

УДК 519.2: 336.7

М. В. Заболоцький¹, Т. М. Заболоцький^{1✉}, О. В. Цяпа²

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВІДНОШЕННЯ ШАРПА ПОРТФЕЛЯ З НАЙМЕНШИМ РІВНЕМ VALUE-AT-RISK

Проведено статистичний аналіз вибіркової оцінки відношення Шарпа портфеля з найменшим рівнем Value-at-Risk (VaR). Знайдено асимптотичний розподіл цієї оцінки за двох припущень: вектор дохідностей активів портфеля має багатовимірний еліптичний розподіл з неавтокорельованими реалізаціями або вектор дохідностей моделюється слабо стаціонарним процесом Гаусса. На основі імітаційного моделювання встановлено, що звичайній вибірковій оцінці притаманне значне зміщення. Побудовано виправлену оцінку практично без зміщення. Встановлено, що добре наближення для дисперсій досягається при обсягах вибірки розміром 1000 спостережень. Отримані результати використано для дослідження істотності відмінності від нуля відношення Шарпа портфеля з найменшим рівнем VaR за рівня довіри 0.95. Упродовж усього періоду дослідження відношення Шарпа було еквівалентним нулеві. Знайдено максимальний рівень довіри до VaR, за якого відношення Шарпа істотно відрізняється від нуля.

Ключові слова: відношення Шарпа, Value-at-Risk, портфель з найменшим рівнем VaR, багатовимірний еліптичний розподіл, слабо стаціонарний процес Гаусса, асимптотичний розподіл, вибіркова оцінка.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE SHARPE RATIO OF THE MINIMUM VALUE-AT-RISK PORTFOLIO

Statistical analysis of sample estimator of the Sharpe ratio of minimum Value-at-Risk (VaR) portfolio is provided. It is found the asymptotic distribution of this estimator under two assumptions regarding the behavior of the vector of portfolio asset returns: it follows multivariate elliptical distribution with non-autocorrelated realizations or behaves like weakly stationary Gaussian process. A simulation study reveals that the standard sample estimator exhibits a significant bias. To address this, an adjusted estimator is developed that mitigates the bias. Additionally, it is established that a historical sample size of 1000 observations provides a good approximation for variances. These findings are utilized to examine the significance of the difference between the Sharpe ratio of the minimum VaR portfolio and zero, with a confidence level of 0.95. Throughout the observation period, the Sharpe ratio remains equivalent to zero. The confidence level for VaR such that the Sharpe ratio of the minimum VaR portfolio is determined significantly different from zero is determined.

Key words: Sharpe ratio, Value-at-Risk, minimum VaR portfolio, multivariate elliptical distribution, weakly stationary Gaussian process, asymptotic distribution, sample estimate.

¹ Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, Львів,

² Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано
06.03.23