

РОМАНЧИК А.В., студент, ХНЕУ ім. С. Кузнеця

РОМАНЧИК Т.В., канд.екон.наук, доцент, НТУ «ХПІ»

ОПТИМІЗАЦІЯ БАНКІВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Стрімкі економічні зміни зобов'язують менеджмент банків адекватно реагувати на коливання економічної кон'юнктури. Побудова математичних моделей діяльності банку дозволяє не тільки нівелювати недоліки розрахунків, але і збільшити швидкість реакції на зміни зовнішнього середовища. У зв'язку з цим, застосування методів математичного програмування стає одним із основних елементів системи підтримки прийняття управлінських рішень [1].

На прикладі задачі про оптимізацію складу портфеля цінних паперів проаналізуємо можливості застосування методу множників Лагранжа до визначення співвідношення між обсягами капіталовкладень при формуванні складу цього портфеля для мінімізації фінансових ризиків.

Нехай інвестор має n видів цінних паперів й $x_j, j = \overline{1, n}$ – частка від загального вкладу, що припадає на j -й вид цінних паперів. Відповідно, $\sum_{j=1}^n x_j = 1$. Якщо в задачі оптимізації критерієм ефективності є отримання максимального прибутку при заданому рівні ризику, то її математична модель має вигляд:

$$\begin{aligned} Z &= \sum_{j=1}^n R_j x_j \rightarrow \max, \\ &\begin{cases} \sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2 = \psi, \\ \sum_{j=1}^n x_j = 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

де: x_j – частка вкладень у j -й цінний папір;

R_j – очікувана доходність j -го цінного паперу;

σ_j – ризик вкладень у j -й цінний папір;

ψ – прийнятний для інвестора рівень ризику.

Однак можна обрати й інший критерій ефективності. За теорією Марковіца, можна при заданій ставці прибутковості мінімізувати ризик, характеристикою якого є середньоквадратичне відхилення прибутковості портфеля [2]. Марковіц припустив, що доходність цінних паперів підпорядковується нормальному закону розподілу і ризик портфеля визначається дисперсією доходності цінних паперів, що

входять до його складу. Тому математична модель задачі у цьому випадку матиме вигляд:

$$\begin{aligned}
 F &= \sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2 \rightarrow \min, \\
 &\begin{cases} \sum_{j=1}^n R_j x_j = \varphi, \\ \sum_{j=1}^n x_j = 1, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, \end{cases} \quad (2)
 \end{aligned}$$

де: φ – заданий інвестором рівень прибутковості.

Оскільки основна система обмежень задачі містить самі рівняння, то для визначення оптимального складу інвестиційного портфеля можна застосовувати метод множників Лагранжа. Тоді функція матиме вигляд:

$$L(X, \Lambda) = \sum_{j=1}^n \sigma_j^2 x_j^2 + \lambda_1 \left(\sum_{j=1}^n R_j x_j - \varphi \right) + \lambda_2 \left(\sum_{j=1}^n x_j - 1 \right) \rightarrow \min. \quad (3)$$

Таким чином, метод Лагранжа можна використовувати задля оптимізації роботи банку, управління його ресурсами і планування діяльності, що в свою чергу допомагає мінімізувати можливі ризики. За допомогою квадратичного програмування можуть бути знайдені портфелі, що забезпечують мінімальний рівень ризику при заданій прибутковості.

Список літератури:

1. Иода Е.В. Классификация банковских рисков и их оптимизация / Е.В. Иода, Л.Л. Мешкова, Е.Н. Болотина. – Тамбов, 2002. - 432 с.
2. Markowitz H.M. Portfolio Selection / H.M. Markowitz // Journal of Finance. – 1952. – № 7. – P. 77–92.