УДК 33-336

**Сравнительный анализ различных методов моделирования риска и доходности портфолио для российских акций.**

***И.О.Панин1***

1Московский физико-технический институт (государственный университет)

Существует большое количество работ, в которых рассматривается составление портфолио. Начиная с известной монографии Генри Марковица[1] было предложено множество различных подходов к моделированию риска и доходности от простой "модели эффективного рынка" до сложных гетероскедастических моделей.

Одним из основных факторов экономического прогнозирования является предположение о стационарности исследуемых величин на промежутке измерений. При составлении портфолио задача состоит в наиболее точной оценке корреляционной матрицы активов по имеющимся данным. На основе полученной матрицы далее выбирается множество эффективных (наибольшее математическое ожидание при заданной дисперсии) портфолио, для которых строится прогноз. Написано большое количество статей, рассматривающих различные способы оценки корреляционных матриц. Однако, анализа методов на данных Российского фондового рынка ранее не проводилось.

В данной работе проводится оценка точности различных моделей составления портфолио. В работе использовались данные по 39 наиболее ликвидным компаниям российского фондового рынка (суточный объем торгов превышает 10 млн. рублей на конец ноября 2018 года). Всего 2203 котировочных значения для каждой акции за период 2010-2018 гг. Дивидендная доходность была учтена в соответствующие даты закрытия реестра дивидендов по каждому из инструментов.

В работе были рассмотрены оценки корреляционной матрицы по трем временным периодам (200, 500, 1000 дней) тремя разными способами. Метод оценки in-sample без нормализации, с предварительной нормализацией входящих данных[2], а также оценка с очисткой матриц от шума методом Eigenvalues Clipping (Bouchaud & Potters 2011)[3ы4]. Различные периоды расчета обладают известными преимуществами и недостатками- оценка по более короткому периоду сильнее страдает от шума, тогда как на оценке по длинному сказывается нестационарность коэффициентов корреляции[5].

Для каждой из моделей были построены эффективные портфолио. Для всех эффективных портфолио получены ожидаемые суточные риск и доходность (мат. ожидание *A* и дисперсия *sd(A)*). Далее проведено сравнение прогнозных величин с полученными в действительности. Показано, что распределение величины хорошо приближается симметричными парето-стабильными распределениями[6][7].

Также в статье предложен способ оценки точности предсказаний моделей на основе полученных данных. По наблюдаемым ошибкам наилучшей модели соответствуют меньшие значения коэффициента в ‘S0’ параметризации[8].

**Литература**

1. *Marcovitz H.* Portfolio selection: efficient diversification of investments, V.16 Yale university press, 1968
2. *Haff L.* Empirical Bayes estimation of the multivariate normal covariance matrix, Annals of Statistics, V.8, pages 586-597, 1980
3. *Bouchaud J-P and M Potters,* Theory of financial risks and derivative pricing: from statistical physics to risk management, Cambridge university press, 2008
4. *Bouchaud J-P and M Potters,* Financial applications of random matrix theory: a short review, The Oxford Handbook of Random Matrix Theory, 2011
5. *Conlon T., Ruskin J., Crane M***.,** Cross-Correlation Dynamics in Financial Time-Series, Statistical Mechanics and its Applications, Feb. 2010
6. *Fama F.,* The Behavior of Stock-Market Prices, Journal of Business V.38, pages 34-105, N.1, Jan. 1965
7. *Mandelbrot B.,* The Variation of Certain Speculative Prices, Journal of Business V.36, pages 394-419, N.4, Oct. 1963
8. *Diethelm Wuertz, Martin Maechler,* Stable Distribution Functions, Rmetrics Association, Sep. 2016