

Н. М. Луцникова (Уфа, ВЗФЭИ). Применение многофакторных моделей для оценки угрозы банкротства и оптимизации распределения ресурсов для его предотвращения.

1. *Прогнозирование угрозы банкротства.* В настоящее время разработано много методов прогнозирования, которые с той или иной степенью надежности предсказывают будущие события,

Прогнозирование вероятности банкротства производится с помощью коэффициентного анализа: опыт развитых стран подтвердил также высокую точность прогноза на основе многофакторных моделей. По существу, они представляют собой более тонкий и, главное, более комплексный коэффициентный анализ. Отбор факторов для построения многофакторных моделей производится на основе качественного и количественного анализа социально-экономических явлений с использованием статистических и математических критериев.

Для оценки вероятности банкротства могут использоваться интегральные показатели, рассчитанные по методу мультипликативного дискриминантного анализа.

Воспользуемся для примера четырехфакторной моделью Лисса:

$$Z = 0,063 Y_1 + 0,092 Y_2 + 0,057 Y_3 + 0,001 Y_4, \quad (1)$$

где Y_1 — отношение собственного капитала к активам предприятия, Y_2 — отношение прибыли от реализации к активам предприятия, Y_3 — отношение нераспределенной прибыли к активам предприятия, Y_4 — отношение собственного капитала к заемному капиталу.

Если величина Z -счета меньше 0,037, то вероятность банкротства считается очень высокой.

Рассчитаем вероятность достижения критического значения Z -счета при инерционном развитии ситуации. Для этого строим регрессионные модели $\tilde{Y}_i = f_i(t)$ ($i = 1, 2, 3, 4$) и находим стандартные ошибки модели S_i ($i = 1, 2, 3, 4$). По моделям $\tilde{Y}_i = f_i(t)$ находим математическое ожидание $Y_i = f_i(\tilde{t})$ показателей Y_i в прогнозируемый период времени \tilde{t} и прогнозируемую стандартную ошибку $S_{i,\tilde{t}}$. Далее по формуле (1) находим прогнозируемое значение величины Z .

2. *Оптимизация распределения ресурсов.* Пусть на данный момент t_k показатели Y_i имеют величину $Y_i(t_k)$ и прогноз показывает, что велика угроза банкротства. В этом случае следует рассмотреть варианты перераспределения ресурсов. Если все ресурсы приведены к единому денежному эквиваленту, то будем считать, что нам задана детерминированная или регрессионная зависимость изменения ΔY_i показателя Y_i от величины затраченных или извлеченных ресурсов в размере x_i :

$$\Delta Y_i = \varphi_i(x_i). \quad (2)$$

Пусть $S_i(x_i)$ — стандартное отклонение ΔY_i от своего математического ожидания $\Delta \tilde{Y}_i = \varphi_i(x_i)$ ($\Delta \tilde{Y}_i = \Delta Y_i$ в случае детерминированной модели (2)).

Математическое ожидание Z -счета после перераспределения ресурсов примет значение

$$\tilde{Z}(x) = \tilde{Z}(x_1, x_2, x_3, x_4) = \sum_{i=1}^4 k_i (Y_i(t_k) + \varphi_i(x_i)). \quad (3)$$

Риск перераспределения ресурсов выражается стандартным отклонением случайной величины $\sum_{i=1}^4 k_i Y_i(x_i)$ от своего математического ожидания $\sum_{i=1}^4 \varphi_i(x_i)$. При естественном предположении, что риск пропорционален абсолютной величине объема вложенных или изъятых средств $S_i(x_i) = |x_i| S_i$, получим

$$S(Z(x)) = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 k_i k_j |x_i| |x_j| r_{ij}, \quad (4)$$

где r_{ij} — коэффициент корреляции случайных величин $\Delta Y_i, \Delta Y_j$.

На параметры x_i накладываются ограничения $\sum_{i=1}^4 x_i \leq M$, где M — объем внешней поддержки (субсидий); $M = 0$, если субсидий нет.

Располагая оценками математического ожидания (3) случайной величины $Z(x)$ и ее стандартным отклонением (4), можно рассматривать различные задачи оптимизации.

Например, рассмотрена задача максимизации показателя Y_2 (прибыли) путем реализации некоторой совокупности инвестиционных проектов, финансируемых за счет привлечения заемного капитала и нераспределенной прибыли (т. е. уменьшения показателей Y_3, Y_4) с ограничением на вероятность того, что Z -счет будет ниже критического ($\mathbf{P} \{Z(x) < 0,037 < a\}$). При этом решается задача оптимального распределения ресурсов в объеме x_2 выделенных на инвестиционные проекты по отдельным проектам $x_2 = x_{2,1} + x_{2,2} + \dots + x_{2,n}$.

Данная задача решается методом, изложенном в публикации [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лучникова Н. И. Оптимизация распределения ресурсов налогового контроля. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 2, с. 327–329.