

## ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ КРИПТОВАЛЮТ С ПОМОЩЬЮ ПРЕДЕЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ РИСКА

Е.К. Фокина, О.Л. Крицкий

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [ek.fokina@bk.ru](mailto:ek.fokina@bk.ru)

Классический подход Марковица имеет ряд недостатков в современной банковской и финансовой сферах. В данной работе предлагаемый к рассмотрению подход лишен этих недостатков. В рамках данного исследования, метод Марковица, с помощью пакета программного обеспечения IBM CPLEX Optimization Studio 12.8.0, сводится к решению последовательности задач линейного программирования.

Настоящая работа посвящена исследованию формирования инвестиционного портфеля, состоящего из котировок валютных пар, с использованием предельной величины риска VaR.

Пусть  $x_i = \sum_{j=1}^K \lambda_j r_{i,j}$  – наблюдаемая доходность портфеля, состоящего из  $K$  валютных пар с  $r_{i,j}$  – наблюдаемыми доходностями  $R_j$  (где  $R_j$  – случайная величина, представляющая собой относительную доходность) и долями  $\lambda_j$ .

Модель формирования оптимального портфеля с ограничением по величине риска VaR (метод Бенати – Рицци), при фиксированном на уровне  $\alpha$  задана в виде [1]:

$$\begin{aligned} & \max_{\lambda, x, y} \sum_{i=1}^T p_i x_i, \\ & x_i = \sum_{j=1}^K \lambda_j r_{i,j}, 1 \leq i \leq T, \\ & x_i \geq r_{\min} + (r_{VaR} - r_{\min}) y_i, 1 \leq i \leq T, \\ & \sum_{i=1}^T p_i (1 - y_i) \leq \alpha, \\ & y_i \in \{0, 1\}, 1 \leq i \leq T, \\ & \sum_{j=1}^K \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Здесь  $r_{VaR}$  – относительная доходность портфеля, задаваемая его управляющим,  $r_{\min} = \min\{r_{i,j}\}$  – минимальный уровень доходности для всех составляющих портфель активов. В данной модели подбираем целочисленный параметр  $y_i$  из того, условия, чтобы доходность  $x_i$  в  $i$  – момент времени была больше, чем минимальная доходность на рынке.

Произведя сравнение доходностей и стоимостей полученных портфелей двумя разными методами, а также используя полученные оценки выборочных  $\hat{\alpha}$  «альфа» и статистические гипотезы, был сделан вывод, что портфели управляются эффективно, и в переформировании не нуждаются.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малеева Е.А., Бельснер О.А., Крицкий О.Л. Формирование портфеля ценных бумаг с использованием предельной величины риска // Финансы и кредит: научно – практический журнал. – 2018. – Т. 24, № 12, С. 2708 – 2720