

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПОРТФЕЛЬНЫМИ ИНВЕСТИЦИЯМИ

Фадеева М.Н.

ФГОУ ВПО Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации, Россия, 125993, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 49, 8(495)4543021, penguin_m@mail.ru

Стратегия инвестирования определяет результативность инвестиций. Признание ее оптимальной требует наличия модели и критерия оптимизации портфеля и соответствия управления требованиям модели. Поставлена задача поиска динамической последовательности решений по инвестированию в ценные бумаги, реализация которой на некотором отрезке времени обеспечит максимальную доходность. Модель функционирования рынка ценных бумаг построена в виде автономной стохастической дифференциальной системы с дискретным временем и постоянными коэффициентами, для чего использованы формирующие фильтры вида $X(i+1) = AX(i) + BU(i) + V(i)$. Математическая модель задачи имеет вид:

$$\begin{cases} J = M \sum_{i=0}^{N-1} W(\hat{X}(i+1), U_i) \rightarrow \max, & I^T U_i = 1, \\ U_i = \psi(\hat{X}^j(i)), & 0 \leq i < j = i+1, \dots, N-1, \quad U_i = {}^* \hat{U}_i \in \tilde{U}, \quad U_i = F(\tilde{R}), \quad R_i \leq \hat{U}_i K \hat{U}_i, \end{cases}$$

где $\hat{X}^j(i)$ - вектор прошлых, текущих доходностей бумаг и оценок их будущей доходности; $W(\hat{X}(i+1), U_i)$ - функция выигрыша; U_i - вектор управления (долей включаемых в портфель видов бумаг) на шаге i ; $X(i)$ - вектор доходностей бумаг; $V(i)$ - векторный нормальный случайный процесс белого шума; $I^T U_i = 1$ - нормировочное условие i -го шага управления; $U_i = {}^* \hat{U}_i \in \tilde{U}$ - ограничения на состав портфеля при формировании управления на шаге i ; $U_i = F(\tilde{R}), \tilde{R}_i \leq \hat{U}_i^T K \hat{U}_i$ - ограничение совокупного риска \tilde{R}_i бумаг, составляющих портфель на шаге i ; K - постоянная ковариационная матрица доходностей бумаг.

Стоимость портфеля максимизируется на основе алгоритма динамической оптимизации. С помощью сетки $(X_{i+1}, U_i), i = 0, 1, \dots, N-1$, и равномерного разбиения $\{U_t^k = U_t^0, U_t^1, \dots, U_t^l\}$ с количеством точек $l_t + 1, t = 1, \dots, N$, удовлетворяющим системе ограничений модели, строится траектория управлений, определяемых процедурами вида $\omega_i(X(t), U(t-1)) = \max[\omega_{i+1}(X(t+1) \cdot U^k(t), U(t))]$, на которой выигрыш максимален.

В сформированном подходе учитывается неполнота исходных данных о поведении доходностей бумаг; нет необходимости построения множества эффективных портфелей, кривых безразличия; в качестве критерия, определяющего структуру оптимального портфеля, не используются частные характеристики доходности; заложена желательность применения вычислительных и программных средств.