

Модель оптимального портфеля інвестиційних проектів в умовах невизначеності

Токар А.Р., студ.; Малютін К.Г., проф.
Сумський державний університет, м. Суми

Розглянемо задачу управління портфелем інвестицій з урахуванням обмежень на ризик. Розглядається ринок цінних паперів, на якому є n певних видів фінансових активів вартістю S_t^i кожен. Згідно стратегії управління портфелем необхідно розмістити початковий капітал величиною $V_0 = X_0$ на ринку в певний момент часу t_0 на термін $T = t_T - t_0$, при цьому в i -й фінансовий актив вкладається частка α_i , $i = 1, \dots, n$, первинного капіталу. Приріст капіталу в результаті зміни вартості інвестиційного портфеля X_t змінюється за формулою $V_t = X_t = X_T - X_0$.

Портфель не переглядається до моменту часу $t_T = t_0 + T$. Нехай $r_t^i = S_t^i - S_{t-1}^i$ – приріст цін i -го фінансового активу на ринку за 1 період $[t - 1, t]$. Визначимо ефективність портфеля на кінець періоду T рівністю

$$R(X_T) = \frac{1}{X_0} \sum_{t=1}^n \left(\sum_{t=t_0}^{t_0+T} r_t^i \right) x_i = \frac{1}{X_0} (\vec{r}_T, \vec{x}),$$

де вектор \vec{r}_T – приріст цін всіх фінансових активів за час T , \vec{x} – вектор часток цих активів в портфелі. Ми розглядаємо дві задачі лінійного програмування:

$$\max_{\vec{x}} \mathbf{M}[R(X_T)], \quad PW \leq c_1 X_0, \quad X_0 = V_0, \quad (1)$$

$$\max_{\vec{x}} \mathbf{M}[R(X_T)], \quad AvFW \leq c_2 X_0, \quad X_0 = V_0, \quad (2)$$

де c_1 і c_2 – значимі множники, що належать відрізка $[0, 1]$, які задаються експертами, а максимум береться по всіляких структурах портфеля. Задача (1) є задачею з обмеженнями на максимальні середні втрати, а (2) – з обмеженнями на усереднені втрати. Цільовою функцією є очікувана ефективність портфеля (зазначимо, що сам інвестиційний портфель, а значить і його ефективність, є випадковим величиною), яка є лінійною функцією параметрів α_i , $i = 1, \dots, n$.