

М'ячин В.Г.,*к.т.н., доцент,**доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва,
Український державний хіміко-технологічний університет***Куцинська М.В.,***к.е.н.,**доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва,
Український державний хіміко-технологічний університет*

ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ФІНАНСОВОГО СТАНУ, ОБРАНИХ ДЛЯ ОЦІНКИ РИЗИКУ БАНКРУТСТВА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ МЕТОДОМ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

Анотація. У статті розглянуто питання створення експертної системи щодо визначення ризику банкрутства промислових підприємств. Показники для оцінки ризику банкрутства обрано за допомогою методу аналізу ієрархій (МАІ). Для визначення ризику банкрутства промислового підприємства запропоновано використовувати апарат нечітко-множинного аналізу.

Ключові слова: фінансові показники, промислове підприємство, моніторинг фінансового стану, ризик банкрутства, метод аналізу ієрархій, нечітко-множинний аналіз.

Постановка проблеми. Аналіз питань, пов'язаних із функціонуванням промислових підприємств, є актуальним з наукової та практичної точок зору. Управління потенціалом будь-якого промислового підприємства неможливо без урахування його фінансової складової. На жаль, на даному етапі розвитку економіки України значна кількість підприємств не в змозі ефективно вести бізнес, а більшість керівників вважають за непотрібне здійснювати моніторинг фінансового стану, визначати ризик настання банкрутства та дотримуватися обраної стратегії.

Інвестиційна та інноваційна привабливість промислових підприємств у значній мірі залежить від їх фінансового стану, тому вибір ключових показників фінансового стану є вирішальним при прийнятті остаточних рішень щодо стратегічного розвитку підприємств, зокрема машинобудівної галузі [1].

У сучасних умовах системної кризи в державі спостерігається збільшення кількості неплатоспроможних підприємств, які в подальшому можуть стати банкрутами. Тенденції банкрутства поширюються не лише на окремих суб'єктів господарювання, а й на галузі в цілому [2]. Так, на кінець 2014 р. загальна кількість підприємств, що перебувають на межі банкрутства, на 11% більше, ніж на кінець 2013 р. Про неефективність застосування процедури банкрутства у нашій державі свідчить те, що лише 9% справ про банкрутство в Україні закінчується відновленням платоспроможності проти 60–85% у розвинених країнах [3]. Отже, на сьогоднішній день набувають все більшої актуальності питання оцінки фінансового стану та діагностики банкрутства підприємств різних галузей економіки та проблеми формування відповідного інструментарію для здійснення такої оцінки, який би враховував сучасний стан підприємств різних галузей економіки, значущість показників, котрі використовуються для такої оцінки, а також засто-

сування такого інструментарію було б простим у використанні та незначно збільшувало б трудомісткість робіт відповідних категорій персоналу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питання оцінки фінансового стану та діагностики банкрутства підприємств приділяла увагу значна кількість провідних вітчизняних та закордонних економістів, зокрема: Е. Альтман для США [4], Р. Тафлер і Г. Тішоу для Великої Британії [5], К. Беєрман для Німеччини [6], Г. Давидова та А. Беліков для Росії [7], О. Терещенко [8] та О. Черняк [9] для України та ін.

Аналіз останніх наукових даних свідчить про недосконалість підходів багатьох перелічених вище дослідників щодо визначення комплексного показника банкрутства за допомогою дискримінантних моделей для сучасних реалій [10]. Багато аспектів цієї проблеми мають дискусійний характер, а особливої уваги, на нашу думку, потребує розгляд питання щодо підвищення здатності моделей до оцінювання реального стану підприємств та передбачення ймовірності банкрутства в умовах української економіки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Недосконалість існуючих моделей оцінки ймовірності банкрутства неминує ставить питання щодо удосконалення таких моделей або створення нових, більш релевантних моделей, що базуються на нових підходах та методах. На нашу думку, найбільшу перспективу мають моделі, основані на використанні нечітких множин, оскільки вони є найбільш гнучкими та піднімають точність прогнозування на якісно новий рівень.

Мета статті полягає в обґрунтуванні підходу до формування нечіткої експертної системи щодо моніторингу фінансового стану підприємства та ймовірності його банкрутства, яка включає на перших етапах відбір основних показників фінансового стану і надання їм кількісної ваги за методом аналізу ієрархій (МАІ).

Виклад основного матеріалу дослідження. Складна економічна ситуація в Україні сприяє погіршенню фінансового стану промислових підприємств. Це супроводжується ризиком зриву платежів по зобов'язаннях, накопиченням їх боргів та згоранням діяльності, що приводить до зростання ризику банкрутства. Діагностика банкрутства у цих умовах може служити джерелом об'єктивних оцінок фінансового стану підприємства.

Дослідження точності прогнозування ризику банкрутства українських підприємств з використанням класичних дискримінантних моделей виявило їхню досить низьку здатність

до оцінювання реального фінансового стану підприємств та передбачення ймовірного банкрутства в реаліях української економіки [11; 12]. А. Матвійчук показав у порівняльних розрахунках [11], що особливості української економіки не дозволяють механічно використовувати, зокрема, модель Альтмана. На його думку, розроблені для розвинутої економіки моделі прогнозування банкрутства не можуть бути застосовані для використання в умовах трансформаційної економіки.

Відомий російський науковець О. Недосекін взагалі вважає дискримінантні моделі «генетично ненадійними і абсолютно безперспективними» [13]. На його думку та на думку численних закордонних дослідників [14–17], для оцінки ризику банкрутства підприємств потрібно використовувати моделі, побудовані на ґрунті сучасного апарату нечітких множин, який дозволяє підняти точність прогнозування на якісно новий рівень.

Таку ж думку можливо спостерігати в нечисленних вітчизняних роботах, а саме у статтях А. Матвійчука [11], Ю. Зайченка [12] та Л. Старченко [18]. Однак якщо закордонні автори апіорі не враховують українські економічні реалії, то вітчизняні автори у своїх роботах не обґрунтовують вибір показників фінансового стану, не надають їм вагових значень та не підтверджують якість представлених теоретичних моделей розрахунками.

Побудова моделі оцінки фінансового стану підприємства та ризику його банкрутства, сформована на підставі інструментарію нечіткої логіки, повинна включати, на наше переконання, наступні етапи:

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

Для реалізації першого етапу побудови моделі показники, що характеризують фінансовий стан підприємства, у тому числі і ризик його банкрутства, визначалися на підставі критичного аналізу існуючих підходів, що пропонуються в спеціальній літературі, та врахування сучасних особливостей функціонування українських промислових підприємств [4–18] (табл. 1).

Для розрахунку значень показників, що характеризують ризик банкрутства, використовуються тільки дані фінансової звітності. Вихідними даними для розрахунку обраних показників є форма № 1 (Баланс) та форма № 2 (Звіт про фінансові результати).

Таблиця 1

Показники, обрані для характеристики ризику банкрутства промислового підприємства

Показник	Модель розрахунку показника
Коефіцієнт поточної ліквідності (X1)	$K_{пл} = Об. З. / К.З., (1)$ де $K_{пл}$ – коефіцієнт поточної ліквідності, част. од.; Об.З. – вартість оборотних засобів підприємства на конкретну дату, тис. грн.; К.З. – розмір короткострокових зобов'язань підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Співвідношення позикового та власного капіталу (X2)	$K_{пв} = ПК / ВК, (2)$ де $K_{пв}$ – співвідношення позикового та власного капіталу підприємства, част. од.; ПК – розмір позикового капіталу підприємства на конкретну дату, тис. грн.; ВК – розмір власного капіталу підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Питома вага нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства (X3)	$ПВ_{нп} = НП / ВА, (3)$ де $ПВ_{нп}$ – питома вага нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства, част. од.; НП – розмір нерозподіленого прибутку підприємства на конкретну дату, тис. грн.; ВА – загальна вартість активів підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Рентабельність продажу за валовим прибутком (коефіцієнт рентабельності реалізації 1) (X4)	$Рвп = ВП / В, (4)$ де $Рвп$ – коефіцієнт рентабельності продажу за валовим прибутком, част. од.; ВП – валовий прибуток підприємства за конкретний звітний період, тис. грн.; В – виручка від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) за конкретний звітний період, тис. грн.
Коефіцієнт швидкої (термінової) ліквідності (X5)	$Кшл = (ГК + ЦП + ДЗ) / КЗ, (5)$ де $Кшл$ – коефіцієнт швидкої ліквідності, част. од.; ГК – грошові кошти підприємства на конкретну дату, тис. грн.; ЦП – вартість цінних паперів підприємства на конкретну дату, тис. грн.; ДЗ – розмір дебіторської заборгованості підприємства на конкретну дату, тис. грн.; КЗ – розмір короткострокових зобов'язань підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Коефіцієнт абсолютної ліквідності (X6)	$Кал = ГК / КЗ, (6)$ де $Кал$ – коефіцієнт абсолютної ліквідності, част. од.; ГК – грошові кошти підприємства на конкретну дату, тис. грн.; КЗ – розмір короткострокових зобов'язань підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Коефіцієнт фінансової автономії (X7)	$Кфа = ВК / ВП, (7)$ де $Кфа$ – коефіцієнт фінансової автономії, част. од.; ВК – розмір власного капіталу підприємства на конкретну дату, тис. грн.; ВП – загальна вартість пасивів підприємства на конкретну дату, тис. грн.
Рентабельність продажу за чистим прибутком (коефіцієнт рентабельності реалізації 2) (X8)	$Рчп = ЧП / В, (8)$ де $Рчп$ – коефіцієнт рентабельності продажу за чистим прибутком, част. од.; ЧП – чистий прибуток підприємства за конкретний звітний період, тис. грн.; В – виручка від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) за конкретний звітний період, тис. грн.
Співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції (X9)	$Квпс = ВП / С, (9)$ де $Квпс$ – співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції, част. од.; ВП – валовий прибуток підприємства за конкретний звітний період, тис. грн.; С – собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) за конкретний звітний період, тис. грн.

Серед обраних показників такими, що характеризують ліквідність (платоспроможність), є показники X1, X5 та X6. Показник X1 надає інформацію щодо очікуваної платоспроможності підприємства на період, що дорівнює середній тривалості одного обороту всіх оборотних активів підприємства. Використання показника X5 дозволяє оцінити можливість погашення підприємством поточних зобов'язань у разі виникнення критичних обставин; при його розрахунку слід ураховувати «якість» складу оборотних активів підприємства, складу його дебіторської заборгованості, реальність та терміновість її повернення. Показник X6 характеризує платоспроможність підприємства на дату складання балансу.

Показники X2 та X7 є показниками, що характеризують фінансову стійкість. Використання співвідношення позикового та власного капіталу підприємства (X2) відображає особливості правила вертикальної структури капіталу – одного з основних правил фінансування підприємства. Показник X7 показує, яку питому вагу у загальних вкладеннях у підприємство становить власний капітал підприємства.

Показники X4 та X8 є показниками, що характеризують рентабельність: X4 – показник рентабельності продажу за валовим прибутком – це відношення валового прибутку підприємства за звітний період до виручки від реалізації готової продукції (товарів, робіт, послуг) за той же звітний період, X8 – показник рентабельності продажу за чистим прибутком – це відношення чистого прибутку підприємства за звітний період до виручки від реалізації готової продукції (товарів, робіт, послуг) за той же період.

Решта обраних показників визначається наступним чином: питома вага нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства (X3) розраховується як частка нерозподіленого прибутку підприємства на конкретну дату та загальної вартості

його активів на ту ж дату, а співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції (X9) – це частка валового прибутку підприємства за звітний період та собівартості реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) за той же період.

Наявність обраних для побудови моделі оцінювання ризику банкрутства показників у класичних моделях наведено у табл. 2.

Наступним кроком побудови експертної системи є надання обраним показникам коефіцієнтів вагомості. Найбільш поширеним методом для визначення коефіцієнтів кожного показника є метод Фішберна [19], за яким групи показників ранжуються в порядку зменшення вагомості, вагомість j -го кожного показника розраховують за формулою:

$$\beta_j = \frac{2 \cdot (m - j + 1)}{m \cdot (m + 1)}, \quad (1)$$

де m – загальна кількість показників; j -й показник ($j = 1 \dots m$).

Оцінка показників тільки за їх ієрархією, що складає принцип Фішберна (1), відповідає максимуму ентропії інформаційної невизначеності щодо об'єкту дослідження.

Коефіцієнти вагомості для найбільш вагомого показника (X1), розраховані за формулою (1), дають значення $\beta_1 = 0,200$, для найменш вагомого показника (X9) – $\beta_9 = 0,022$. Відношення отриманих значень складає 9,1, що не свідчить про збалансованість обраних показників. На нашу думку, використання методу Фішберна не є доцільним у тому випадку, коли інформації про показники недостатньо.

Для визначення вагових коефіцієнтів показників, які використовуються при оцінці фінансового стану та ймовірності банкрутства промислових підприємств, ми використовували метод аналізу ієрархії (MAI), відомий також як AHP (Analytical Hierarchy Process) [20].

Таблиця 2

Обрані для побудови нечітко-логічної моделі ризику банкрутства фінансові показники та їх присутність у класичних моделях

Назва показника	Наявність відібраних показників у інших моделях оцінки ймовірності банкрутства								
	Модель Альмана	Модель Таффлера і Тішоу	Модель Бівера	Модель Сайфуліна-Кадикова	Модель Стрінґейта	Модель Ліса	Модель Терещенка	Модель Давидової-Бєлікова	
X1	○	○	●	●	○	○	●	○	
X2	■	○	○	●	○	■	○	○	
X3	●	○	○	○	○	○	○	○	
X4	○	○	○	●	○	○	○	○	
X5	○	○	○	○	○	○	○	○	
X6	○	○	○	○	○	○	○	○	
X7	○	○	○	○	○	○	●	○	
X8	○	○	○	○	○	○	○	○	
X9	○	○	○	○	○	○	○	○	

● – показник використовується
○ – показник не використовується
■ – у моделі використовується обернений показник X2

Алгоритм методу *AHP* (*MAI*) детально викладений у роботі Т. Сааті [20] та його послідовників [21] і включає наступні основні етапи:

- 1) визначення проблеми (у нашому випадку це надання кількісної оцінки показникам, що характеризують фінансовий стан та ймовірність банкрутства промислових підприємств);
- 2) структурування проблеми за ієрархією щодо визначення мети (оцінювання фінансового стану підприємства та ризику банкрутства);
- 3) побудову матриці парних порівнянь та надання оцінок кожному елементу матриці відносної важливості згідно зі шкалою;
- 4) розрахунок локального вектору пріоритетів;
- 5) перевірку узгодженості матриці парних порівнянь;
- 6) розрахунок питомої ваги кожного показника.

Шкалу, що використовується для узгодження думок експертів шляхом парних порівнянь, представлено у табл. 3. Парні порівняння проводяться для всіх елементів, що розглядаються.

Відношення узгодженості (*CR*) використовується для перевірки узгодженості матриці:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (2)$$

де *CI* – індекс узгодженості;

RI – індекс вірогідної узгодженості переваг.

Розрахунок *CI* відбувається за формулою:

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (3)$$

де *n* – порядок матриці попарних порівнянь;

λ_{\max} – максимальне значення власного вектору матриці.

Індекс ймовірної узгодженості переваг *RI* (*Random Index*) вибираємо з табл. 4.

Матрицю парних порівнянь для показників, що відібрані для характеристики ризику банкрутства, представлено у табл. 5. Для заповнення матриці були залучені експерти, відбір експертів та їх робота проводилися із дотриманням процедур, викладених у роботі [22, с. 41–44].

З табл. 5 видно, що серед відібраних показників найбільшу питому вагу мають показники «Коефіцієнт поточної ліквідності» (*X1*) вагою 0,166, «Співвідношення позикового та власного капіталу підприємства» (*X2*) вагою 0,126 та «Питома вага нерозподіленого прибутку у загальній вартості активів підприємства» (*X2*) вагою 0,126. Показник «Співвідношення валового прибутку та собівартості реалізованої продукції» (*X9*) має найменшу питому вагу (0,076) серед обраних показників, його значення приблизно у два рази менше за вагу показника *X1*. Така різниця між показниками з найменшою та найбільшою вагою не дозволяє, на нашу думку, прийняти рішення про виключення жодного показника з розгляду на предмет впливу показника на досліджувану величину.

Таблиця 3

Шкала відносної важливості методу аналізу ієрархій Т. Сааті [20]

Бал	Визначення	Характеристика
1	Рівна важливість	Рівний вклад двох елементів у загальну оцінку
3	Помірна перевага	Легка перевага одного елемента над іншим
5	Суттєва перевага	Відчутна перевага одного елемента над іншим
7	Значна перевага	Практично значна перевага одного елемента над іншим
9	Дуже велика перевага	Очевидна перевага – домінування одного елемента над іншим
2,4,6,8	Проміжні значення	Застосовуються в перехідних випадках
1/ <i>k</i>	Значення симетричних елементів	$k = 0, 1, \dots, 9$

Таблиця 4

Значення випадкового індексу відповідності за Т. Сааті [20]

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>RI</i>	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46	1,49

Таблиця 5

Матриця парних порівнянь для показників, що характеризують фінансовий стан та ризик банкрутства промислових підприємств

	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>X3</i>	<i>X4</i>	<i>X5</i>	<i>X6</i>	<i>X7</i>	<i>X8</i>	<i>X9</i>	Компоненти власного вектору локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів
<i>X1</i>	1	2	1	2	2	1	3	1	2	1,537	0,166
<i>X2</i>	1/2	1	2	2	1	1	1	2	2	1,260	0,136
<i>X3</i>	1	1/2	1	2	1	1	2	1	2	1,167	0,126
<i>X4</i>	1/2	1/2	1/2	1	1	2	2	1	3	1,046	0,113
<i>X5</i>	1/2	1	1	1	1	1	1	2	1	1,000	0,108
<i>X6</i>	1	1	1	½	1	1	1	1	1	0,926	0,100
<i>X7</i>	1/3	1	1/2	1/2	1	1	1	2	1	0,819	0,089
<i>X8</i>	1	1/2	1	1	½	1	1/2	1	1	0,794	0,086
<i>X9</i>	1/2	1/2	1,2	1/3	1	1	1	1	1	0,702	0,076
Індекс узгодженості $CI = 0,074$ Індекс ймовірної узгодженості переваг $RI = 1,46$ Відношення узгодженості $CR = 0,051 < 0,1$											

Таким чином, сформована збалансована система фінансових показників дозволяє проводити моніторинг фінансового стану підприємства та оцінювати ризик його банкрутства. Поєднання даної системи показників із гнучкістю апарату нечіткої логіки дозволить, на наше переконання, суттєво підвищити якість прогнозування рівня банкрутства промислових підприємств у сучасних українських реаліях.

Висновки. Дискримінантні моделі для оцінки ризику банкрутства, що виникли понад 50 років (удосконалення яких відбувається у наш час різними дослідниками), не можуть релевантно описувати фінансовий стан, тому що їм властиві суттєві недоліки.

Методи оцінки ймовірності банкрутства, в основі яких лежить нечітко-логічний аналіз, отримали за останні 10–15 років бурхливий розвиток за кордоном, у нашій країні спостерігаються лише поодинокі спроби їх використання, які поки що не набули широкого практичного значення.

За допомогою методу аналізу ієрархій визначено вагу кожного показника, що характеризує фінансовий стан та ризик банкрутства промислового підприємства.

Дані показники були структуровані за ієрархією, значущість показника з найбільшою та найменшою вагою відрізняється приблизно у два рази, що свідчить про збалансованість системи відібраних показників.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку експертної системи щодо моніторингу фінансового стану підприємства, у тому числі й для визначення ризику банкрутства, з використанням не тільки фінансових показників, а й більш різноманітних індикаторів діяльності підприємства.

Література:

1. Myachin, V. Definition of indicators for calculating innovative potential of enterprises / V. Myachin // Economic and finance 2015. – Actual problems of modern economy development, Thorpe-Bowker, Melbourne, Australia, 2015. – P. 219–224.
2. Аналітична доповідь Національного інституту стратегічних досліджень до позачергового Послання Президента України до Верховної Ради України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України у сфері національної безпеки». – К. : НІСД, 2014. – 148 с.
3. Будяк К.В. Сучасні тенденції банкрутства підприємств в Україні / К.В. Будяк, О.В. Насібова // Розвиток фінансової політики України в умовах трансформації соціально-економічних відносин : міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів (Харків, 23 квітня 2015 р.). – Х. : ХІФ УДУФМТ, 2015. – С. 41–42.
4. 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.
5. Toffler R. Going, going, gone – four factors which predict / R. Toffler, H. Tishaw // Accountancy. – 1977. – March. – P. 50–54.
6. Beermann K. Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mit Hilfe von Jahresabschlüssen / K. Beermann // Schriftenreihe des Instituts für Revisionswesen der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster. – 1976. – Düsseldorf. – Band 11. – S. 118–121.
7. Давыдова Г.В. Методика количественной оценки риска банкротства предприятий / Г.В. Давыдова, А.Ю. Беликов // Управление риском. – 1999. – № 3. – С. 13–20.
8. Терещенко О.О. Антикризове фінансове управління на підприємстві / О.О. Терещенко. – К. : КНЕУ, 2004. – 268 с.
9. Черняк О.І. Виявлення ознак неплатоспроможності підприємства та можливого його банкрутства / О.І. Черняк, В.О. Креківський, В.О. Монаков, Д.В. Яшук // Статистика України. – 2003. – № 4. – С. 87–94.
10. Жукова А.Г. Діагностика та попередження банкрутства промислових підприємств / А.Г. Жукова, В.Г. М'ячин // Вісник ЖДТУ. – 2011. – № 3(57). – С. 247–249.
11. Матвійчук А.В. Нечіткі, нейромережеві та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств /

- A.В. Матвійчук // Нейро-нечіткі технології моделювання в економіці. – 2013. – № 2. – С. 71–117 с.
12. Зайченко Ю. Сравнительный анализ методов оценки риска банкротства предприятий Украины / Ю. Зайченко, С. Рогоза, В. Столбунов // International Book Series «Information Science and Computing». – 2008. – P. 103–110.
13. 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.
14. Korol T. An evaluation of effectiveness of fuzzy logic model in predicting the business bankruptcy / Tomasz Korol, Adrian Korodi // Institute for Economic Forecasting. – 2011. – № 3. – P. 92–107.
15. Martin A. Effective Prediction of Bankruptcy based on the Qualitative factors using FID3 Algorithm / A. Martin, S. Balaji, V. Prasanna Venkatesan // International Journal of Computer Applications. – 2012. – V.43. – № 21. – P. 28–32.
16. Thomaidis N.A fuzzy rule based learning method for corporate bankruptcy prediction / N. Thomaidis, G.D. Gounias, C.D. Zopounidis // Foundations of Control Engineering. – 1987. – № 14(1). – P. 45–67.
17. Purvinis O. Research of possibility of bankruptcy diagnostics applying neural network / O. Purvinis, P. Sukys, R. Virbickaite // Engineering Economics. – 2005. – № 41(1). – P. 16–22.
18. Старченко Л.В. Використання методу нечітких множин для діагностики ризику банкрутства підприємства / Л.В. Старченко, О.В. Старовойт, І.І. Семидацька // Механізм регулювання економіки. – 2012. – № 3. – С. 83–91.
19. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – М. : Наука, 1978. – 352 с.
20. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
21. Mikhailov L. Evaluation of services using a fuzzy analytic hierarchy process / L. Mikhailov, P. Tsvetinov // Applied Soft Computing. – 2004. – № 5. – P. 23–33.
22. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : [учебник] : в 3-х ч. Ч. 2 «Экспертные оценки» / А.И. Орлов. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 486 с.

Мячин В.Г., Куцинская М.В. Определение приоритетности показателей финансового состояния, отобранных для оценки риска банкротства промышленных предприятий методом нечетких множеств

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы создания экспертной системы для определения риска банкротства промышленных предприятий. Показатели для оценки риска банкротства отобраны с помощью метода анализа иерархий (МАИ). Для определения риска банкротства предложено использовать аппарат нечетко-множественного анализа.

Ключевые слова: финансовые показатели, промышленное предприятие, мониторинг финансового состояния, риск банкротства, метод анализа иерархий, нечетко-множественный анализ.

Myachin V.G., Kutsyn'ska M.V. Prioritize financial standing indicators selected to assess the risk of bankruptcy of industrial enterprises by fuzzy sets

Summary. The questions of creation of an expert system for determination the risk of bankruptcy of industrial enterprises have been considered in an article. The indicators for assessing the risk of bankruptcy have been selected with using the analytic hierarchy process (AHP). For determination the risk of bankruptcy has been proposed to use the machine set-fuzzy analysis order.

Keywords: financial indicators, industrial enterprises, monitoring of the financial status, risk of bankruptcy, analytic hierarchy process, fuzzy set-analysis.