

ОЦІНКА ІНВЕСТИЦІЙНИХ РИЗИКІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН

¹Мордовцев О.С., ²Андренко О.А.

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

²Харківський національний університет міського господарства

імені О.М. Бекетова, м. Харків

В роботі розглянуто методичний підхід до оцінки ризиків інвестиційного проекту, оснований на теорії нечітких множин з використанням нечітких трикутних чисел. Ймовірність того, що інноваційний проект, який за оцінками експертів було визнано успішним, в кінцевому підсумку може виявитися збитковим досить велика. У цій ситуації можливий розвиток песимістичного сценарію розвитку, який може негативно вплинути на інноваційний процес. Інструментом, який дозволяє оцінювати очікувані ризики в умовах невизначеності, є теорія нечітких множин.

Для оцінки ризику порівнюються два трикутних нечітких множин: E (E_{\min} , E_0 , E_{\max}) – передбачуване значення досліджуваного показника; B (B_{\min} , B_0 , B_{\max}) – показник, що характеризує граничні умови проекту. У якості E і B можна, наприклад, вибирати: NPV – чисту сучасна цінність проекту; PI – індекс рентабельності інвестицій; РП – внутрішню норми прибутковості. При виконанні нерівності $E < B$ інноваційний проект можна вважати неуспішним.

Так індекс рентабельності інвестицій представлений у вигляді:

$$(PI_{\min}, PI_0, PI_{\max}) = \left(\frac{1}{I_{\max}} \sum_{k=1}^T \frac{CF_k^{\min}}{(1+r_k^{\max})^k}, \frac{1}{I_0} \sum_{k=1}^T \frac{CF_k^0}{(1+r_k^0)^k}, \frac{1}{I_{\min}} \sum_{k=1}^T \frac{CF_k^{\max}}{(1+r_k^{\min})^k} \right) \quad (1)$$

де T – термін впровадження і реалізації інноваційного проекту; I (I_{\min} , I_0 , I_{\max}) – розмір стартових інвестицій; CF_k ($[CF]_k^{\min}$; $[CF]_k^0$; $[CF]_k^{\max}$) – запланований чистий грошовий потік за k -період; r (r_k^{\min} ; r_k^0 ; r_k^{\max}) – ставка дисконтування. Наприклад, планується інвестувати в інноваційний проект з параметрами: $T=3$ роки; $I=(100, 100, 100)$ тис. грн; r (10% ; 15% ; 20%); CF_1 (0; 0; 0), CF_2 (35; 90; 120), CF_3 (80; 130; 180) тис. грн. Інвестиційний проект визнається ефективним, якщо PI перевищує граничний рівень B (0,5 , 1, 2). Тоді, згідно (1), PI (0,7 , 1,5 , 2,3). Функції приналежності μ_{PI} та μ_B показано на рисунку 1. Сумарний ризик, підраховано за допомогою отриманих формул, та складає 14%. Таким чином, теорія нечітких множин дозволяє подолати недоліки, що пов'язані з урахуванням невизначеності, сформулювати повний спектр можливих сценаріїв інвестиційного процесу.

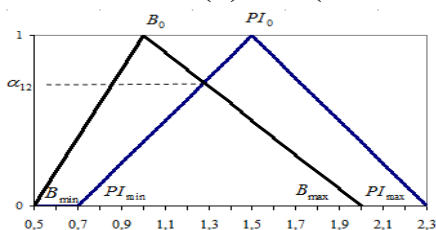


Рис.1 – Функції приналежності

Завдяки отриманим формулам, потенційні інвестори та розробники проектів можуть приймати управлінські рішення про доцільність впровадження та реалізації інноваційного проекту.