

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
47 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,  
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Частина I

Секції:

українознавство; російська мова;  
історичні дисципліни і право;  
філософія; мовознавство; вища  
математика; фізичне виховання

Полтава - 1995 рік

СЕНДІЛ БИЦІОЇ МАТЕМАТИКОЇ

ВИБІР ПОРТФЕЛЯ ЦІННИХ ПАПЕРІВ З УРАХУВАННЯМ  
РИЗИКУ ЯК ЕВКЛІДОВОА КОМБІНАТОРНА ОПТИМІЗАЦІЯ

Розглянемо задачу з [1], використовуючи ті ж позначення. Якщо поставити задачу: врахувати ризик, то модель з [1] можна трансформувати так. Як інвестиційний ризик для цінних паперів виду  $j$ ,  $j \in J_s$ , можна розглядати величину відхилення прибутку від його середнього значення на протязі останніх  $T_j$  інвестиційних періодів. Це необхідно для акцій, курс яких має тенденцію до сильних коливань, але середній прибуток, що очікується від них, великий в силу їх здатності до сильного підвищення курсу.

Позначимо  $\sigma_{ij}^2$  дисперсію (інвестиційний ризик) для цінних паперів виду  $j$ , яка обчислюється за формулою

$$\sigma_{ij}^2 = \sum_{t=1}^{T_j} [P(j,t) - a_j]^2 / T_j. \quad (1)$$

де  $P(j,t)$  - загальний прибуток в інвестиційному періоді  $t$  на одну грошову одиницю вкладень в цінні папери виду  $j$ ;  $a_j$  - середній прибуток від цінних паперів виду  $j$  на одну грошову одиницю, обчислюється за формулами (2), (3) з [1] відповідно.

Часто потрібно враховувати, що курс деякої групи цінних паперів може залежати від стану визначеної галузі економіки (спад в цій галузі визначає падіння вартості на цінні папери данної групи). Для зменшення подібного ризику необхідно розподіляти інвестиції по різних групам цінних паперів. В такому розподілі використовується оцінка співвідношення рівнів прибутковості для кожної пари видів цінних паперів. Це співвідношення може бути представленим величиною коваріації  $\sigma_{ij}^2$ , яка обчислюється на основі статистичних даних за попередні інвестиційні періоди:

$$\sigma_{ij}^2 = \sum_{t=1}^{T_j} [P(i,t) - a_i][P(j,t) - a_j]. \quad (2)$$

Як видно з (1), (2), при  $i = j$   $\sigma_{i,i}^2 = \sigma_{j,j}^2$ . Тобто за загальною мірою інвестиційного ризику може слугувати величина

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{i,j}^2 c_i c_j x_i x_j = (cx)^T Q (cx), \quad (3)$$

де  $Q$  -  $n \times n$  матриця коваріацій для  $n$  видів цінних паперів. Тут  $x_j$  - кількість пакетів, що купується, для  $j$ -го виду цінних паперів,  $c_j$  - вартість одного пакету цих паперів.

Інвестор при визначенні портфеля може бути зацікавлений в одержанні заданого середнього прибутку при мінімальному ризику. Відповідна математична модель має вигляд: мінімізувати ризик  $R$ , що обчислюється за формулою (3) при обмеженнях:

- на об'єм наявного вільного капіталу:

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j < V; \quad (4)$$

- на цілочисловість величин  $x_j$ , з урахуванням політики інвестора відносно кількісних інтервалів для  $x_j$ :

$$x = (x_1, \dots, x_n) \in E_{\mathbb{N}^n}^{k,n}(B, N), \quad (5)$$

де  $E_{\mathbb{N}^n}^{k,n}(B, N)$  - евклідова множина полірозміщень, побудова потрібної реалізації якої описана в [1];

- на мінімальній середній очікуємії прибуток  $P$  при формуванні портфелю:  $D > P$ , де

$$D = \sum_{j=1}^n a_j c_j x_j. \quad (6)$$

Існує математичну модель одержимо, коли інвестор зацікавлений в одержанні максимального прибутку при заданому середньому ризику  $U$ . А саме: максимізувати  $D$ , що задається формулою (6) при обмеженнях (4), (5) та обмеженнях на ризик  $R < U$ , де  $R$  обчислюється за формулою (3). Побудовані моделі є задачами евклідової комбінаторної оптимізації.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ємель О.О., Ємель Є.М. Математична модель задачі вибору портфелю цінних паперів як задача евклідової комбінаторної оптимізації // В кн.: Тези доп. 46 наук. конф. ... ін-ту. Ч. 1/ Полт. інж.-будів. ін.-т. - Полтава, 1994, - С. 80 - 81.

## З М І С Т

Секція українознавства .....	8
Секція російської мови та літератури.....	1
Секція історичних дисциплін і права .....	2
Секція філософії .....	32
Секція мовознавства .....	51
Секція вищої математики .....	60
Секція фізичного виховання .....	76