір всіх можливих правил лише дає систему гнучкості, можливості адаптації до реальних даних.

Тому набір вирішальних правил не повинен містити в собі повну множину існуючих варіантів логічного висновку. Якщо в базі знань відсутнє правило, що відповідає поточному стану конкретного підприємства, система видасть рішення, що найбільше підходить даній ситуації. Тобто таке рішення, для якого функція належності вихідної змінної  $Y$  буде найбільшою серед інших для конкретних значень вхідних змінних  $X_1, \dots, X_N$ .

Експерту при побудові математичної моделі необхідно задати ключові правила. Всі інші правила прийняття рішень будуть генеруватись при навчанні моделі на реальних даних стосовно інших підприємств у минулому. В принципі, навчання моделі не є обов'язковим, оскільки за наявності базових правил вона вже може видавати рішення для будь-яких контрольова-

них параметрів та їхніх значень. Проте, якщо навчити модель на існуючому статистичному матеріалі, то якість логічного висновку можна суттєво підвищити. До речі, всі розроблені раніше методи аналізу підприємств такою властивістю не володіли, що вигідно виділяє наш підхід серед інших.

Етап 5 (Оцінка рівня показників). На даному етапі проводиться оцінка поточного рівня показників  $Y$  та  $X_{ij}$ ,  $i=\overline{1,N}$ ,  $j=\overline{1,M_i}$  за фінансовою звітністю та експертними судженнями для різних часових періодів, щоби мати змогу прослідкувати динаміку зміни конкурентоспроможності компанії.

Рівні всіх термів кожного з показників  $X_{ij}$ ,  $i=\overline{1,N}$ ,  $j=\overline{1,M_i}$  певного підприємства встановлюються у відповідності до нормативних значень для класичних критеріїв. Якщо для певного показника нормативи не існують, то рівні термів розмежуються на основі експертних суджень або шляхом автоматичного порівняння значень даного показника для різних підприємств у різні періоди часу.

Значення показників  $X_{ij}$ ,  $i=\overline{1,N}$ ,  $j=\overline{1,M_i}$ , що точно попадають у задані



для них інтервали  $[\underline{X}_{ij}, \bar{X}_{ij}]$ , будуть одно-значно відповідати їхнім термам. Якщо ж значення критерію знаходиться в проміжку між двома термами, то воно буде відповідати тому терму, функція належності якого (15) для даного рівня показника є більшою. Функції належності та міжнейронні зв'язки настроюються при навчанні моделі на реальних даних із використанням механізмів навчання нейронних мереж.

Виклад підходу довершено.

Результатом класифікації є лінгвістичний опис рівня конкурентоспроможності підприємства, а також ступінь впевненості експерта в правильності його класифікації. Тим самим висновок про конкурентоспроможність компанії здобуває не тільки лінгвістичну форму, але і характеристику якості отриманих тверджень.

Наукова новизна отриманих в роботі результатів полягає в розробці підходу до аналізу конкурентоспроможності підприємства із використанням апарату нечіткої логіки, що дозволяє формувати модель не тільки з можливістю налагодження її на кількісні та якісні показники конкретного підприємства, але й із урахуванням специфіки країни, галузі, періоду часу. Подібна модель володіє властивостями гнучкості та адаптивності до мінливих умов ринкової економіки, що вигідно відрізняє наш підхід від розроблених раніше аналогічних підходів.

Оскільки в даній моделі весь набір факторів впливу розподілений між узагальненими групами показників, то крім визначення рівня конкурентоспроможності, розроблена система дозволяє цілеспрямовано здійснювати аналіз фінансового, виробничого та управлінського станів підприємства.

Таким чином, в роботі розроблено багаторівневу структуру, яка втілює в собі базу нечітких знань про об'єкт ідентифікації, побудовану експертним шляхом або методом отримання знань, що відповідає етапу грубої настройки, і механізми нечіт-

кого логічного висновку. Однак головним призначенням даної структури є саме тонка настройка моделі у відповідності до одержаної бази знань, і в даному випадку цю проблему можна вирішити шляхом застосування механізмів навчання нейронних мереж.

### Література

1. Мазаракі А.А., Чаюн Т.І., Мельник Т.М. Міжнародний маркетинг.– К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2000.– 306 с.
2. Оберемчук В.Ф. Стратегія підприємства.– К.: МАУП, 2000.– 128 с.
3. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ.– М.: Мир, 1976.– 167с.
4. Zimmermann H.-J. Fuzzy Set Theory and Its Applications.– Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Boston, MA, 2<sup>nd</sup> ed., 1991.– 315p.
5. Вітлінський В.В., Пернарівський О.В. Інтелектуалізовано кількісна оцінка кредитоспроможності позичальника // Фінанси України, 1998.– № 6.– С. 5-13.
6. Юхимчук С.В., Азарова А.О. Багаторівнева система оцінки фінансового ризику // Фінанси України, 1998.– № 11.– С. 55-63.
7. Козловський С. В. Макроекономічне моделювання та прогнозування валютного курсу в Україні на основі нечіткої логіки: Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.03.02.– Хмельницький, 2002.– 20с.
8. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети.– Винница: Універсум-Вінниця, 1999.– 320с.
9. Цыпкин Я.З. Основы информационной теории идентификации.– М.: Наука, 1984.– 293с.

Статья поступила в редакцию 07.05.2004