

На прикладі придбання трамвайного вагона проведено порівняння варіантів залучення зовнішніх джерел фінансування: придбання об'єкту за договором фінансового лізингу або залучення кредиту банку. Результати розрахунків показують, що при придбанні об'єктів рухомого складу вигідніше використовувати фінансовий лізинг, оскільки сукупність лізингових платежів менше витрат на погашення банківського кредиту. Нинішня вартість грошового потоку, необхідного для залучення кредиту більше, ніж при фінансовому лізингу. Це пояснюється кількома причинами: відбувається зниження потреби у власному капіталі підприємства; має місце гнучкість системи платежів; сума лізингових платежів менше ніж повні витрати по кредиту, існує можливість заміни морально застарілого обладнання на більш нове тощо.

Таким чином, необхідно вдосконалювати економічно вигідний механізм фінансового лізингу для оновлення основних засобів комунальних підприємств країни. За підтримки місцевих органів влади, фінансових організацій, вітчизняних та іноземних інвесторів, широкий розвиток лізингових відносин допоможе здійснити структурну перебудову житлово-комунального господарства в Україні.

Список використаної літератури:

1. Мудра І.І. Економічна сутність та класифікація лізингу в Україні: Теоретичний аспект [Текст] / І.І. Мудра// Збірник матеріалів ІV всеукраїнської науково-практичної конференції - Львів : ЛКА, 2015. – 165 с.
2. Бакалець Р. І. Переваги придбання основних засобів за схемою фінансового лізингу [Електронний ресурс] / Р.І. Бакалець. – Режим доступу: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/vldfa/2010\\_18/Bakalets.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/vldfa/2010_18/Bakalets.pdf)
3. Мірошніченко О. Фінансовий лізинг як інвестиційний інструмент оновлення основних засобів вітчизняних підприємств / О. Мірошніченко // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка – 2014. – № 5(158). – С. 46 – 50.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН ДО ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ**

*Андренко О. А., канд. екон. наук, Мордовцев С. М., канд. техн. наук., Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова*

Незважаючи на різноманітність запропонованих науково-методичних підходів до оцінки та прогнозування інвестиційних ризиків, які ґрунтуються на якісних, кількісних і гібридних методах, в більшості робіт відсутні результати практичного застосування, що пов'язано з неповнотою і невизначеністю інформації. Тому останнім часом набувають актуальності підходи, які ґрунтуються на теорії нечітких множин.

Велика ймовірність того, що прогнозований як успішний інвестиційний проект, в кінцевому підсумку може виявитися збитковим через негативного

впливу неврахованих зовнішніх і внутрішніх факторів. Використання методів, оснований на теорії нечітких множин, передбачає подання вихідних параметрів і цільових показників у вигляді нечіткого інтервалу. Попадання в інтервал характеризується деякою ступенем невизначеності. На основі вихідної інформації, досвіду та інтуїції експерти й розробники інвестиційних проектів здатні кількісно охарактеризувати інтервали можливих (допустимих) значень параметрів і їх порогових значень.

Для оцінки рівня ризику введемо в розгляд два нечітких множини:  $E$  - передбачуване значення досліджуваного показника;  $B$  - показник, що характеризує граничні умови показника. При виконанні нерівності  $E > B$  інноваційний проект можна вважати успішним. Три значущі точки нечіткої множини можна зіставити із можливою реалізацією трьох сценаріїв: песимістичного, оптимального, оптимістичного.

У більшості робіт з даного напрямку дослідження пропонувалося використовувати два трикутних множини  $E (E_{min}, E_0, E_{max})$ ;  $B (B_{min}, B_0, B_{max})$  [1,2]. Незважаючи на очевидну простоту використання таких функцій, трикутні функції приналежності не задовольняють аксіомам Шваба, які передбачають безперервність функцій приладдя разом з першою і другою похідною, а також мінімальності їх кривизни [3, с. 55-56].

В роботі [4] в якості альтернативи розглядали гауссову функцію приналежності, яка на відміну від багатокутних функцій є безперервною і диференціюється на заданому інтервалі

$$\mu_E = e^{-\frac{(E-E_0)^2}{\sigma^2}} \quad (1)$$

де  $E_0$  – модальне значення функції, що відповідає  $\sup(\mu_E) = 1$ ;  $\sigma$  – задає ширину функції.

За допомогою отриманих формул визначено сумарний ризик інвестування інноваційного проекту в залежності від граничних умов. В якості досліджуваного показника обрано індекс рентабельності інвестицій. До недоліків слід віднести симетричність гаусом функції, що не завжди зручно при практичному використанні.

Авторами даного дослідження запропоновано використовувати несиметричну гауссову функцію приналежності виду

$$\begin{aligned} \mu_E &= w_1 e^{-\frac{(E-E_0)^2}{\lambda_{E1}^2} \text{Ln}\alpha_0} + (1-w_1) e^{-\frac{(E-E_0)^2}{\lambda_{E2}^2} \text{Ln}\alpha_0}; \\ \mu_B &= w_2 e^{-\frac{(B-B_0)^2}{\lambda_{B1}^2} \text{Ln}\alpha_0} + (1-w_2) e^{-\frac{(B-B_0)^2}{\lambda_{B2}^2} \text{Ln}\alpha_0}; \end{aligned} \quad (2)$$

де

$$w_1 = \begin{cases} 1, \text{если } E \leq E_0, \\ 0, \text{если } E > E_0, \end{cases} \quad w_2 = \begin{cases} 1, \text{если } B \leq B_0, \\ 0, \text{если } B > B_0, \end{cases} \quad \lambda_{E1} \neq \lambda_{E2}; \quad \lambda_{B1} \neq \lambda_{B2}$$

Для мінімального зрізу виконуються умови

$$\mu_E(E_0 - \lambda_{E1}) = \mu_E(E_0 + \lambda_{E2}) = \alpha_0, \quad \mu_B(B_0 - \lambda_{B1}) = \mu_B(B_0 + \lambda_{B2}) = \alpha_0, \quad (3)$$

де  $\lambda_{E1}$ ,  $\lambda_{E2}$  - параметри, що задають вузлові ліву і праву точки функції приналежності, що обмежують її носій.

Отримані формули для можливих випадків взаємного розташування функцій приналежності. Практичний інтерес представляє випадок, коли  $B$ , що характеризує граничні умови має точкову оцінку  $B_{min} = B_{max} = B_0$  (рис. 1).

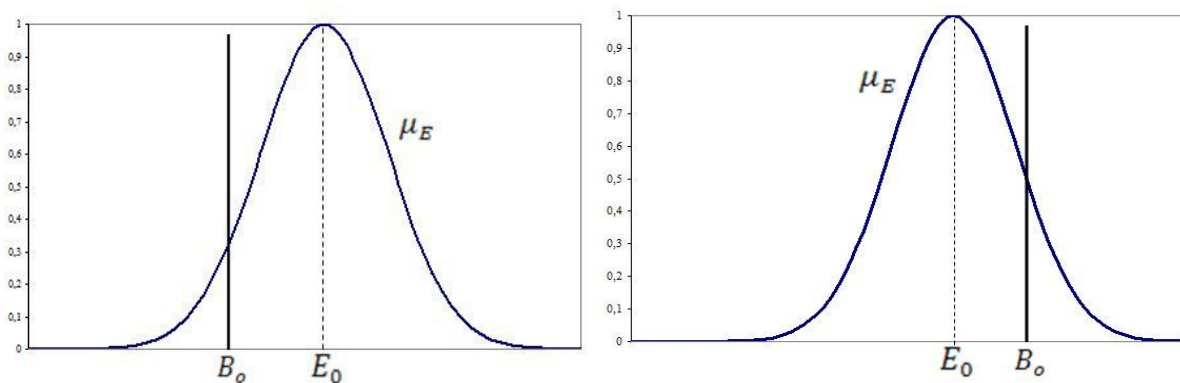


Рис. 1 – Взаємне розташування функції приналежності  $\mu_E$  і  $B_0$

Підсумковий інвестиційний ризик визначається за формулами:

$$R = \frac{1}{d_E} \left[ (E_0 - B_0) \cdot \sqrt{\pi} \cdot \beta_0 \cdot \operatorname{erf}(z) \left| \beta_{11} + \lambda_{E1}(\alpha_{11} - \alpha_0) \cdot \right. \right], \quad (4)$$

якщо  $B_0 \leq E_0$ ;

$$R = 1 - \alpha_{11} + \frac{1}{d_E} \left[ (E_0 - B_0) \cdot \beta_0 \sqrt{\pi} \cdot \operatorname{erf}(z) \left| \beta_{22} + \lambda_{E1}(\alpha_{22} - \alpha_0) \right. \right], \quad (5)$$

якщо  $B_0 > E_0$ .

Введено наступні позначення:  $\operatorname{erf}(z)$  - функція помилок;  $d_E = \lambda_{E1} + \lambda_{E2}$ ;

$$\alpha_{11} = e^{\frac{(E_0 - B_0)^2}{(\lambda_{E1})^2} \ln \alpha_0}; \quad \alpha_{22} = e^{\frac{(E_0 - B_0)^2}{(\lambda_{E2})^2} \ln \alpha_0} - \text{точки перетину функцій } \mu_E, \mu_B;$$

$$\beta_0 = \sqrt{|\ln \alpha_0|}; \quad \beta_{11} = \sqrt{|\ln \alpha_{11}|}; \quad \beta_{22} = \sqrt{|\ln \alpha_{22}|}$$

Для прикладу, в якості нечіткої множини  $E$  обраний індекс рентабельності проекту  $PI$ . Прийємо  $E_0 = PI_0 = 1,42$ ;  $\lambda_{E1} = 0,59$ ;  $\lambda_{E2} = 0,91$ ,  $B_0 = 1,1$ ; мінімальний рівень зрізу  $\alpha_0 = 0,02$ . В результаті розрахунків отримано залежності підсумкового інвестиційного ризику  $R$  від значення  $B_0$ . Ризик-функція  $R$  монотонно зростає з ростом  $B_0$ , причому в точці  $B_0 = E_0$  - точка перетину (рис 2). Таким чином, посилення граничної умови збільшує ризик інвестиційної діяльності.

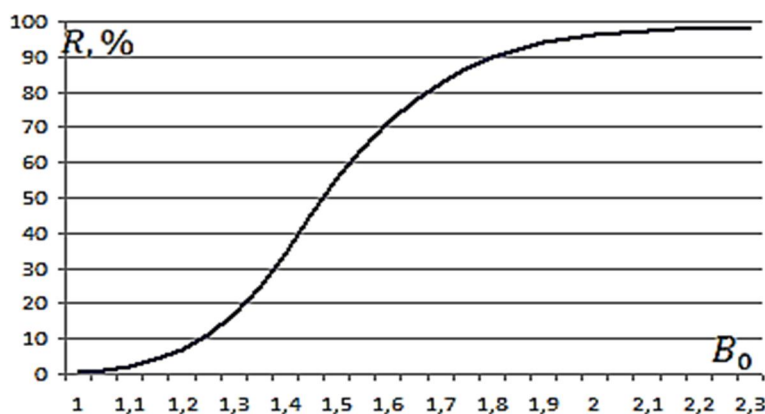


Рис. 2 – Залежність інвестиційного ризику індексу рентабельності проекту від граничної умови  $B_0$

Використання запропонованої моделі оцінки ризиків дозволяє потенційним інвесторам та розробникам прогнозувати можливі сценарії інвестиційного процесу і приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо доцільності впровадження та реалізації проекту.

Список використаної літератури:

1. Недосекин А.О. Стратегический анализ инновационных рисков: монография / З.И. Абдулаева, А.О. Недосекин. - СПб : Изд-во Политехн. университета, 2013. – 150 с.
2. Мордовцев О.С. Прогнозування інноваційних ризиків з використанням нечітких множин / І.А. Федоренко, А.С. Мордовцев, В.О. Мясников // Проблеми економіки. – 2017. – № 1. – С. 447-456.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
4. Андренко Е.А. Прогнозирование инвестиционных рисков в условиях неопределенности / Е.А. Андренко, А.С. Мордовцев, С.М. Мордовцев // БізнесІнформ. – 2017. – № 4. – С. 113-118.

## **КОНЦЕПЦІЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ**

*Бєлоус Н. Д., канд. екон. наук, доцент, Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ*

Формування дієвого послідовного механізму оцінки системи економічної безпеки на основі оцінки її складових із урахуванням факторів, що впливають на їх захист, є важливим етапом для реалізації антикризових заходів вітчизняних підприємств. Необхідно зауважити, що проблема оцінки економічної безпеки суб'єктів бізнесу знаходиться у площині наукового дослідження сучасних проблем розвитку суб'єктів бізнесу. Відсутність єдиного наукового підходу щодо послідовного механізму оцінки економічної безпеки підприємств, її складових та факторів, що впливають на їх формування потребують подальшого дослідження і обґрунтування задля практичного застосування.

Сучасна потреба вітчизняних підприємств у реалізації ефективної системи економічної безпеки підкреслюють актуальність зазначеної проблематики, а розробка послідовного механізму її оцінки на основі сучасних реалій функціонування суб'єктів бізнесу обумовлюють мету дослідження.

В сучасній науковій літературі розрізняють наступні підходи щодо методики оцінки економічної безпеки: визначенням стану збереження комерційної таємниці; визначенням через господарські ризики; метод сканування внутрішнього та зовнішнього середовищ через оцінку їх параметрів та динаміку змін шляхом побудови «ланцюгових явищ»; на визнанні значення розширеного відтворення капіталу підприємства для додержання його інтересів та їх узгодженні з інтересами суб'єктів зовнішнього середовища[4]. Як свідчать попередні дослідження, існуючі підходи щодо методики оцінки економічної безпеки підприємства ґрунтуються на підходах щодо визначення та сутності