ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА ИНДЕКСНОГО ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ ПО МЕТОДОЛОГИИ CAPM

Е.В. Мастерова
Научный руководитель: доцент, к. ф-м. н. О.Л. Крицкий
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
E-mail: masterova_katya@mail.ru

CHECKING THE QUALITY OF THE INDEX PORTFOLIO INVESTMENT WITH THE METHODOLOGY CAMP

E.V. Masterova
Scientific Supervisor: As. Prof., PhD O. L. Kritski
634050, 30, Lenin Avenu, Tomsk, Russia, Tomsk Polytechnic University
E-mail: masterova_katya@mail.ru

A formation and a management of a portfolio of assets are considered. The indicators of excellent operating based on using the statistical coefficients are computed.

В настоящее время в мировой экономике происходит сложное перераспределение финансовых ресурсов. Это является следствием нестабильной экономической и политической обстановки. Под влиянием этих факторов резко возрастает роль портфельного инвестирования на мировых рынках, так как перед инвесторами встает вопрос о наиболее выгодном размещении своих финансовых средств.

Как известно, в финансовой деятельности необходимо оптимизировать доходность к риску. На этом основана портфельная теория Марковица, основной идеей которой является формирование инвестиционного портфеля с учетом оптимального выбора активов, исходя из требуемого соотношения доходности и риска.

Предположим, что вектор долей активов, входящих в портфель, есть $x=(x_1,\ldots,x_n)$. При этом сумма $\sum_{i=1}^{n} x_i = 1$. Чистая доходность портфеля в момент *t* может быть определена как $r(t)=\dfrac{P(t+1)-P(t)}{P(t)}$, где $P(t)$ – цена портфеля в момент t.

Согласно теории Марковица, показателем доходности является математическое ожидание, а мера риска – стандартное отклонение приращений цен. Риск портфеля или его волатильность σ_x может быть определен как

$$\sigma_{ij} = \mathrm{cov}(r_i(t), r_j(t)) = \rho_{ij}\sigma_i, \sigma_j, \ \rho_{ij} = \mathrm{cov}(r_i(t), r_j(t)),$$

где cov($r_i(t), r_j(t)$) – это степень взаимосвязи доходностей активов, входящих в портфель:

$$\sigma_x^2 = \mathrm{var}(r_x(t)) = \mathrm{var}(\sum_{i=1}^{n} r_i x_i) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} \mathrm{cov}(r_i(t), r_j(t)) x_i x_j .$$

Доходность портфеля или его ожидаемая доходность $\mu_X = E[r_X(t)] = \sum_{i=1}^{n} E[r_i(t)]x_i = \sum_{i=1}^{n} \mu_i x_i$.

Кроме того, доходность можно описать, как наклон средней линии, построенной на графике цен активов. При этом уровень риска теория Марковица описывает как амплитуду колебаний реальной цены по отношению к уровню доходности [1].

Задачу поиска оптимального портфеля можно рассматривать с двух различных сторон. Во-первых, со стороны максимизации доходности, обеспечивающей риск, который меньше или равен риску вложений:

$$\max_X \mu_X \equiv \max_X \sum_{i=1}^{d} \mu_i x_i, \ \sigma_{\mathbf{X}}^{\mathbf{2}} \le \bar{\sigma}^2, \ \sum_{i=1}^{d} \sum_{j=1}^{d} \sigma_{ij} x_i x_j \le \bar{\sigma}^2; \ \sum_{i=1}^{d} x_i = 1.$$

Максимизация доходности с поправкой на риск

$$\max_X \mu_X - \tau\sigma_X^2 \equiv \max \sum_{i=1}^{d} \mu_X x_i - \tau\left(\sum_{i=1}^{d} \sum_{j=1}^{d} \sigma_{ij} x_i x_j\right), \ \sum_{i=1}^{d} x_i = 1,$$

где τ – коэффициент неприятия риска. Во-вторых, со стороны минимизации риска, при котором гарантируется доход, который больше или равен ожидаемому уровню доходности:

$$\min_X \sigma_X^2 \equiv \min \sum_{i=1}^{d} \sum_{j=1}^{d} \sigma_{ij} x_i x_j, \ \mu_X \ge r; \ \sum_{i=1}^{d} \mu_i x_i \ge r, \ \sum_{i=1}^{d} x_i = 1.$$

Модель Марковица можно обобщить на случай тангенциальных портфелей. Данное обобщение описывается в экономической модели CAPM (Capital Asset Pricing Model), разработанной У.Шарпом, Дж. Линтерном и Дж. Моссиным в середине 60-х годов. Суть данной модели заключается в описании взаимосвязи между риском и ожидаемой доходностью активов. Графически эту взаимосвязь можно представить с помощью линии рынка капитала CML (Capital Market Line) и линии рынка актива SML (Security Market Line). CML показывает соотношение риска и доходности для эффективных портфелей:

$$E(r_i) = r_f + \frac{\sigma_i}{\sigma_m}(E(r_m) - r_f).$$

То есть, ожидаемая доходность портфеля $E(r_i)$ равна ставке без риска r_f плюс произведение отношения риска портфеля σ_i к риску рыночного портфеля σ_m и разности между ожидаемой доходностью $E(r_m)$ рыночного портфеля и ставкой без риска.

Для определения соотношения риска и доходности не эффективных портфелей или отдельных активов используется линия рынка актива SML: $E(r_f) = r_f + \beta_i(E(r_m) - r_f)$, где $E(r_f)$ – ожидаемая доходность i-го портфеля; r_f – доходность безрискового актива; σ_i - риск i-го портфеля, для которого определяется уровень ожидаемой доходности; σ_m - ожидаемый риск рыночного портфеля; β_i – коэффициент бета i-го портфеля [2].

В ходе исследования было выбрано восемь фондовых индексов – трех развитых стран: ASX200 (Австралия), FTSE (Великобритания), Dow Jones Index 30 (США), NASDAQ Company (США); и трех развивающихся стран: BVSP (Бразилия), CSI200 (Китай), BSE_SEN (Индия). В работе использованы данные за период с 04 января 2013 года по 30 января 2014 года (http://www.finam.ru/). На основе полученных данных был составлен оптимальный портфель [3-5], в который с волатильностью $\sigma = 12\%$ и доходностью $P_t = 6{,}5\%$ вошло четыре индекса: Jones Index 30 (США), NASDAQ Comp (США), BSE_SEN (Индия) и ASX200 (Австралия):

$$\pi_t = 0{,}58\,x_1 + 0{,}07x_2 + 0{,}05x_3 + 0{,}29x_4\,.$$

Индексы FTSE (Великобритания), BVSP (Бразилия), CSI200 (Китай), BSE_SEN (Индия) были исключены из дальнейшего анализа в связи с близкими к нулю долями портфеля.

Для определения качества у правления портфеля были построены оценки коэффициентов альфа: $\alpha_{i,t} = R_{i,t} - r - \beta_{i,t}(R_{m,t} - r)$, где $\alpha_{i,t}$ – оценка коэффициента альфа для индекса в момент времени *t*; *r* – безрисковая ставка (0,25%), $R_{i,t}$ – доходность индекса, в момент времени *t*; $\beta_{i,t}$ – коэффициент бета для индекса, в момент времени *t*; $R_{m,t}$ – доходность индекса MSCI World в момент времени *t*.

Эти оценки коэффициентов альфа позволяют определить качество управляющего и найти величину дохода, которую он заработал благодаря своему мастерству, а не росту рынка. Итак, в нашем случае оценка для коэффициента альфа лежит в интервале (-0,04; 0,03).

Для проверки эффективности полученного портфеля индекса был рассчитан коэффициент бета: $\beta_i = \dfrac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$, где β_i - коэффициент бета; R_m – доходность индекса; R_i – доходность индекса MSCI World (взятого, в качестве эталонного).

Коэффициент бета указывает на связь между доходностью индекса и движением эталона (в нашем случае это индекс MSCI World). Он отвечает за относительный риск портфеля и определяет неустойчивость доходности всего портфеля, относительно выбранного в качестве эталона индекса.

Значения коэффициентов бета для нашего портфеля лежат в интервале (-0,3; 1,3). Большая часть коэффициентов бета для портфеля индексов являются положительными. Это означает, что в основном у инвестора есть возможность получить большую доходность от управления капиталом, чем от инвестирования в деривативы, связанные с индексом MSCI World при росте рынка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Markowits Harry. Portfolio Selection // Journal of Finance. – 1952. – V. 7. – № 1. – P. 71-91.
2. Шарп У. Инвестиции: Пер. с англ. – М.: ИНФА, 2003. – X11. – 1028 с.
3. Буренин А. Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество имени академика С. И. Вавилова, 2008. – 440 с.
4. Мастерова Е.В. Модель Марковица // Труды IX Международной конференции студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук». – Томск, 2012. – Т.1. – С. 598–597.
5. Бельснер О.А., Крицкий О.Л. Оптимизация портфеля финансовых инструментов // Финансы и кредит. – 2013. – № 36. – С. 35–41.