

УДК 681.518

А. В. Таенков (6 курс, каф. КИТ), Л.В. Пеллинец, к. т. н., доц.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА СОСТАВА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ НА ОСНОВАНИИ ПРОФИЛЯ ИНВЕСТОРА

Основным этапом инвестиционного процесса является формирование портфеля (portfolio construction) ценных бумаг, который включает определение конкретных активов для вложения средств, а также пропорций распределения инвестируемого капитала между активами. При этом мы сталкиваемся с проблемами селективности, диверсификации и пересмотра существующего портфеля. Проблема селективности заключается главным образом в выборе ценных бумаг на основе прогноза динамики их цен, при этом используются статистические методы, позволяющие прогнозировать поведение котировок. Проблема диверсификации заключается в формировании инвестиционного портфеля таким образом, чтобы при определенных ограничениях минимизировать риск.

Результатом данной работы должна стать программное средство, позволяющее пользователю (инвестору) через Интернет вкладывать свои средства в ценные бумаги. При этом система должна обладать следующими характеристиками:

1. Система должна учитывать психологический портрет пользователя, а также его знания в предметной области. На основании этого выбирается один из профилей работы системы, который включает в себя объем выводимой пользователю информации, а также количество параметров, которое пользователь может менять.

2. Система должна автоматически обновлять базу данных ценных бумаг из внешних источников информации.

3. Система должна иметь подсистему формирования оптимального портфеля ценных бумаг. Очевидно, что данная подсистема должна лишь выдавать совет инвестору об оптимальном с ее точки зрения составе портфеля. Окончательное решение о покупке или продаже ценных бумаг лежит на самом пользователе.

Математически задачу можно описать так:

Дано:

k - количество рынков (под рынком в данном случае понимается набор ценных бумаг, обладающих одинаковыми заданными характеристиками)

M_k – ценные бумаги, входящие в рынок k ;

$I = M_1 \cup \dots \cup M_k = \{1, \dots, d\}$ – все ценные бумаги;

$S_i, i = 1, \dots, d$ - котировка ценной бумаги i ;

$r_i, i = 1, \dots, d$ - ожидаемая доходность ценной бумаги i ;

$v_{ij}, i, j = 1, \dots, d$ - матрица ковариации (используется для определения взаимосвязи между котировками);

γ_{oi} – количество ценных бумаг i в текущем портфеле;

r – требуемая доходность портфеля,

m_i – желаемая доля ценных бумаг i в сформированном портфеле,

Вспомогательные переменные:

$W_0 = \sum_j \lambda_{0j} S_j$ $W_0 = \sum_j \gamma_{0j} S_j$ – стоимость текущего портфеля;

$x_{oi} = \gamma_{oi} S_i / W_0$ - доля ценной бумаги i в стоимости текущего портфеля;

$\gamma_i = \gamma_{oi} + \Delta \gamma_i$ - сформированный портфель,

$W = \sum_j \gamma_j S_j$ - стоимость сформированного портфеля;

$x_i = \gamma_i S_i / W$ - доля ценной бумаги i в стоимости сформированного портфеля;

$\Delta x_i = x_i - x_{0i}$ - изменение доли ценной бумаги i ,

Найти:

Δu_i - изменения текущего портфеля.

При этом:

$\sum_{ij} v_{ij} x_i x_j \rightarrow \min$ - минимум изменений в текущем портфеле;

Выводы. Реализация данного программного средства позволит любому человеку, имеющему доступ в Интернет, не выходя из дома или офиса вкладывать свои сбережения в ценные бумаги. Данная система будет полезна и удобна как профессионалам, так и новичкам за счет ее гибкости и чувствительности к профилю пользователя.