ОБОЗРЕНИЕ
ПРИКЛАДНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ
Том 19 МАТЕМАТИКИ Выпуск 4
2012

И. А. Плис, В. Я. Габескирия, В. И. Гусев (ЦЭМИ РАН, ВЗФЭИ, МАБиУ)**. Оценка продолжительности просадки биржевого капитала в процессе инвестирования.**

Одной из характеристик риска на бирже является продолжительность просадки капитала. При оценке динамики биржевых цен C_i мы полагали, что каждое приращение цены (инновация) ΔC_i за период Δt (Δt — неделя, день и т. д.) состоит из случайной составляющей ε_i и положительного сдвига α:

$$\Delta C_i = C_i - C_{i-1} = \varepsilon_i + \alpha \quad (\alpha > 0, \quad \varepsilon_{\text{средн}} = 0). \tag{1}$$

Цена после n периодов: $C_n = C_{n-1} + \varepsilon_n + \alpha = \cdots = C_0 + \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_{n-1} + \varepsilon_n + n\alpha$. Случайные величины ε_i имеют распределение, близкое к нормальному. Доход после n инноваций $x_n = C_n - C_0$ при входе в рынок в начальный момент времени t_0 при цене C_0 и выходе после n периодов $t = t_0 + n\Delta t$ будет случайной величиной,

$$x_n = C_n - C_0 = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_{n-1} + \varepsilon_n + n\alpha = \mathbf{M}\left(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i\right) + \mathbf{M}\,(n\alpha). \tag{2}$$

Математическое ожидание дохода x_n после n периодов:

$$\mathbf{M}\,(x_n) = \mathbf{M}\,(\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_{n-1} + \varepsilon_n + n\alpha) = \mathbf{M}\left(\sum_{i=1}^{n} \varepsilon_i\right) + \mathbf{M}\,(n\alpha) = n\alpha. \tag{3}$$

$$\text{Если } \sum \varepsilon_i = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_n < 0 \text{ и } \left|\sum \varepsilon_i\right| > n\alpha, \text{ то } x_n < 0 \text{ (убыток).} \tag{4}$$

Вероятность убытка $\mathbf{P}\,\{x_n < 0\}$ растет с ростом σ — среднеквадратического отклонения (СКО) случайной составляющей ε (волатильности) и уменьшением значения α.

В работе [1] показано, что сумма n независимых одинакво распределенных случайных величин с распределением, близким к нормальному, и дисперсией σ^2 имеет нормальное распределение с дисперсией $\sigma_n^2 = n\sigma^2$ (СКО $= n^{1/2}\sigma$). Для оценки вероятности того, что нормальное распределенная случайная величины x_n с дисперсией $n\sigma^2$ и математическим ожиданием $n\alpha$ примет отрицательное значение $\mathbf{P}\,\{x_n < 0\}$ введем стандартизованную (нормированную) величину $z = (x_n - n\alpha)/(n^{1/2}\sigma)$. Функция плотности стандартизованного нормального распределения табулирована. Нулевому доходу соответствует $z_0 = -n^{1/2}\alpha/\sigma$. Площадь под кривой стандартизованного нормального распределения при $-\infty \leqslant z \leqslant z_0$ есть вероятность получения убытка $\mathbf{P}\,\{x_n < 0\}$. Вероятности, равной 0,05, соответствует $z_0 = -1,645$. Таким образом, выражение $1,645 = n^{1/2}\alpha/\sigma$ позволяет оценить соотношение между волатильностью рынка, сдвигом за период и необходимым количеством периодов инвестирования, при котором вероятность убытка будет не более 5%.

© Редакция журнала «ОПиПМ», 2012 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мантенья Р. Н.*, *Стенли Г. Ю.* Введение в эконофизику. Корреляции и сложность в финансах. URSS. Москва, 2009.