

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ ПІДПРИЄМСТВА**Андренко О.А, Мордовцев С.М.****Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
м. Харків**

При оцінці і прогнозуванні економічного розвитку промислових підприємств все частіше використовуються математичні моделі, які побудовані з використанням теорії нечітких множин. У роботах [1, 2], шляхом використання трикутних і симетричних гаусових функцій приналежності, визначено інвестиційний ризик для всіх можливих випадків взаємодії функцій приналежності, що характеризують досліджуваній показник і граничне значення. Узагальнення наукових досліджень, дозволило зробити висновок про доцільність використання асиметричної гаусової функції приналежності. Для прогнозування рівня ризику розглянуто два нечітких множини: E – передбачуване значення досліджуваного показника, що характеризує інвестиційний проект; B – показник, що характеризує граничні умови проекту. При виконанні нерівності $E < B$ проект вважається неуспішним.

Пропонується використовувати асиметричні гаусову функції приналежності μ , перевагою яких є їх безперервність і диференційованість.

$$\mu_E = w_1 e^{-\frac{(E-E_0)^2}{\lambda_{E1}^2} \ln \alpha_0} + (1-w_1) e^{-\frac{(E-E_0)^2}{\lambda_{E2}^2} \ln \alpha_0}; \quad \mu_B = w_2 e^{-\frac{(B-B_0)^2}{\lambda_{B1}^2} \ln \alpha_0} + (1-w_2) e^{-\frac{(B-B_0)^2}{\lambda_{B2}^2} \ln \alpha_0}, \quad (1)$$

де $E_0; B_0$ – модальні значення функцій, які відповідають $\sup(\mu_E) = 1; \sup(\mu_B) = 1$; $\lambda_{E1}, \lambda_{E2}, \lambda_{B1}, \lambda_{B2}$ – параметри, що задають вузлові ліву і праву точки функцій приналежності ($\lambda_{E1} \neq \lambda_{E2}, \lambda_{B1} \neq \lambda_{B2}$), що обмежують її носій; α_0 – мінімальний рівень зрізу; $w_1 = \begin{cases} 1, & \text{якщо } E \leq E_0 \\ 0, & \text{якщо } E > E_0 \end{cases}; w_2 = \begin{cases} 1, & \text{якщо } B \leq B_0 \\ 0, & \text{якщо } B > B_0 \end{cases}$

Розглянуто випадок взаємного розташування функцій приналежності, що має практичне значення. Досліджено залежність підсумкового інвестиційного ризику R від значення B_0 . Отримано очікуване значення інвестиційного ризику

$$R = \frac{1}{d_E} \left[\sqrt{\pi} (B_0 - E_0) \cdot \beta_0 \cdot \operatorname{erf}(z) \Big|_{\beta_0} + \frac{1}{2} (\alpha_{11} - \alpha_0) (2\lambda_{E1} + \lambda_{B2} - \lambda_{B1}) \right] + \frac{1}{2d_E d_B} \left[(B_0 - E_0)^2 \ln(\alpha_0) \cdot \operatorname{li}(z) \Big|_{\alpha_{11}} + d_{EB}^2 (\alpha_{12} - \alpha_{11}) + 2\sqrt{\pi} (E_0 - B_0) d_{EB} \beta_0 \cdot \operatorname{erf}(z) \Big|_{\beta_{11}} \right], \quad (2)$$

де $\beta_0 = \sqrt{|\ln \alpha_0|}; \beta_{11} = \sqrt{|\ln \alpha_{11}|}; \beta_{12} = \sqrt{|\ln \alpha_{12}|}; d_B = \lambda_{B1} + \lambda_{B2}; d_{EB} = \lambda_{E1} + \lambda_{B2};$

$\operatorname{li}(z) = \int_0^z \frac{d\alpha}{\ln \alpha} = \gamma + \ln |\ln(z)| + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\ln^k z}{k \cdot k!}$ – інтегральний логарифм.

Ризик-менеджер може самостійно встановити шкалу неприйняття ризику. Наприклад, якщо $R > 20\%$, - інвестування проекту визнається недоцільним.

Література:

1. Nedosekin A. Investment Risk Estimation for Arbitrary Fuzzy Factors of Investments Project / A. Nedosekin, A. Kokosh // International Conference on Fuzzy Sets and Soft Computing in Economics and Finance. – 2004. – Vol. 2. – P. 423-437.
2. Андренко Е.А. Прогнозирование инвестиционных рисков в условиях неопределенности / Е.А. Андренко, А.С. Мордовцев, С.М. Мордовцев // Бизнес Информ. – 2017. – № 4. – С. 113-118.