

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ

УДК 005.334.4:330.131.7

Паршина О. А.
М'ячин В. Г.
Куцинська М. В.

Український державний хіміко-технологічний університет

ОБРУНТУВАННЯ ТА ПОБУДОВА ФУНКЦІЙ НАЛЕЖНОСТІ В НЕЧІТКО-ЛОГІЧНІЙ МОДЕЛІ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА ТА РИЗИКУ НАСТАННЯ ЙОГО БАНКРУТСТВА

Проаналізовано сучасні підходи до діагностики фінансового стану і визначення ризику настання банкрутства промислових підприємств. Обрано інструментарій нечіткої логіки як перспективний напрям досліджень у даній галузі економічної науки. Запропоновано алгоритм побудови нечітко-логічної моделі, яка спроможна працювати, базуючись на закладених у неї наборах логічних правил та встановлених параметрах функцій належності. На підставі отриманих результатів аналізу нормативних та наукових джерел обґрунтовано оптимальні та граничні діапазони показників, обраних як вхідні змінні в запропонованій нечітко-логічній моделі. Обґрунтований вибір трапецієподібного типу функцій належності для дев'яти вхідних та однієї вихідної змінних. На підставі визначення лінгвістичних термів, що використовуються в операціях фазифікації та дефазифікації, побудовано функції належності у формульному та графічному вигляді.

Ключові слова: промислове підприємство, фінансові показники, моніторинг фінансового стану, ризик настання банкрутства, нечітко-множинний аналіз, функції належності.

Постановка проблеми. На сучасному етапі економічного розвитку української економіки, коли все більша кількість промислових підприємств схильна до ризику настання банкрутства, дуже актуальною стає тема аналітичної діагностики фінансової неспроможності господарюючих суб'єктів.

Становлення фінансової діагностики як самостійного напрямку економічного аналізу безпосередньо пов'язано з необхідністю пошуку ефективних і релевантних засобів, прийомів, що передбачають кінцеву стадію кризи – банкрутство підприємства. Таким чином, володіння відповідним інструментарієм, зокрема методами оцінки ймовірності настання банкрутства, підходів до аналізу фінансово-господарської діяльності та вміння розробити план оздоровлення організації є необхідним для ефективного управління.

Все це зумовлює необхідність формування нової моделі оцінки фінансового стану та діагностування ймовірності настання банкрутства підприємства, яка буде враховувати специфіку роботи промислових підприємств в умовах економіки перехідного періоду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню оцінки ризику банкрутства шляхом розвитку дискримінантних моделей (Multiple-discriminant analysis) приділяли увагу такі вчені, як Е. Альтман [1], Р. Тафлер і Г. Тішоу [2], Г. Давидова та А. Беліков [3], О. Терещенко [4] та О. Черняк [5]. Широко використовували регресійний аналіз (Multiple Regression Analysis) Дж. Олсон [6], Р. Платт, З. Зміджевський, Т. Заврен для обґрунтування моделі прогнозування банкрутства [7]. Наступним етапом у прогнозуванні ризику банкрутства став розвиток logit-моделей, найбільш відомою серед яких стала модель Г.А. Хайдаршиної [8].

Аналіз останніх наукових даних свідчить про комплексний підхід багатьох дослідників щодо визначення такого поняття, як «ризик банкрутства», та відбору показників фінансової звітності,

що впливають на розрахунок досліджуваної величини [9]. Багато аспектів цієї проблеми мають дискусійний характер, а особливої уваги, на нашу думку, потребує розгляд питання інкорпорації численних досліджень до нечіткої-логічної моделі визначення ризику настання банкрутства промислових підприємств.

Мета статті полягає у визначенні діапазонів оптимальних значень показників, які відібрані для оцінки фінансового стану підприємства і прогнозування ризику настання його банкрутства, та їх імплементації до нечітко-логічної моделі, що включає вибір виду функції належності, обґрунтуванні її значень для дев'яти вхідних змінних і однієї вихідної змінної – показника «ризик настання банкрутства підприємства».

Виклад основного матеріалу дослідження. Побудова моделі оцінки фінансового стану підприємства та ризику його банкрутства, сформована на підставі інструментарію нечіткої логіки, повинна включати, на нашу думку, такі етапи [10]:

- 1) визначення переліку показників, що можуть характеризувати ризик банкрутства;
- 2) визначення вагомості показників методом аналізу ієрархій;
- 3) побудову функцій належності для дев'яти вхідних змінних та вихідної змінної (показника настання ризику банкрутства);
- 4) формування нечітких логічних правил, які становитимуть основу механізму визначення ступеня ризику настання банкрутства;
- 5) перевірку релевантності моделі із використанням фінансової звітності промислових підприємств.

У даній роботі розглядається третій етап, а саме побудова функцій належності для вхідних змінних та вихідної змінної – показника «ризик настання банкрутства підприємства». Цей етап має включати два послідовні кроки: по-перше, це ретельний аналіз обраних для дослідження джерел інформації з метою визначення діапазонів оптимальних та граничних значень; по-друге,

вибір типу функції належності як важливий етап побудови нечітко-логічної моделі. Останній крок має включати вибір типу функцій належності для входних змінних у лінгвістичних термінах «незадовільно» (Н), «задовільно» (З), «добре» (Д), «дуже добре» (ДД), «відмінно» (В) і вихідної змінної («ризик настання банкрутства підприємства», або «ризик банкрутства») у лінгвістичних термінах «дуже низький» (ДН), «низький» (Н), «середній» (С), «високий» (В), «дуже високий» (ДВ) та обґрунтування їх діапазонів.

I крок. Визначення діапазонів граничних та оптимальних значень відібраних для аналізу показників.

На підставі інформаційних джерел [11–23] визначені діапазони значень обраних для аналізу дев'яти показників, які, на нашу думку, можливо описати в лінгвістичних термінах «незадовільно» (Н), «задовільно» (З), «добре» (Д), «дуже добре» (ДД), «відмінно» (В) (табл. 1).

Саме дев'ять показників для оцінки ступеня ризику настання банкрутства обрані нами тому, що, як показали дослідження Р. Круза [24], із психологічної точки зору людина із середніми здатностями може одночасно зберігати в своїй пам'яті від п'яти до дев'яти характеристик досліджуваного об'єкта. З тієї ж причини, на думку автора дослідження [24], для опису будь-якого параметру оптимальним є використання не більш п'яти-дев'яти інформаційних гранул. Менша за дев'ять кількість показників, обраних для побудови моделі оцінки ризику настання банкрутства, природно, буде робити модель менш інформативною та релевантною.

За результатами проведеного аналізу щодо пропонування граничних значень або діапазонів оптимальних значень показників, які відібрані для оцінки ризику настання банкрутства з використанням інструментарію нечітко-множинного аналізу, доцільно узагальнити, що в нормативній та спеціальній літературі приділяється увага таким питанням. Крім того, слушно зазначити, що відносно деяких із таких показників існують різні позиції, які враховують особливості діяльності суб'єктів господарювання. До таких особливостей можливо віднести галузеву приналежність підпри-

ємства, країну, де знаходиться та функціонує такий суб'єкт господарювання, та ін. Остання з наведених особливостей свідчить про те, що оптимальні значення показників, прийняті за норму, наприклад у європейських країнах, США, Канаді та ін., не завжди можна застосовувати для оцінки діяльності українських підприємств, оскільки реалії ведення бізнесу, особливості розвитку економіки, трансформації господарських відносин та ін. мають свої особливості та відмінності.

II крок. Побудова функцій належності.

Важливим етапом у побудові функцій належності є вибір типу функції належності. Однією з перших відомих робіт, де проводиться обґрунтування типу функцій належності саме для моделі оцінки імовірності настання банкрутства підприємств, є робота О. Недосекіна (2003 р.). На його думку, в якості сім'ї функцій належності може виступати стандартний п'ятирівневий 01-класифікатор, де функції належності – трапецієподібні трикутні числа. Використання гладких функцій належності дзвонуватого типу даний автор вважає недоцільним у зв'язку з ускладненням їх побудови [25].

Т. Корол та А. Короді (2011 р.) використовують S-подібні та Z-подібні функції належності, свій вибір щодо даних функцій належності автори не обґрунтовують [26].

А. Гавронська та Т. Гавронський використовують триангулярні функції належності для оцінки загрози банкрутства підприємств – виробників меблевої фурнітури (2012 р.) без обґрунтування вибору типу функцій належності [27].

Серед вітчизняних авторів А. Матвійчук у своїй роботі (2013 р.) використовує квазідзвоноподібні функції належності, але аргументація вибору даного типу функції теж не наведена [28].

Таким чином, для побудови нечітко-логічної моделі різні автори використовують різні типи функцій належності, але в усіх проаналізованих роботах автори не надають пояснення, чим саме обумовлений їхній вибір.

На даному етапі досліджень був зроблений вибір на користь трапецієподібних функцій належності. Вибір даного типу обумовлений великою кількістю їх переваг порівняно з обмеженою

Таблиця 1

Пропоновані оптимальні значення відібраних для аналізу показників за різними інформаційними джерелами [10–21]

	Назвапоказника	Пропоновані оптимальні значення показників у літературі, джерело
X1	Коефіцієнт поточної ліквідності	≥ 1 [11]; 1,5-2,5[12]; 2,0-2,5 [13]; ≥ 2 [14, 17, 18]; > 2 [15, 21]; $> 1,5$ [16]; 1,2-1,5 [19]; $> 1,8$ [20]
X2	Співвідношення позикового та власного капіталу	≤ 1 [18]
X3	Питома вага нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів	■[22]
X4	Рентабельність продажу за валовим прибутком	$> 0,2$ [15]; $\geq 0,05$ [20]; ▲[16]; ■[22]
X5	Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,6-0,8 [11]; ≥ 1 [13, 24, 18], ≥ 1 [20], 0,7-0,8 [19], 0,9-1,1 [21], ● [16]
X6	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,25-0,3 [13], $\geq 0,2$ [14], ≥ 0 [11], 0,1-0,2 [16], 0,2-0,5 [18]; 0,05-0,06 [16]; $\geq 0,05$ [20]; 0,2-0,3 [21]
X7	Коефіцієнт фінансової автономії	≤ 1 [11], $\geq 0,05$ [13, 16, 18, 20], ■ [12]
X8	Рентабельність продажу за чистим прибутком	$\geq 0,01$ [20], ▲[16]
X9	Співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції	■[22]

■ – залежить від виду діяльності підприємства; ▲ - збільшення – позитивна тенденція; ● – необхідно аналізувати фактори впливу; ■ – залежить від галузі та виду діяльності підприємства

кількістю їх недоліків. Їхні переваги полягають у тому, що: 1) для їх побудови потрібен невеликий обсяг даних; 2) у рамках моделі є можливість побудови відображення «вхід→вихід» у вигляді гіперповерхні, що складається з лінійних ділянок; 3) простота модифікації модальних значень на підставі вимірюваних значень вхідних та вихідних величин системи.

Недоліками трапецієподібних функцій належності вважається те, що вони не є безперервно диференційованими. Водночас результати досліджень А. Пегата [29] дають змогу стверджувати, що моделі з функціями належності запропонованого виду все ж таки мають широкі адаптивні властивості.

Трапецієподібне нечітке число A , або трапецієподібне число (рис. 1), на множині дійсних чисел R визначається таким чином:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x - a_1}{b_1 - a_1} & \text{для } a_1 \leq x < b_1 \\ 1 & \text{для } b_1 \leq x < b_2 \\ \frac{x - a_2}{b_2 - a_2} & \text{для } b_2 \leq x < a_2 \\ 0 & \text{для решти } R. \end{cases} \quad (1)$$

За допомогою чотирьох значень a_1, a_2, b_1 та b_2 можливо побудувати трапецієподібне нечітке число (1). Воно може позначатися як

$$A = (a_1, a_2, b_1, b_2).$$

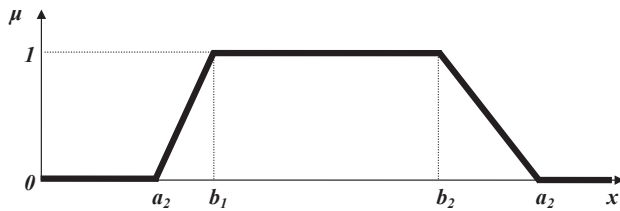


Рис. 1. Трапецієподібне нечітке число

Якщо $a_1 = a_2 = a_M$, трапецієподібне число перетворюється на триангулярне число, яке може бути позначене як (a_1, a_M, a_M, a_2) . Звідси випливає, що триангулярне число (a_1, a_M, a_2) може бути записано у формі трапецієподібного числа, тобто $(a_1, a_M, a_2) = (a_1, a_M, a_M, a_2)$.

Враховуючи проаналізовані оптимальні значення, що наводяться у нормативній та спеціальній літературі, для показників, котрі відібрані для оцінки ризику настання банкрутства з використанням інструментарію нечітко-множинного аналізу, та специфіку побудови функцій належності пропонуються такі оптимальні значення з урахуванням особливостей української економіки.

Так, для коефіцієнта поточної ліквідності (X1) діапазоном прийнятних значень вважати значення від 1,5 до 2,5 част. од. Такий же діапазон значень для зазначеного показника пропонується й у нормативному джерелі [2], який враховує особливості функціонування українських суб'єктів господарювання. У більшості ж з проаналізованих джерел пропонується значення, що має перевищувати 2 част. од. [13–15; 17–18; 21]. Однак, суттєво високі значення такого показника свідчать лише про те, що у підприємства наявні значні за вартістю оборотні засоби, котрі неефективно використовуються підприємством та які значно за вартістю перевищують розміри короткострокових зобов'язань. На підставі цих міркувань функції належності можуть бути представлені на рис. 2.

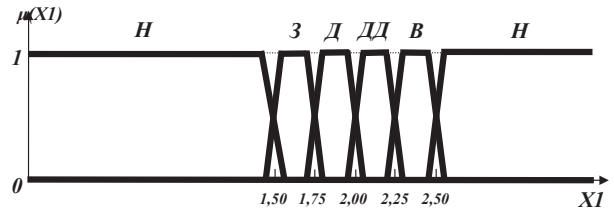


Рис. 2. Графічний вираз функції належності для вхідної змінної X1

Для співвідношення позикового та власного капіталу (X2) пропонується діапазон значень від 0 до 1 част. од., що співпадає зі значеннями такого показника, що наводяться у [18]. Крім того, запропоновані оптимальні значення для цього показника не протирічають запропонованим діапазоном значенням коефіцієнта фінансової автономії. Це важливо, оскільки між цими показниками існує математично-логічний зв'язок. На підставі вищевикладеного функції належності можуть бути представлені на рис. 3.

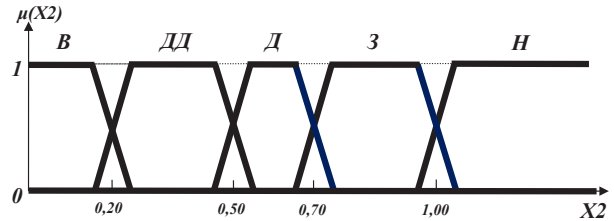


Рис. 3. Функції належності для вхідної змінної X2

Щодо значень показника питомої ваги нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства (X3), рентабельності продажу за валовим прибутком (X4), рентабельності продажу за чистим прибутком (X8) та співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції (X9) слушно зазначити, що не існує єдиного стандарту для кожного з них. Значення перелічених показників для різних галузей, масштабів виробництва і рівня технології можуть достатньо розрізнятися. При цьому єдиним подібним для усіх таких показників критерієм є збільшення значень у динаміці, що також підтверджують розробники рекомендацій [12] і [16] та автор дослідження [20]. Отже, для визначення оптимальних значень зазначених показників необхідно проаналізувати фактичні їх значення, що притаманні сучасним українським суб'єктам господарювання.

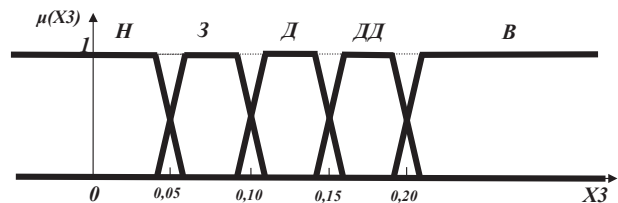


Рис. 4. Функції належності для вхідної змінної X3

Для питомої ваги нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства (X3), враховуючи сучасні особливості функціонування українських суб'єктів господарювання, пропонується оптимальними значення показника від 0,1 до 0,2 част. од., що мають тенденцію до збільшення.

На підставі вищевикладеного вирази функцій належності можуть бути представлені на рис. 4.

Щодо показників рентабельності діяльності промислових підприємств України, як свідчать результати дослідження [23], доцільно зазначити, що вони мають тенденцію до зниження та знаходяться на рівні 2–10%, які за своєю сутністю є незначними. Отже, враховуючи це, а також існуючі підходи в інших провідних країнах щодо оптимальних значень показників рентабельності, пропонується встановити такі оптимальні значення для показників рентабельності, котрі використовуються у експертній системі оцінки ризику настання банкрутства з використанням інструментарію нечітко-множинного аналізу, а саме для показника рентабельності продажу за валовим прибутком (X4) оптимальними вважати діапазон значень від 0,1 до 0,2 част. од. (10–20%), що мають тенденцію до збільшення, тобто перевищують 20%. Графічний вигляд функції належності представлений на рис. 5.

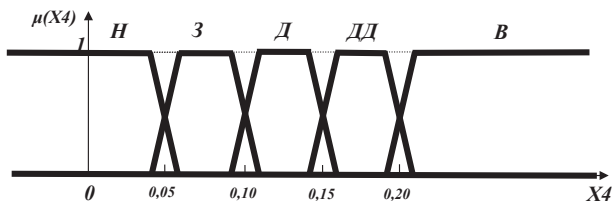


Рис. 5. Функції належності для входної змінної X4

Для коефіцієнта швидкої (термінової) ліквідності (X5) діапазоном прийнятних значень вважати значення від 0,7 до 0,8 част. од. Такої ж думки стосовно значень такого показника і розробники положення [11] та автори дослідження [19]. У більшості ж з проаналізованих джерел, зокрема у працях [13–14; 21], пропонується значення, що має перевищувати 1 част. од. Однак суттєво високі значення такого показника, як і у випадку з коефіцієнтом поточної ліквідності, свідчать лише про те, що у підприємства наявні значні за вартістю окремі види оборотних засобів, зокрема, грошові кошти, цінні папери та дебіторська заборгованість, котрі неефективно використовуються підприємством та які значно за вартістю перевищують розміри короткострокових зобов'язань.

На підставі цих міркувань функцію належності для входної змінної X5 можливо представити в графічному вигляді (рис. 6).

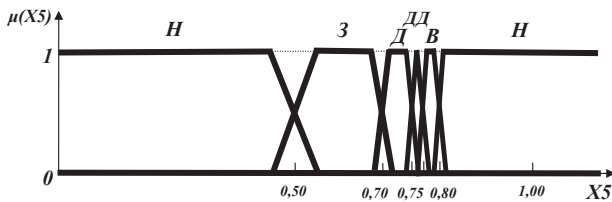


Рис. 6. Функції належності для входної змінної X5

Для коефіцієнта абсолютної ліквідності (X6) оптимальним вважати значення, якщо воно знаходиться у діапазоні від 0,2 до 0,5 част. од. Такий же діапазон пропонують і автори праці [18]. Значення такого показника, що суттєво перевищують 0,5 част. од., свідчать, що у підприємства наявні значні за обсягами грошові кошти, які нераціонально та неефективно використовуються підприємством, іншими словами, гроші є, однак вони не працюють.

На підставі цих міркувань функція належності може бути представлена у графічній формі (рис. 7).

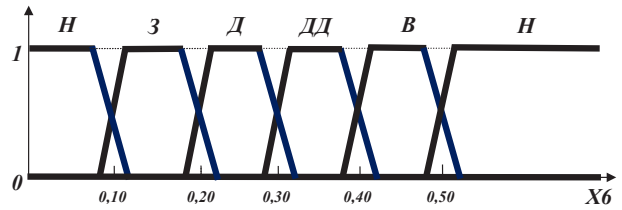


Рис. 7. Функції належності для входної змінної X6

Для коефіцієнта фінансової автономії (X7) прийнятними вважати значення, які входять у діапазон від 0,6 до 0,7 част. од. У більшості з проаналізованих джерел наводиться значення, що перевищує 0,5 част. од., тобто запропонований діапазон (0,6–0,7) не протирічить положенням, що наведені в інших нормативних на наукових працях й дослідженнях. На підставі цих міркувань вирази функції належності можуть бути представлені на рис. 8.

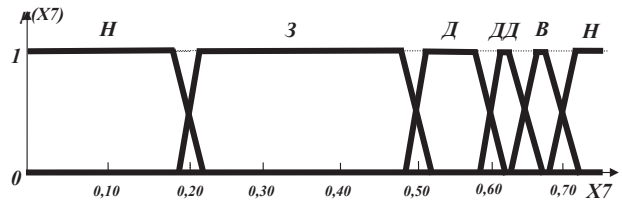


Рис. 8. Функції належності для входної змінної X7

Для показника рентабельності продажу за чистим прибутком (X8) пропонується встановити оптимальний діапазон від 0,08 до 0,12 част. од. (8–12%), що мають тенденцію до збільшення, тобто перевищують 12%. Ці міркування, на нашу думку, можливо виразити у графічному вигляді (рис. 9).

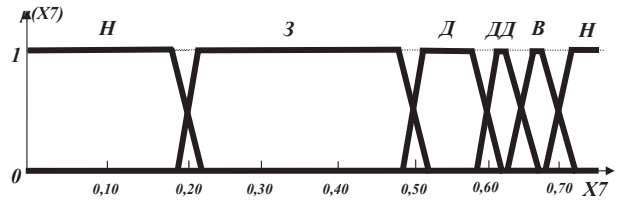


Рис. 9. Функції належності для входної змінної X8

Для співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції (X9) оптимальні значення знаходяться в межах від 0,1 до 0,25 част. од. (10–25%), що мають тенденцію до збільшення, тобто перевищують 25%; значення для цього показника знаходилися, спираючись на визначені діапазони для показника рентабельності продажу за валовим прибутком, оскільки між ними існує математично-логічний зв'язок. На нашу думку, ці міркування можливо виразити у графічному вигляді (рис. 10).

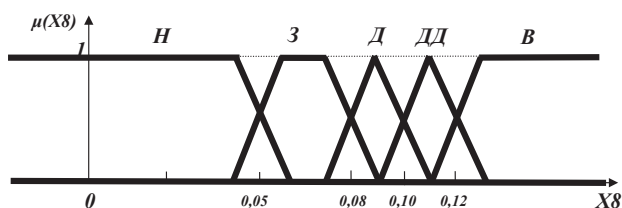


Рис. 10. Функції належності для входної змінної X9

Для вихідної змінної X_{10} оптимальним, на нашу думку, є обґрунтування діапазонів, запропоноване О. Недосекіним [25], яке представлено на рис. 11.

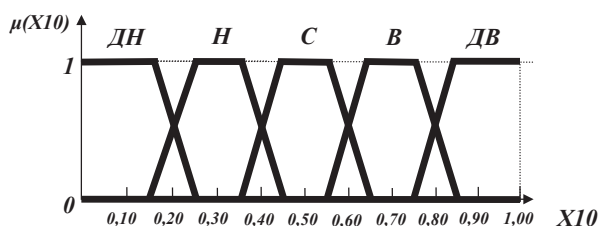


Рис. 11. Функції належності для вихідної змінної X_{10}

Отже, враховуючи результати проведеного аналізу та запропоновані діапазони оптимальних значень для показників, що використовуються для оцінки ризику настання банкрутства з використанням інструментарію нечітко-множинного аналізу, стало можливо сформулювати обґрунтовані інтервали оптимальних і граничних значень для відображення лінгвістичних змінних, що наведено у табл. 1.

Висновки. Показано, що умовах тривалої економічної кризи у світі та в Україні особливої уваги потребують питання діагностики фінансового стану та оцінки ризику імовірного настання банкрутства промислових підприємств.

Проаналізовано сучасні підходи щодо визначення ризику настання підприємств, виявлений

напрямок сучасної економічної науки в області діагностики банкрутства, в основі якого лежить використання інструментарію нечіткої логіки.

Запропоновано алгоритм побудови нечіткої логічної моделі, яка спроможна працювати, базуючись на закладених у неї наборах логічних правил та встановлених параметрах функцій належності.

Кількісно та якісно обґрунтовано набір показників фінансової звітності, які обрані для характеристики фінансового стану підприємства та ризику настання його банкрутства.

На підставі аналізу нормативних та наукових джерел обґрунтовано оптимальні та граничні діапазони показників, обраних як вхідні змінні у запропонованій нечіткої логічній моделі.

Запропоновано та аргументовано трапецієподібний тип функцій належності дев'яти вхідних та однієї вихідної змінних за запропонованою моделлю.

Побудовано функції належності у формульному та графічному вигляді на підставі визначення лінгвістичних термів, що використовуються в операціях фазифікації та дефазифікації.

Подальші дослідження будуть спрямовані на обґрунтування значень показника «ризик настання банкрутства підприємства» у числовій та лінгвістичній формах, формування нечітких логічних правил як основи механізму визначення ступеня ризику настання банкрутства, а також перевірки релевантності моделі з використанням фінансової звітності промислових підприємств.

Список літератури:

- Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy / E.I. Altman // The Journal of Finance. – 1968. – № 4. – P. 589–609.
- Toffler R. Going, going, gone – four factors which predict / R. Toffler, H. Tishaw // Accountancy. – 1977. – March. – Pp. 50–54.
- Давыдова Г.В. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий / Г.В. Давыдова, А.Ю. Беликов // Управление риском. – 1999. – № 3. – С. 13–20.
- Терещенко О.О. Антикризове фінансове управління на підприємстві / О.О. Терещенко. – К.: КНЕУ, 2004. – 268 с.
- Черняк О.І. Виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та можливого його банкрутства / О.І. Черняк [та ін.] // Статистика України. – 2003. – № 4. – С. 87–94.
- Ohlson J. A. Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy // Journal of Accounting Research. – 1980. – № 18. – P. 109–131.
- Толпегина О.А. Эволюция комплексного формирования финансовой диагностики в прогнозировании банкротства: синергетический подход / О.А. Толпегина, Н.А. Мохунь // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2014. – № 2(8). – С. 19–24.
- Хайдаршина Г.А. Методы оценки риска банкротства предприятия : дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.10 / Г.А. Хайдаршина. – М.: ФГОУ ВПО, 2009. – 253 с.
- Жукова А.Г. Діагностика та попередження банкрутства промислових підприємств / А.Г. Жукова, В.Г. М'ячин // Вісник ЖДТУ. – 2011. – № 3(57). – С. 247–249.
- М'ячин В.Г. Визначення пріоритетності показників фінансового стану, обраних для оцінки ризику банкрутства промислових підприємств методом нечітких множин / В.Г. М'ячин, М.В. Куциньська // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2015. – Випуск 14. – С. 159–163.
- Положення про порядок здійснення аналізу фінансового стану підприємств, що підлягають приватизації, затверджене Наказом Міністерства фінансів України та Фондом державного майна України від 26.01.2001 р. № 49/121, зі змін. та доп. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0121-01>
- Порядок проведення оцінки фінансового стану бенефіціара та визначення виду забезпечення для обслуговування та погашення позики, наданої за рахунок коштів міжнародних фінансових організацій, затверджений Наказом Міністерства фінансів України від 01.04.2003 р. № 247, зі змін. та доп. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0315-03>
- Методичні рекомендації по аналізу фінансово-господарського стану підприємств та організацій (Лист Державної податкової служби від 27.01.1998 р. № 759/10/20-2117) зі змін. та доп. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lawua.info/bdata2/ukr2792/index.htm>
- Методичні рекомендації щодо проведення аналізу фінансового стану підприємства-боржника при отриманні відстрочок (розстрочок) (Лист Державної податкової служби від 15.06.1998 р. № 7141/10/20-0017) зі змін. та доп. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lawua.info/jurdata/dir300/dk300964.htm>
- Фомин Я.А. Диагностика кризисного состояния предприятия / Я.А. Фомин. – С.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 349 с.
- Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства, затверджені Наказом Міністерства економіки України від 19.01.2006 р. № 14, зі змін. та доп. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.uazakon.com/big/text1518/pg1.htm>
- Найденев Н.Д. Инструменты повышения финансовой устойчивости предприятия в условиях его банкротства : [монография] / Н.Д. Найденев, А.В. Румянцев, Л.Г. Лиханова. – Сыктывкар, 2006. – 248 с.

18. Шеремет А.Д. Методика финансового анализа / А.Д. Шеремет, Р.С. Сайфулин. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 176 с.
19. Ушвицкий Л.В. Совершенствование методики анализа платежеспособности и ликвидности организаций / Л.В. Ушвицкий [и др.] // Финансы и кредит. – 2006. – № 15. – С. 57.
20. Оржак О.С. Влияние отраслевых особенностей на оценку кредитоспособности предприятий / О.С. Оржак [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/ocenka_kreditosposobnosti/vlijanie_otraslevykh_osobennostej_na_ocenku_kreditosposobnosti_predpriyatij/29-1-0-287
21. Методика анализа финансового состояния предприятия, разработанная фирмой «Альт-Инвест» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.studfiles.ru/preview/2098662/>
22. Стыгарь А. Рентабельность продаж (маржа) и торговая наценка / А. Стыгарь // Анализ эффективности товарных категорий и брендов компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://s-tigers.com.ua/2013/09/21/rentabelnost_prodzaz/
23. Василюшин Т. Аналіз сучасного стану машинобудівної промисловості України та визначення основних проблем її розвитку / Т. Василюшин // Галицький економічний вісник. – 2013. – № 4(43). – С. 10–20.
24. Kinzel, J., Klawonn, F. And Kruze, R. (1994). Modification og Genetic Algorithms for Desining and Optimizing Fuzzy Controllers, In Зкщс. IEEE Conference on EvolutionaryComputation, pp. 28-33, IEEE, Orlando, FL.
25. Недосекин А.О. Методологические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний : дис. докт. экон. наук : спец. 08.00.13 / А.О. Недосекин. – СПб. : СПбГУЭФ, 2003. – 280 с.
26. Korol T. Anevaluationofeffectivenessof fuzzy logic model in predicting the business bankruptcy / TomaszKorol, AdrianKorodi // Institute for Economic Forecasting. – 2011. – № 3. – PP. 92–107.
27. Gawrońska A. Assessment of bank ruptcythreat of furniture manufacturing companies withfuzzy logic/ Anna Gawrońska, Tomasz Gawroński // Intercathedra. – 2012. – 28/1. – PP. 13–18.
28. Матвійчук А.В. Нечіткі, неймережеві та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств / А.В. Матвійчук // Нейронечіткі технології моделювання в економіці. – 2013. – № 2. – С. 71–117.
29. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат ; пер. с англ. ; 2е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.

Parshina E. A.
Miachin V. G.
Kutsinskaya M. V.

Украинский государственный химико-технологический университет

ОБОСНОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В НЕЧЁТКО-ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ И РИСКА НАСТУПЛЕНИЯ ЕГО БАНКРОТСТВА

Резюме

Проанализированы современные подходы к диагностике финансового состояния и определения риска наступления банкротства промышленных предприятий. Избран инструментарий нечеткой логики как перспективное направление исследований в данной области экономической науки. Предложен алгоритм построения нечетко-логической модели, способной работать, основываясь на заложенных в нее наборах логических правил и установленных параметрах функций принадлежности. На основании полученных результатов анализа нормативных и научных источников обоснованно оптимальные и предельные диапазоны показателей, выбранных в качестве входных переменных в предложенной нечетко-логической модели. Обоснован выбор трапециевидного типа функций принадлежности для девяти входных и одной выходной переменных. На основании определения лингвистических термов, используемых в операциях фаззификации и дефаззификации, построены функции принадлежности в формульном и графическом виде.

Ключевые слова: промышленное предприятие, финансовые показатели, мониторинг финансового состояния, риск наступления банкротства, нечетко-множественный анализ, функции принадлежности.

Parshina O. A.
Miachin V. G.
Kutsinskaia M. V.

Ukrainian State University of Chemical Technology

RATIONALE AND CONSTRUCTION OF MEMBERSHIP FUNCTIONS IN A FUZZY-LOGIC MODEL FOR ASSESSMENT OF THE ENTERPRISE FINANCIAL CONDITION AND RISK OF ITS BANKRUPTCY

Summary

In the article the modern approaches to diagnosis financial condition and determination of risk of bankruptcy of industrial enterprises have been analyzed. The fuzzy-logic tools as a perspective line of research in this scientific area had elected. An algorithm for constructing of fuzzy-logic model, which is able to operate based on the underlying logic rules and the established parameters of membership functions, had been proposed. The ranges of optimal and marginal indicators, which were selected as input variables in the proposed fuzzy logic model, had been substantiated, based on the results of the analysis of regulatory and scientific sources. The type of membership function as trapezoidal for nine input and one output variables had been substantiated. Based on the definition of linguistic terms, which are used in fuzzification and defuzzification operations, the membership function in the formula and graphical form had been built.

Key words: industrial enterprise, financial indicators, monitoring of financial condition, the risk of bankruptcy, fuzzy-multiple analysis, membership functions.