И. И. С т я ж к и н, **Е. И. С т я ж к и н а** (Набережные Челны, Казань, ИЭУиП). **О количественном анализе и прогнозе инвестиционного риска.**

Хорошо известно, что центральным моментом при управлении инвестиционными рисками является их количественная оценка и прогноз. В основе финансовых рисков лежат случайные процессы; это означает, что и прогнозирование их следует проводить с помощью вероятностных методов.

В работе, представленной данным докладом, с помощью функции риска проводится количественный анализ и прогноз инвестиционного риска проекта, чистый дисконтированный доход NPV которого имеет логарифмически нормальное распределение с параметрами M, D и плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{xD\sqrt{2\pi}} \exp\left\{ \frac{-[ln\,(x/M)]^2}{2D^2} \right\}. \qquad (1)$$

Функция риска $Rx) = f(x)/[1-F(x)]$ случайной величины NPV с логнормальным распределением тогда будет иметь вид

$$R(x) = f(x) \Big/ \left[\frac{1}{2} - \Phi_0\left(\frac{\ln\,(x/M)}{D} \right) \right], \qquad (2)$$

где $F(x) = 1/2 + \Phi_0(\ln\,(x/M)/D)$ есть функция логнормального распределения, $\Phi_0(x)$ — функция Лапласа.

Исследование функции риска при $M = D = 1$ и $M = 1$, $D = 0,6$ методами дифференциального исчисления привели к следующим выводам.

А) В случае $M = D = 1$ имеем $R'(x) = 0$ при $x^* = 0,6185$, причем $R'(x) > 0$ при $0 < x < x^*$, $R'(x) < 0$ при $x > x^*$. Это означает, что при $NPV = x^*$ ден. ед. (например, млн. руб., млн. долл.) риск максимален, и функция риска принимает максимальное значение, равное $R(x^*) = 0,83$. При этом $R''(x) < 0$ при $0 < x < x^*$, $R''(x) > 0$ при $x > x^*$, что свидетельствует о том, что при $0 < x < x^*$ функция риска возрастает замедляющимися темпами, а при $x > x^*$ эта функция начинает с ростом NPV убывать, стремясь к нулю, также замедляющимися темпами, что несомненно, представляет особый интерес и открывает широкие перспективы при принятии финансовым менеджером компании инвестиционных решений.

Б) Если параметры логарифмически нормального распределения (M и D) соответственно равны $M = 1$, $D = 0,6$, то $R'(x) = 0$ при $x^* = 1,2$, причем $R(x^*) = 1,4$; $R'(x) < 0$ при $0 < x < x^*$ и $R'(x) > 0$ при $x > x^*$. Это означает, что при $x = x^*$ ден. ед. риск максимален, при этом поскольку $R''(x) < 0$ при $0 < x < x^*$ и $R''(x) > 0$ при $x > x^*$, то в первом интервале функция риска возрастает замедляющимися темпами, а при $x > x^*$ она начинает убывать также замедляющимися темпами, что также способствует обоснованному прогнозу инвестиционного риска и принятию нестандартных инвестиционных решений. Более того, с использованием возможностей Microsoft Excel авторами исследовалось асимптотическое поведение функции риска (2) при $M = D = 1$ с помощью специальных таблиц значений функции Лапласа.

Результатом исследования явились следующие выводы: начиная с $x = NPV = 20,1$ ден. ед. функция риска отличается от своего асимптотического нулевого значения ($R(x) \to 0$ при $NPV \to \infty$) на 0,1576, что свидетельствует о ее убывании замедляющимися темпами (как и было выше отмечено); при $NPV = 33,12$ ден. ед. и более функция риска отличается от своего предельного (нулевого) значения уже на 0,0878; начиная с $NPV = 54,6$ ден. ед. функция риска превосходит свое асимптотическое значение (нуль) на 0,007732 (т. е. 0,77%); и, наконец, начиная с $NPV = 148,41$ ден. ед. функция риска практически равна нулю, поскольку отличается от него на $2 \cdot 10^{-8}$ (или на 0,000002%).

Очевидно, что полученные результаты помогут руководителю фирмы осуществить обоснованный прогноз инвестиционного риска и принять верное инвестиционное решение.