

недоліки та переваги;

- складено багаторівневу структурну модель СППР щодо доцільності інвестиційного проекту з урахуванням ризику;
- здійснено апробацію запропонованої моделі і методики оцінки ефективності інвестиційного проекту на ВАТ "Вінницька кондитерська фабрика".

Отже, за допомогою даної моделі можна здійснювати відбір найкращого інвестиційного проекту із множини R , яка складається із $Z_{\text{заг}}$ згенерованих альтернативних варіантів проекту, за допомогою процедури їх багатокрокового відбору. Складена багаторівнева структурна модель СППР дозволяє з мінімальними затратами часу провести комплексний аналіз доцільності інвестиційного проекту. Використання апарату НЛ в даній СППР виводить її на новий, більш високий рівень. На відміну від методів традиційної математики, яка вимагає вирішення задач з точними і однозначними формулюваннями, нечітка логіка пропонує абсолютно інший рівень мислення, на якому творчий процес міркувань проходить на вищому рівні абстракції з мінімальним набором первинних постулатів і аксіом. На цьому рівні активно підключається інтуїція людини і її досвід.

Постулати і положення НЛ з її "не зовсім точними даними" є органічним продовженням теорії ймовірностей, однак багато вузьких місць останньої у нечіткій логіці вдається вдало обійти. У першу чергу це стосується обмеження на кількість функцій розподілу, виконання умов адитивності і адекватності математичних абстракцій для позначення реальних величин. У порівнянні зі ймовірнісним підходом, який з метою підвищення точності завжди намагається оперувати великими числовими масивами вибірок, що різко збільшує громіздкість обчислень, алгоритми НЛ є набагато швидші і прозоріші.

Не зважаючи на значну кількість досліджень, загальної теорії нечітких множин поки що розробити не вдалось. Більше того, на сьогодні не існує навіть загальноприйнятих домовленостей і стандартів щодо багатьох термінів і правил, на яких можна було б описувати теоретичну базу для нечітких систем. Пояснюється це просто – науковці звикли будувати свої теорії на існуючих методах математичного аналізу, а по відношенню до нечітких множин цей підхід не спрацьовує. Тому кожен, хто працює у цьому напрямку, проявляє значну долю самодіяльності, конструюючи власну парадигму моделювання нечітких систем.

Література

1. Азарова А.О. Багаторівнева система оцінювання фінансового ризику комерційних банків на базі нечіткої логіки / Азарова А.О., Юхимчук С.В. // Фінанси України. – 1998. – № 11. – С. 55-63.
2. Азарова А.О. Математична модель фінансового ризику на базі нечіткої логіки / Азарова А.О., Юхимчук С.В. // УСиМ. – 1998. – № 6. – С.9-15.
3. Гужва В. Комп'ютеризація управлінських рішень // Справочник економіста. – 2004. – № 7. – С.15-22.
4. Заде Л. Понятие о лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 167 с.
5. Азарова А.О. Розробка системи підтримки прийняття рішення щодо оцінки привабливості інвестиційних проектів / Азарова А.О., Бершов Д.М. // Вісник ЖДТУ. – 2004. – № 4 (30). – С.300-305.

Надійшла 12.5.2005 р.

УДК 681.3

А.О. АЗАРОВА, О.В. ВОРОНЮК
Вінницький національний технічний університет

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ДЛЯ ПОБУДОВИ БАГАТОРІВНЕВОЇ СППР

В данной работе рассматривается вопрос построения модели принятия решений при нечеткой исходной информации. Для описания процесса построения модели принятия решений используются понятия нечеткого множества, лингвистической переменной, распределения возможностей. Рассматриваются подходы и примеры формализации нечетких данных. Сформулирована и решена задача оценки финансового состояния предприятия на основе математического аппарата нечетких множеств. Это свидетельствует о практической направленности нечеткой технологии для решения аналитических задач в бизнесе.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) виникли на початку 70-х років у зв'язку з розвитком управлінських інформаційних систем і являють собою системи, розроблені для підтримки процесів прийняття рішень менеджерами в складних і слабоструктурованих ситуаціях, пов'язаних з розробкою і прийняттям рішень. На розвиток СППР істотний вплив справили вражаючі досягнення в галузі інформаційних технологій, зокрема телекомунікаційні мережі, персональні комп'ютери, динамічні електронні таблиці, експертні системи. Термін СППР (Decision Support Systems) належить Горрі та Мортону, хоча перше покоління СППР мало чим відрізнялось

від традиційних управлінських інформаційних систем, і тому замість СППР часто використовувався термін "системи управлінських рішень". Інтерес до СППР як до перспективної галузі застосування обчислювальної техніки й інструментарію підвищення ефективності праці у сфері управління все більш зростає. Розробка та реалізація СППР перетворилася за кордоном у галузь бізнесу, що швидко розвивається.

У процесі розвитку СППР зміст цього терміна піддавався багатьом перетворенням та поглиблювався. Отже, СППР – це інформаційний інструмент, що складається з відповідної комбінації комп'ютера та програмного забезпечення, а також бази даних і моделей [1]. Внесок у методологію побудови СППР формують представники принаймні трьох наукових галузей: інформатики, теорії організації та керування, математичного моделювання, а також психології. Серед вчених, праці яких є значним внеском у розвиток математичного апарату та теорії створення СППР, необхідно зазначити: Канторовича Л. В., Гнеденка Л. В., Бусленка М.П., Вентцель О.С., Міхалевича В.С., Ляшка І.І., Сергієнка І.В., Ситніка В.Ф., Моїсєєва М.М., Волковича В.Л., Юдіна Д.Б., Мертенса О.В., Ларичева О.І., Ємельянова С.В., Єрьоміна І.В., Тюптю В.М., Ястремського О.І., Куксу О. І., Кіні Р., Неймана Дж., Моргенштерна О., Сааті Т., Беленсона С. та багатьох інших.

Для сучасних комп'ютерних систем підтримки прийняття рішень характерна наявність таких характеристик:

1. СППР надає керівникові допомогу в процесі прийняття структурованих, напівструктурованих і неструктурованих рішень. Розум людини та інформація, що генерується комп'ютером, становлять одне ціле для прийняття рішень.

2. СППР дає підґрунтя і аргументує прийняття відповідного рішення керівником.

3. СППР підвищує ефективність прийняття рішень. На відміну від адміністративних систем, в яких акцент робиться на максимальній продуктивності аналітичного процесу, у СППР значно вагомішою є ефективність процесу прийняття рішень.

4. СППР виконує інтеграцію моделей та аналітичних методів зі стандартним доступом до даних і вибіркою даних. Для надання допомоги при прийнятті рішення активізуються одна чи кілька моделей (математичних, статистичних, імітаційних, кількісних, якісних і комбінованих).

5. СППР проста в роботі для осіб, які не набули значного досвіду роботи з комп'ютером.

6. СППР побудована за принципом інтерактивного розв'язування задач. Користувач має змогу підтримувати діалог із СППР в безперервному режимі, а не обмежуватися видаванням окремих команд з наступним очікуванням результатів.

7. СППР зорієнтована на гнучкість та адаптивність для пристосування до змін оточуючого економічного, політичного, соціального середовища.

Системи підтримки прийняття рішень набули широкого застосування в економіці передових країн світу, причому їх кількість постійно зростає. На рівні стратегічного управління використовується ряд СППР, зокрема для довго-, середньо- і короткострокового, а також для фінансового планування, включаючи систему для розподілу капіталовкладень. Орієнтовані на операційне управління СППР застосовуються в галузях маркетингу (прогнозування та аналіз збуту, дослідження ринку і цін), науково-дослідних та конструкторських робіт, в управлінні кадрами. Операційно-інформаційні застосування пов'язані з виробництвом, придбанням та обліком товарно-матеріальних запасів, їх фізичним розподілом та бухгалтерським обліком.

Складання відповідних математичних моделей та методик формалізації процесу прийняття рішення дає можливість для розвитку відповідних програмних засобів СППР. Впровадження комп'ютеризованих математичних методів оцінювання фінансового стану підприємства дає можливість звести ризикованість прийняття рішення до мінімуму. Застосування в Україні СППР, що враховують ризик, не є достатньо розвинутих. Водночас застосування розроблених за кордоном СППР за умов України також неможливо в повному обсязі, тому що вони розраховані на досконалі механізми господарювання, містять переважно результати рекомендаційного характеру щодо прийняття відповідних рішень. Таким чином, для країн з перехідною економікою, особливо України, актуальним є розробка СППР для вирішення вищезазначених проблем.

Розвиненість математичного апарату визначила великі можливості комп'ютеризованих засобів прийняття рішень. Завдяки високому рівню розвитку комп'ютерної техніки та відповідного математичного апарату стає можливим застосування комп'ютерного керування в багатьох сферах людської діяльності, зокрема, в оцінюванні фінансового стану підприємства.

Проблемам оцінювання фінансового стану вітчизняних підприємств досить велику вагу приділяють провідні вчені. Серед них слід відмітити таких як: Покропивний С.Ф., Калина А.В., Яценко В.А., Коробов М. Я., Івахненко В.М., Мних Е.В тощо.

Огляд моделей, що дозволяють оцінити фінансовий стан підприємства показав, що існуючі підходи дають можливість врахувати лише кількісні параметри фінансового стану підприємства, не проводять якісного аналізу фінансового стану. Крім того, вони не дозволяють:

1. врахувати ієрархічність процесу оцінювання фінансового стану підприємства, що унеможливає визначення причинно-наслідкових зв'язків між економічними категоріями різних рівнів;

2. врахувати ризиковий аспект при оцінюванні фінансового стану підприємства;

3. сформувати множину оцінювальних параметрів з урахуванням умов її повноти, мінімальності та дієвості;

4. раціонально приймати рішення за умов потужних масивів вхідних параметрів, що спричиняють явище “прокльону розмірності”;

5. стратифікувати процес прийняття рішень;

6. управляти системою оцінювання фінансового стану підприємства з урахуванням швидкоплинності зовнішнього та внутрішнього середовища [2-5].

Отже, при оцінюванні фінансового стану підприємства вкрай необхідним є складання відповідних математичних моделей, що дозволяють вирішити вищеокреслені проблеми.

Метою роботи є побудова СППР, що дозволить підвищити точність оцінювання фінансового стану підприємства.

Для формалізації СППР автори пропонують застосовувати апарат нечітких множин. Перші праці з теорії нечітких множин датуються 1965 р. і належать професору інформатики А.Заде. Його робота “Fuzzy Sets” заклала основи моделювання інтелектуальної діяльності людини і стала поштовхом до розвитку нової математичної теорії. Заде розширив класичне поняття множини, припустив, що характеристична функція (функція належності елемента множині) може приймати будь-які значення в інтервалі (0; 1), а не тільки значення 0 чи 1. Тому такі множини були названі ним нечіткими. Даний апарат дозволяє описувати процес прийняття рішення природною мовою особи, що приймає рішення, використовуючи причинно-наслідкові зв'язки, що є доволі зручним для неї. Тобто зроблена спроба застосування людського мислення в програмуванні для комп'ютера. Крім того, математичний апарат нечітких множин дозволяє формалізувати СППР без обробки об'ємних масивів вхідної інформації, тобто немає необхідності розглядати всі комбінації оцінювальних параметрів. Цей апарат дозволяє приймати рішення для об'єктів, які описуються тільки кількісними або тільки якісними параметрами. Однак, об'єкти, відносно яких необхідно приймати рішення у різних сферах життєдіяльності людини, поруч із кількісними або тільки якісними оцінювальними параметрами можуть характеризуватися кількісно-якісними параметрами, тобто змішаними.

Задачі прийняття рішень щодо оцінювання фінансового стану підприємства належать до складних задач внаслідок того, що необхідно оцінювати потужні множини X вхідних параметрів та R вихідних параметрів, а також відповідно й функції відображення $F: X \rightarrow R$. Тому для розв'язання таких задач пропонується використовувати декомпозиційне розбиття складної проблеми на простіші підпроблеми так, щоб рішення будь-якої проблеми нижчого рівня однозначно визначало якісь параметри у наступній проблемі більш високого рівня таким чином, що остання стає повністю визначеною й можливо її вирішити. Рішення першої проблеми досягається тоді, коли всі підпроблеми розв'язані [6].

Специфічність процесу прийняття рішення при оцінюванні фінансового стану полягає в послідовній реалізації F так, як це зображено на рис. 1. Задача прийняття рішення щодо оцінювання фінансового стану підприємства полягає у виборі раціонального рішення R з множини рішень $O_j, j = \overline{1, S}$. Цей вибір пропонується здійснювати за допомогою критеріїв d_j на базі певної множини X оцінювальних параметрів позичальника.

Для визначення остаточного рішення щодо оцінки ФСП запропоновано враховувати комбінацію параметрів: кількісних – Z та якісних – Y_m . Тобто необхідно визначити залежність:

$$D_s = f_d(Z, Y_m), \quad (1)$$

що дає можливість на базі сукупності двох складних параметрів – Z і Y_m здійснити сортування фінансових станів за критеріями d_j .

У свою чергу вхідними даними для обчислення складного параметру Z є сукупність складних параметрів, що оцінюють ряд показників, починаючи зі стабільності роботи підприємства (Y_1) і закінчуючи ефективністю діяльності (Y_c), тобто:

$$Z = f(Y_1 \dots Y_c), \text{ де } c \in N. \quad (2)$$

Згідно з декомпозиційним принципом складні параметри Y_c є узагальненою оцінкою відповідних кількісних та якісних параметрів. Так:

$$Y_1 = f(x_1 \dots x_k) \dots Y_c = f(x_n \dots x_l), Y_m = f(x_{l+1} \dots x_p), \text{ де } k, n, (l+1), p \in N. \quad (3)$$

Виходячи із складених оцінювальних функцій (1)–(3), формуємо множину X оцінювальних параметрів для оцінювання фінансового стану підприємства. Ця множина формується за допомогою кількісних параметрів ($x_1 \dots x_l$) та якісних ($x_{l+1} \dots x_p$). Для визначення зазначеної множини X розглядається певна звітність підприємства, зокрема “Баланс”, “Звіт про фінансові результати” тощо та оцінки експертів з різних питань [7].

З урахуванням зазначеного, авторами пропонується така структурна модель СППР щодо оцінювання фінансового стану підприємства, яка зображена на рис. 1.

Ця модель складається з трьох рівнів та відповідних джерел інформації.

Перший рівень складається з двох шарів. На першому шарі здійснюється формування множини X^* первинних вхідних параметрів. Другий шар передбачає формування множини X оцінювальних параметрів фінансового стану підприємства.

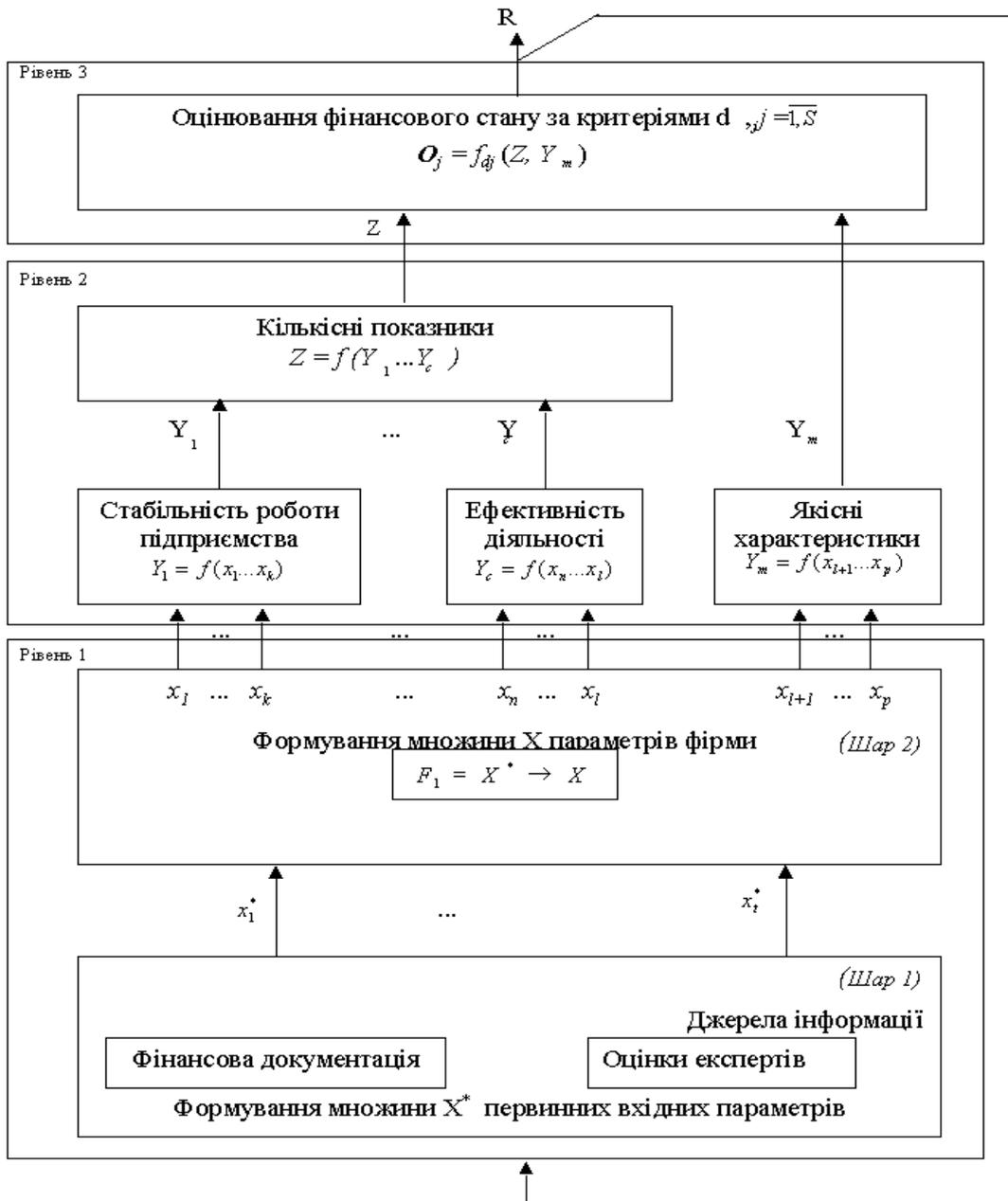


Рис. 1. Загальна модель багаторівневої СППР щодо оцінювання фінансового стану підприємства

Другий рівень передбачає формування груп показників: кількісних, які об'єднують ряд показників нижчого рівня, – від стабільності роботи підприємства до ефективності його діяльності, а також якісних.

На третьому рівні здійснюється визначення рішення O_j , $j = \overline{1, S}$, яке класифікує фінансовий стан окремого підприємства за обраними напрямками.

У роботі [8] запропоновано алгоритм формалізації СППР на базі математичного апарату нечітких множин. Умовно цей алгоритм можливо поділити на дві частини. Перша частина полягає в тому, що визначаються множини вхідних/вихідних параметрів.

Розглянемо формування множин вхідних/вихідних параметрів СППР щодо оцінювання ФСП. Згідно зі структурною моделлю СППР (див. рис. 1), множина оцінювальних параметрів X повинна забезпечити формування таких складних параметрів: множина кількісних показників $Z = f(Y_1 \dots Y_c)$ та якісних $Y_m = f(x_{i+1} \dots x_p)$.

Кількісні характеристики визначаються на основі ряду груп показників. Ними можуть бути фінансова стійкість, ліквідність та платоспроможність, ділова активність, рентабельність.

Якісний показник може включати наступні характеристики: професійні здібності керівника підприємства (рівень спеціальних знань, компетентність, аналітичність, оперативність, комунікативність, комунікаційність); рівень мотивації (рівень середньої заробітної плати, рівень соціальної захищеності, рівень пільгової системи); рекламна політика та досвід фірми (кількість коштів, що витрачаються на рекламу щорічно,

термін діяльності фірми).

Визначимо множину вихідних параметрів $O = \{O_1, \dots, O_s\}$.

Розглянемо кожне з цих $O_j, j=1, S$ (припустимо, що $S=5$) рішень:

- O_1 – відмінний фінансовий стан;
- O_2 – нормальний фінансовий стан;
- O_3 – задовільний фінансовий стан;
- O_4 – критичний фінансовий стан;
- O_5 – незадовільний фінансовий стан.

Розглянемо другу частину алгоритму, що запропоновано в роботі [8]. Скористаємося цим алгоритмом для визначення функцій, що реалізуються в СППР.

Алгоритм 1

Крок 1. Визначити кількість t оцінювальних лінгвістичних термів.

Крок 2. Побудувати графіки функцій належності $\mu^{d_j}, j = \overline{1, S}$ значень кількісних параметрів (x_1, \dots, x_l) t лінгвістичним термам у загальному вигляді.

Крок 3. Визначити математичні вирази, що описують функції належності μ^{d_j} кількісних параметрів.

Крок 4. Скласти таблицю значень характеристичних точок t лінгвістичних термів для кількісних параметрів оцінювання (x_1, \dots, x_l) .

Крок 5. Побудувати графіки функцій належності μ^{d_j} значень якісних параметрів (x_{l+1}, \dots, x_p) t лінгвістичним термам у загальному вигляді.

Крок 6. Визначити математичні вирази, що описують функції належності μ^{d_j} якісних параметрів (x_{l+1}, \dots, x_p) .

Крок 7. Скласти таблицю значень функцій належності якісних параметрів t лінгвістичним термам.

Крок 8. Скласти матриці знань для кількісних показників Z , якісних характеристик Y_5 та остаточного рішення R .

Крок 9. Побудувати багатопараметричні функції належності $\mu^{d_j}(x_1 \dots x_p)$ на базі матриць знань.

Для реалізації другої частини пропонується такий алгоритм.

Розглянемо реалізацію даного алгоритму. Для оцінювальних параметрів x_1, \dots, x_p будемо використовувати єдину шкалу лінгвістичних термів: Н – низький, С – середній, В – високий.

Для кожного лінгвістичного терму задамо функцію належності, виходячи з варіантів функцій, що наведені у праці [9]. Специфіка обраних кількісних параметрів полягає в тому, що при зміні цих параметрів в певному проміжку значення функції не змінюється, а за межами цього проміжку існує нелінійна залежність. Таким чином, отримаємо функції належності трьох нечітких термів для кількісних параметрів x_1, \dots, x_l , які зображено на рис. 2. У цих функціях приймемо $k=1,2, l=0,8$ які наближують їх до функціональних залежностей, обраних з реальних даних та експертних оцінок.

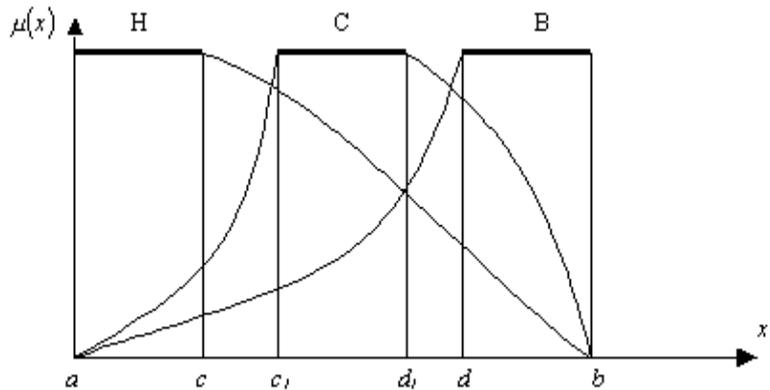


Рис. 2. Функції належності трьох нечітких термів для кількісних параметрів $x_1 \dots x_l$

$$\mu^i(x) = \begin{cases} 1, & x \in [a, c); \\ \left(\frac{b-x}{b-c}\right)^{0,8}, & x \in [c, b], \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu^c(x) = \begin{cases} \left(\frac{x-a}{c_1-a}\right)^{1,2}, & x \in [a, c_1]; \\ 1, & x \in (c_1, d_1); \\ \left(\frac{b-x}{b-d_1}\right)^{0,8}, & x \in [d_1, b]. \end{cases} \quad (5)$$

$$\mu^{\hat{a}}(x) = \begin{cases} \left(\frac{x-a}{d-a}\right)^{1,2}, & x \in [a, d]; \\ 1, & x \in (d, b], \end{cases} \quad (6)$$

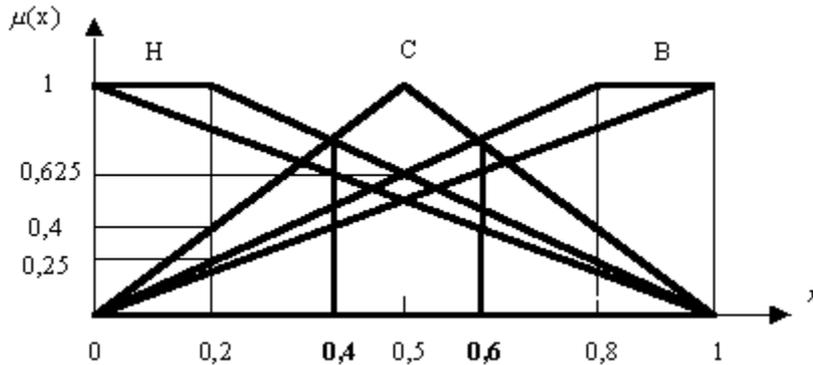


Рис. 3. Функції належності якісних параметрів при t=3

При перетворенні $F: X^* \rightarrow X$, де X^* та X є множинами якісних параметрів. Скористаємося методикою, розглянутою у роботі [10]. Тоді функції належності для якісних параметрів будемо визначати так, як зображено на рис. 3.

Тоді значення коефіцієнтів меж k_i^j, k_a^j при $j=3$, запропонованих в роботі [11], приймаємо такими, що зазначені у табл. 1.

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів k_i^j, k_a^j при $j=3$

Терм	Коефіцієнт	
	k_i^j	k_a^j
“низький”	0	0,4
“середній”	0,4	0,6
“високий”	0,6	1,0

Оскільки вся методика формалізації СППР [12] спрямована на обробку чисельних значень функцій належності, то необхідно кожному якісному параметру x_i поставити у відповідність значення функцій належності. Для цього спочатку необхідно побудувати функції належності для t лінгвістичних термів, а потім скласти таблицю значень функцій належності $\mu(x)$ для кожного з цих термів. Якщо якісний параметр характеризується j -м лінгвістичним термом $j=1, t$, то значення функцій належності при цьому термі є $\mu^j(x)=1$, а значення функцій належності для решти термів визначається за допомогою графіків функцій належності. Але користування графіками не дає точних значень, тому пропонується користуватися таблицею, до якої зведено усі чисельні значення функцій належності. Табл. 2. відображає загальний принцип побудови такої таблиці для t термів.

Таблиця 2

Значення функцій належностей для t термів

Терм	$\mu^1(x)$	$\mu^2(x)$...	$\mu^t(x)$
1	1	μ_{12}	...	μ_{1t}
2	μ_{21}	1	...	μ_{2t}
.
.
t	μ_{t1}	μ_{t2}	...	1

Для практичного користування найчастіше використовують три або п'ять лінгвістичних термів. Розглянемо побудову таблиць для $t=3$. Для $t=3$ оберемо такі функції належності, що зображені на рис.3.

Виходячи з графіків функцій, значення $\mu^j(x)$ будемо визначати таким чином. Якщо якісний параметр характеризується термом “низький”, то значення функцій належності визначають при $x=0,2$. При цьому $\mu^1(0,2)=1$; $\mu^2(0,2)=0,4$; $\mu^3(0,2)=0,25$. Якщо якісний параметр описується термом “середній”, то $\mu^2(0,5)=1$; $\mu^1(0,5)=\mu^3(0,5)=0,625$. А для терму “високий” – $\mu^3(0,8)=0,25$; $\mu^2(0,8)=0,4$; $\mu^1(0,8)=1$.

Ці точні значення функцій належності отримані, виходячи з аналітичних виразів відповідних функцій при $x=0,2; 0,5; 0,8$. Вся сукупність значень функцій належності для $t=3$ зведена до табл. 3.

Значення функцій належностей для $t=3$

Терм	$\mu^H(x)$	$\mu^C(x)$	$\mu^B(x)$
H	1	0,4	0,25
C	0,625	1	0,625
B	0,25	0,4	1

Після цього, складемо відповідні матриці знань для оцінки кількісних та якісних характеристик ФСП, а також його остаточної оцінки, використовуючи інформацію, що була надана банківськими експертами в галузі фінансового менеджменту [9].

Математична теорія нечітких множин дозволяє формалізувати процес стратифікації СППР з використанням даних різноякісного характеру (кількісних, якісних, змішаних), врахувати ієрархічність процесу прийняття рішень. Засновані на цій теорії методи побудови комп'ютерних нечітких систем істотно розширюють галузі застосування комп'ютерів. Останнім часом нечітке управління являє собою одну з найактивніших та результативних галузей дослідження застосування теорії нечітких множин. Нечітке управління особливо корисне, коли технологічні процеси є занадто важкими для аналізу за допомогою загальноприйнятих кількісних методів, чи коли наявні джерела інформації інтерпретуються якісно, неточно чи невизначено. Експериментально доведено, що нечітке управління дає кращі результати в порівнянні з отриманими при загальноприйнятих алгоритмах управління [13-15].

Проведено дослідження й розробку моделі та методики формалізації багаторівневої СППР для оцінювання фінансового стану підприємства:

1. Розроблено багатопарову, багаторівневу структурну модель, математичну модель СППР для оцінювання фінансового стану підприємства в рамках декомпозиційного принципу послідовної реалізації функції відображення множини вхідних даних у множину остаточних рішень. Особливістю цієї моделі є те, що вона враховує множину первинних вхідних параметрів X^* , множину оцінювальних параметрів X , а також те, що здійснено стратифікацію процесу реалізації складної функції прийняття рішення F , тобто вона розподілена на більш прості функції: перетворення $X^* \rightarrow X$, об'єднання груп кількісних та якісних показників, визначення остаточного рішення. Це дозволяє спростити процес формалізації такої СППР.

2. Розроблено алгоритм формалізації СППР щодо оцінювання ФСП на базі математичного апарату НМ. Він дозволяє враховувати об'єкти зі змішаними оцінювальними параметрами та при неповному переборі комбінацій оцінювальних параметрів.

3. Розроблена багаторівнева СППР щодо оцінювання фінансового стану підприємства була апробована на Бершадському колективному підприємстві "Будматеріали", що засвідчується актом впровадження результатів науково-дослідних робіт № 51/03В.

Література

1. Азарова А.О. Розробка системи прийняття рішення на порогових елементах // Вісник ВПІ, 1999. – № 4. – С. 44-47.
2. Кручок С.І. Оцінка фінансового стану підприємств // Фінанси України, 2002. – № 8. – С.40-47.
3. Керанчук Т. Финансовая стабильность предприятия и методические аспекты её оценки // Экономика Украины. – 2000. – № 1. – С. 82-85.
4. Воронюк О.В. Аналіз сучасних методик оцінювання фінансового стану підприємства // Вісник ХНАУ, 2004. – № 3. – С. 64-67.
5. Воронюк О.В. Вдосконалення методики оцінювання фінансового стану підприємства // ДНТБ України. – 20.06.2003; № 102. Ук 2003. – 7с.
6. Азарова А.О. Багаторівнева система оцінювання фінансового стану підприємства на базі нечіткої логіки / Азарова А.О. Воронюк О.В. // Збірник наукових праць "Наука і молодь. Гуманітарна серія". – К.: НАУ, 2004. – С. 47-50.
7. Азарова А.О. Складання оптимальної множини параметрів при оцінці фінансового стану підприємства / Азарова А.О., Воронюк О.В. // Економіка: проблеми теорії та практики. Збірник наукових праць. Випуск 193: В 5 т. Том IV. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2004. – 290с. – С. 1143-1150.
8. Азарова А.О. Багаторівнева система оцінювання фінансового ризику комерційних банків на базі нечіткої логіки / Азарова А.О., Юхимчук С.В. // Фінанси України, 1998. – № 11. – С. 55-63.
9. Азарова А.О. Математична модель фінансового ризику на базі нечіткої логіки / Азарова А.О., Юхимчук С.В. // УСИМ, 1998. – № 6. – С. 9-15.
10. Азарова А.О. Математична формалізація якісних критеріїв оцінювання кредитоспроможності позичальника комерційного банку // Зб. матеріалів міжнародного симпозіуму "Наука і підприємництво" – Вінниця-Львів, 1997. – С. 35-39.
11. Азарова А.О. Розробка критерію та методики оцінювання іміджу позичальника комерційного банку