

УДК [658:005] (477)

Н.О. СІМЧЕНКО

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»*

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ДО ОЦІНЮВАННЯ ДІЛОВОЇ РЕПУТАЦІЇ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті запропоновано методичний підхід до оцінювання ділової репутації машинобудівних підприємств. Обґрунтовано доцільність застосування методу нечітких множин до оцінювання рівня ділової репутації підприємств, що дозволяє певним чином нівелювати значний ступінь невизначеності у процесі оцінювання ділової репутації підприємств. Доведено, що використання методу нечітких множин сприяє підвищенню раціоналізації процесу прийняття управлінських рішень в умовах зростання невизначеності та непередбачуваності зовнішнього середовища. Реалізація запропонованого економіко-математичного інструментарію дає змогу визначити напрями підвищення соціально-економічної цінності та конкурентоспроможності підприємств у середньо- та довгостроковій перспективі.

Ключові слова: ділова репутація підприємства, метод нечітких множин, моделювання рівня ділової репутації.

Вступ

Сучасні імперативи соціально-економічного розвитку підприємств в контексті ідей сталого розвитку економіки засвідчують важливість забезпечення соціально відповідальної діяльності підприємств. Ефективність впровадження принципів корпоративної соціальної відповідальності в діяльність вітчизняних підприємств значною мірою утруднюється через складність методів оцінювання результативності заходів з реалізації різних соціальних програм. У світовій бізнес-практиці одним із підходів до оцінювання економічного ефекту залежно від розвитку соціальної відпо-

відальності є аналіз та оцінювання ділової репутації підприємства.

У сучасних наукових публікаціях закордонних та вітчизняних вчених [1-4] розглядаються різноманітні підходи до налізу та оцінки ділової репутації промислових підприємств. Серед вітчизняних дослідників варто виділити наукові здобутки О. Родіонова [1], який запропонував оцінювати ділову репутацію на основі визначення певних показників гудвілу. Разом з тим в наявних методиках майже не враховується аспект комплексності оцінювання ділової репутації з урахуванням її соціальної та економічної складових.

Метою статті є розроблення методичного інструментарію оцінювання ділової репутації машинобудівних підприємств із використанням методу нечітких множин.

Результати досліджень

За результатами аналізу складових забезпечення ділової репутації машинобудівних підприємств виявлено необхідність у застосуванні такого типу економіко-математичного моделювання, який би дозволив певним чином нівелювати значний ступінь невизначеності. Більшість задач, пов'язаних із невизначеністю, вирішуються за допомогою методів теорії ймовірностей. Втім внаслідок нетотожності понять імовірнісної та нечіткої події застосування імовірнісних методів в умовах обмеженої кількості невизначених даних є не виправданим. Найбільш ґрунтовним у цьому плані є застосування методу нечітких множин [5, 6]. На рис. 1 наведено алгоритм моделювання рівня ділової репутації підприємств, в якому представлено місце методу нечітких множин у процесі моделювання впливу соціально-економічних важелів діяльності підприємства на ділову репутацію.

Оцінювання рівня ділової репутації машинобудівних підприємств – це комплексний та багатовимірний процес, провадження якого потребує застосування сукупності методів економіко-математичного моделювання. Для оцінювання рівня ділової репутації машинобудівних підприємств ми евристично сформували сукупність кількісних (x_1, \dots, x_{18}) та якісних (y_1, \dots, y_{15}) показників. До кількісних показників увійшли: x_1 – чистий дохід; x_2 – чистий прибуток; x_3 – чисті активи; x_4 – частка позиченого капіталу в активах; x_5 – частка основних засобів в активах; x_6 – прибуток на задіяні активи; x_7 – прибуток на інвестований капітал; x_8 – прибутковість; x_9 – співвідношення

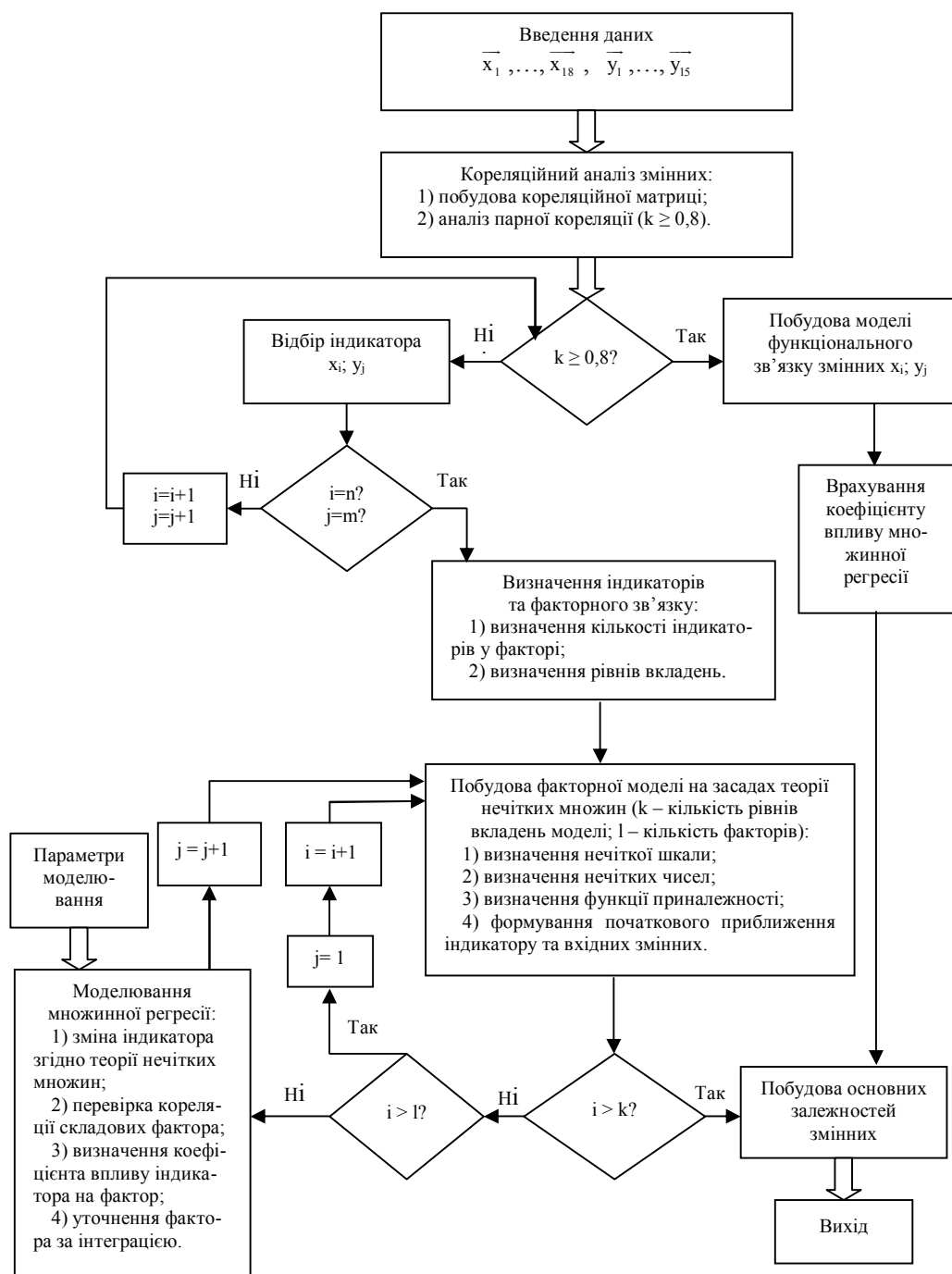


Рис. 1. Алгоритм моделювання рівня ділової репутації підприємств

позиченого та власного капіталу; x_{10} – рентабельність реалізації; x_{11} – ліквідність; x_{12} – кількість працівників; x_{13} – продуктивність праці; x_{14} – витрати на оплату праці; x_{15} – середня місячна заробітна плата; x_{16} – чистий дохід на одного працівника; x_{17} – частка добровільних соціальних витрат на соціальні програми у чистому доході; x_{18} – частка добровільних соціальних витрат на соціальні програми у загальній сумі витрат.

До складу якісних показників увійшли: y_1 – соціальна політика підприємства; y_2 – якість системи корпоративного управління; y_3 – рівень компетентності управлінського персоналу; y_4 – система навчання та розвитку персоналу; y_5 – рівень соціальної захищеності працівників підприємства; y_6 – корпоративна культура; y_7 – ділова практика по відношенню до споживачів; y_8 – ділова практика по відношенню до постачальників та інших ділових партнерів; y_9 – відповідність нормам чинного законодавства України; y_{10} – регулярність складання нефінансової звітності; y_{11} – рівень забезпечення населення регіону робочими місцями; y_{12} – рівень реалізації екологічних програм; y_{13} – участь у регіональних програмах соціального розвитку; y_{14} – благодійна допомога та спонсорська діяльність; y_{15} – рівень інформатизації робіт, пов'язаних з реалізацією соціальних програм.

За результатами аналізу показників ефективності діяльності 16-ти машинобудівних підприємств отримано певну сукупність вхідних даних за період 2004 – 2009 роки. Застосування методу кореляційного аналізу до вилучення автокореляційних зв'язків між кількісними та якісними показниками для груп змінних x_i і y_j , елементів кореляційної матриці $K = \|k_{x_p, x_q}\|$, $k \geq 0,7-0,8$ – дало можливість виявити дані, які суттєво впливають на стан ділової репутації та які можуть бути об'єктами подальшого моделювання (1):

$$k_{x_p, x_q} = \frac{\text{cov}(x_p, x_q)}{D[x_p^2] \cdot D[x_q^2]}, \quad (1)$$

де $\text{cov}(x_p, x_q)$ – коваріація між вибірками центрованих змінних x_p, x_q ;

$D[x_p^2], D[x_q^2]$ – відповідні середньоквадратичні відхилення змінних.

У результаті реалізації алгоритму кореляційного аналізу оцінки взаємовпливу кількісних та якісних показників виявлено чотири групи множин змінних, які мають мінімальні статистичні зв'язки та є прийнятними для прогнозування зміни рівня ділової репутації, а саме: чистий прибуток (x_2), продуктивність праці (x_{13}), соціальна політика підприємства (y_1), якість системи корпоративного управління (y_2). Виходячи зі складання кореляційних матриць та лінійної апроксимації залежностей змінних, отримано два рівні вкладень імітаційної моделі:

I рівень $x_2 = f(x_4, x_5)$; $x_{13} = f(x_{14}, x_{17})$; $y_1 = f(y_{13})$; $y_2 = f(y_3, y_6)$;

II рівень: $z_1 = f(x_2, x_3, x_{13}, y_1, y_2, y_3, y_4, y_6, y_7, y_8, y_{11}, y_{12}, y_{13}, y_{14}, y_{15})$,

де z_1 – ділова репутація підприємства.

Виходячи з результатів кореляційного аналізу та виокремлених двох рівнів вкладень моделі, введено 5-інтервальну класифікацію нечіткої шкали множин, а саме:

- «VL» – дуже низький рівень показника (30 %),
- «L» – низький (50 %), «M» – задовільний (70 %),
- «H» – високий (80 %), «VH» – дуже високий (90 %).

Обґрунтовано використання нечіткого трапецеподібного числа (Т-числа) зі змінними пороговими даними $0,3 \pm a$; $0,7 \pm b$; які визначаються за результатами аналізу тенденцій статистики вхідних даних.

У табл. 1 подано фрагмент матриці рейтингових зведених коефіцієнтів ділової репутації деяких машинобудівних підприємств.

Розрахувати функцію належності $\mu \in \{0; 1\}$ можна, виходячи з гістограми потрапляння значень вхідних даних у спостережуваний інтервал нечіткої шкали, а вагові коефіцієнти визначаються відповідно до моделі множинної регресії. Функція належності матиме вигляд (2):

$$\mu_i^j(X, Y, Z), \quad (2)$$

де X, Y - масиви вхідних змінних;

Z – масив вихідної змінної, нижній індекс;

i – стан вихідного показника;

j – терм 5-інтервальної шкали.

Таблиця 1

Матриця рейтингових зведених коефіцієнтів ділової репутації
підприємств машинобудування за 2007–2009 роки

Підприємства	z ₁	x ₂	x ₃	x ₁₃	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₆	y ₇	y ₈	y ₁₁	y ₁₂
2007													
1	0,729	0,30	0,43	0,36	0,25	0,34	0,65	0,43	0,6	0,37	0,56	0,08	0,4
2	-0,71	-0,78	0,5	0,01	-0,3	-0,6	0,5	0,4	0,8	0,9	-0,7	-0,5	0,9
3	0,87	0,78	0,5	0,01	0,3	0,6	0,5	0,4	0,8	0,9	0,76	0,5	0,9
4	-0,641	-0,5	0,7	-0,4	0,3	-0,3	-0,20	0,34	-0,23	0,4	0,5	0,6	-0,3
5	0,901	0,7	0,85	0,8	0,5	0,1	0,24	0,6	0,5	0,5	0,8	0,7	0,4
2008													
1	0,8	0,22	0,53	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,7	0,6	0,6	0,1	0,2
2	-0,55	-0,6	0,4	0,2	0,1	-0,5	0,1	0,5	-0,7	0,8	-0,5	-0,4	0,8
3	0,9	0,8	0,56	0,2	0,32	0,65	0,55	0,45	0,85	0,8	0,8	0,45	0,8
4	-0,453	0,1	0,73	-0,2	0,34	0,1	0	0,2	0	0,45	0,35	0,5	-0,1
5	0,965	0,75	0,8	0,7	0,45	0,2	0,4	0,56	0,6	0,7	0,8	0,7	0,45
2009													
1	0,85	0,13	0,3	0,26	0,15	0,54	0,5	0,5	0,3	0,7	0,68	0,18	0,24
2	-0,1	-0,4	0,5	0,3	0,12	-0,1	0,3	0,6	0,1	0,8	-0,1	-0,3	0,8
3	0,94	0,84	0,6	0,23	0,35	0,67	0,57	0,5	0,9	0,9	0,9	0,55	0,83
4	0,15	0,21	0,7	0	0,4	0,34	0,2	0,25	0,1	0,5	0,4	-0,05	0,3
5	0,97	0,6	0,5	0,8	0,5	0,3	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6

Примітка:

1 – ВАТ «Артем-контакт»; 2 – ВАТ «Донецькгірмаш»; 3 – ЗАТ «Запорізький автомобілебудівний завод»; 4 – ВАТ «Артемівський машинобудівний завод „Победа труда“»; 5 – ВАТ «Харківський машинобудівний завод „Світло шахтаря“».

Виходячи з функції належності, у математичній формі будуємо остаточні правила лінгвістичних висловлювань у нечітких логічних рівняннях:

$$\mu_i^j(X, Y, Z) = \mu_i^k(X, Y) \wedge \mu_i^p(X, Y) \vee \mu_i^q(Z) \wedge \mu_i^r(X, Y, Z) \vee \mu_i^s(X, Y, Z),$$

де k, p, q, r, s – терми нечітких шкал рівнів моделі;

\vee – операція діз'юнкція;

\wedge – операція кон'юнкція функцій належності μ .

За таких умов показник z_1 (рівень ділової репутації підприємства) відповідатиме нечітким логічним рівнянням для всіх 5-ти шкал:

$$\begin{aligned}\mu_i^{VH}(z_1) &= \mu_i^H(x_1, x_3, y_3) \wedge \mu_i^{VH}(x_{13}, y_7, y_8) \vee \mu_i^{VH}(y_1) \wedge \mu_i^H(y_{11}) \vee \mu_i^H(y_{12}); \\ \mu_i^H(z_1) &= \mu_i^H(x_1, x_3, y_3) \wedge \mu_i^H(x_{13}, y_7, y_8) \vee \mu_i^M(y_1) \wedge \mu_i^H(y_{11}) \vee \mu_i^M(y_{12}); \\ \mu_i^M(z_1) &= \mu_i^H(x_1, x_3, y_3) \wedge \mu_i^M(x_{13}, y_7, y_8) \vee \mu_i^M(y_1) \wedge \mu_i^M(y_{11}) \vee \mu_i^M(y_{12}); \\ \mu_i^L(z_1) &= \mu_i^M(x_1, x_3, y_3) \wedge \mu_i^L(x_{13}, y_7, y_8) \vee \mu_i^L(y_1) \wedge \mu_i^L(y_{11}) \vee \mu_i^L(y_{12}); \\ \mu_i^{VL}(z_1) &= \mu_i^L(x_1, x_3, y_3) \wedge \mu_i^{VL}(x_{13}, y_7, y_8) \vee \mu_i^L(y_1) \wedge \mu_i^{VL}(y_{11}) \vee \mu_i^L(y_{12}).\end{aligned}$$

Застосування комплексного економіко-математичного апарату до оцінювання рівня ділової репутації 16-ти машинобудівних підприємств дозволило отримати відповідні значення ділової репутації та окремих показників за 2004–2009 роки. Виділяємо три рівні ділової репутації підприємств:

- задовільний: $z_1 \in [0,4 - 0,7]$;
- високий: $z_1 \in (0,7 - 1]$;
- критичний: $-0,3 < z_1 < 0,4$.

Серед досліджених підприємств найвищий рівень ділової репутації у 2009 році спостерігається у діяльності ВАТ «Харківський машинобудівний завод „Світло шахтаря“» ($z_1 = 0,97$), що значною мірою обумовлено високим рівнем компетентності управлінського персоналу ($y_3 = 0,6$), розвиненістю корпоративної культури ($y_6 = 0,9$), реалізацією добросовісної ділової практики відносно споживачів ($y_7 = 0,9$), наданням благодійної допомоги та спонсорської діяльності ($y_{14} = 0,8$) тощо.

Висновки

У процесі аналізу передумов забезпечення позитивної ділової репутації машинобудівних підприємств визначено та обґрунтовано сукупність кількісних та якісних показників, які певною мірою характеризують рівень ділової репутації. Використання методу нечітких множин у процесі аналізу параметрів, що мають непрямі статистичні зв'язки, які опосередковуються через індикатори впливу, надає змогу підвищувати точність та якість довгострокового прогнозування зміни таких параметрів залежно від

випадкових невизначених чинників. Це сприяє підвищенню раціоналізації процесу прийняття управлінських рішень в умовах зростання невизначеності та непередбачуваності зовнішнього середовища.

Реалізація запропонованого економіко-математичного інструментарію оцінювання ділової репутації підприємств дає змогу визначити напрями розвитку соціально орієнтованого управління діяльністю машинобудівних підприємств, що є необхідною передумовою підвищення їх соціально-економічної цінності та конкурентоспроможності у середньо- та довгостроковій перспективі.

Література

1. Родіонов, О.В. Ділова репутація підприємства: формування, діагностика, розвиток [Текст] / О.В. Родіонов; М-во аграр. політики України, Луган. нац. гірн. ун-т. – Луганськ: НОУЛІДЖ, 2009. – 407 с.
2. Сінько, Г.С. Аналіз та оцінка ділової репутації підприємств машинобудівної галузі [Текст] / Г.С. Сінько, В.П. Божко // Економіка та упр. підпр. машинобуд. галузі: пробл. теорії та практики. – 2009. – № 4 (8). – С. 5-14.
3. Коренєв, Е.Н. Вплив інвестиційної культури на формування ділової репутації підприємства [Текст] / Е.Н. Коренєв // Економіка пром-сті. – 2007. – N 2. – С. 113-117.
4. Божко, В.П. Кількісна оцінка ділової репутації підприємства [Текст] / В.П. Божко, Г.С. Сінько // Економіка, фінанси, право. – 2009. – № 5. – С. 15-17.
5. Борисов, А.Н. Принятие нечетких решений на основе нечетких моделей: примеры использования [Текст] / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Федоров. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
6. Заде, Л.А. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений [Текст]: пер. с англ./ Л.А. Заде. – М.: Мир, 1976. – 165 с.

Надійшла до редакції 4.04.2011

Рецензент: д-р екон. наук, проф., завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки **Г.К. Яловий**, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ К ОЦЕНКЕ ДЕЛОВОЙ РЕПУТАЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Н.А. Симченко

В статье предложен методический подход к оценке деловой репутации машиностроительных предприятий. Обоснована целесообразность применения метода нечетких множеств к оценке уровня деловой репутации предприятий, что позволяет определенным образом нивелировать значительную степень неопределенности в процессе оценки деловой репутации предприятий. Доказано, что использование метода нечетких множеств способствует повышению рационализации процесса принятия управленческих решений в условиях роста неопределенности и непредсказуемости внешней среды. Реализация предложенного экономико-математического инструментария позволяет определить направления повышения социально-экономической ценности и конкурентоспособности предприятий в средне-и долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: деловая репутация предприятия, метод нечетких множеств, моделирование уровня деловой репутации.

THE APPLICATION OF FUZZY SETS METHOD TO EVALUATE THE BUSINESS REPUTATION OF ENGINEERING COMPANIES

N.A. Simchenko

The methodical approach of assessing the business reputation of engineering companies is suggested in the work. The expediency of application of fuzzy sets method to evaluate the business reputation of engineering companies is proved by author. This approach allows to reduce the great degree of uncertainty in the process of assessing the business reputation of engineering companies. It is proved that the use of fuzzy sets contributes to streamline decision-making in the face of rising uncertainty and unpredictability of the environment. The implementation of the proposed economic-mathematical tools to determine the direction of increasing socio-economic value and competitiveness in the medium and long term.

Key words: business reputation, the method of fuzzy sets, simulation of level of business reputation.

Сімченко Наталія Олександрівна – д-р екон. наук, доцент кафедри менеджменту факультету менеджменту та маркетингу Національного технічного університету України «КПІ», Київ, e-mail: solnce.hp@gmail.com.