

Мололкина Ольга Леонидовна

канд. геол.-минерал. наук, доцент

ГАПОУ РС(Я) «Южно-Якутский технологический колледж»

г. Нерюнгри, Республика Саха (Якутия)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ БАНКОВСКИХ РИСКОВ

Аннотация: для улучшения функционирования кредитного механизма возникает необходимость обоснования и использования экономико-математических методов прогнозирования для формализованного определения допустимых условий кредитования и решения других задач кредитного анализа финансовых организаций. В работе рассматривается типовая методика оценки кредитного риска, анализ ее особенностей, выявление положительных качеств и наиболее существенных недостатков. Проводится апробация модели на основе выбранной методики количественной оценки кредитного риска.

Ключевые слова: количественная оценка кредитного риска, финансовые показатели, весовые коэффициенты, апробация математической модели.

В мировой практике существует основной метод оценки риска кредитования – математическая или статистическая модель, с помощью которой на основе кредитной истории «прошлых» клиентов банк пытается определить, насколько велика вероятность, что конкретный потенциальный заемщик вернет кредит в срок. В самом упрощенном виде математическая модель представляет собой взвешенную сумму определенных характеристик. В результате получается интегральный показатель; чем он выше, тем выше надежность клиента, и банк может упорядочить своих клиентов по степени возрастания кредитоспособности. Интегральный показатель каждого клиента сравнивается с неким числовым порогом [1]. Клиентам с интегральным показателем выше этой линии выдается кредит, клиентам с интегральным показателем ниже этой линии – нет.

В данной работе использовался следующий подход к определению весовых коэффициентов k_1 и k_2 [2]. Предполагалось, что если PD достаточно большое, то

важнее не допустить недооценки PD, в противном случае, если PD невелико, желательно уменьшить ошибки переоценки вероятности банкротства. Следовательно, коэффициент k_1 должен быть функцией, возрастающей по PD, а k_2 – убывающей. В частности, в качестве таких функций можно использовать:

$$k_1(PD_i) = t \cdot PD_i, k_2(PD_i) = 1 - PD_i,$$

где t – определенный пользователем коэффициент.

Кроме того, определялся некоторый граничный уровень вероятности банкротства – $PD_{Гр}$ при котором переоценка и недооценка вероятности банкротства предприятия одинаково важна для исследователя.

$$\text{Тогда } k_1(PD_{Гр}) = t \cdot PD_{Гр}, k_2(PD_{Гр}) = 1 - PD_{Гр}, t = \frac{1 - PD_{Гр}}{PD_{Гр}}$$

$$f(\alpha) = \sum_{i=1}^m |PD_i - \widehat{PD}_i| \cdot \begin{cases} \frac{1 - PD_{Гр}}{PD_{Гр}} \cdot PD_i, & PD_i > \widehat{PD}_i \\ 1 - PD_i, & PD_i < \widehat{PD}_i \end{cases}$$

При построении модели использовался метод, дающему наилучшие результаты с точки зрения согласованности прогнозных и рыночных значений PD, а также экономической непротиворечивости [3].

Используя оптимальный набор коэффициентов $\{\alpha, \beta, w\}$ переходим от модели, аргументами которой являются главные компоненты, к модели, аргументы которой выражены непосредственно через финансовые показатели.

Для каждой компоненты Z_k ($k=1, 2, \dots, M$) имеем:

$$\alpha_k + \beta_k \cdot Z_k = \alpha_k + \beta_k \cdot \sum_{j=1}^N \frac{FR_j - E[FR_j]}{V[FR_j]^{1/2}} \cdot b_{jk} = A_k + \sum_{j=1}^N B_{jk} \cdot FR_j,$$

$$\text{где } A_k = \alpha_k - \beta_k \cdot \sum_{j=1}^N \frac{E[FR_j] \cdot b_{jk}}{V[FR_j]^{1/2}} \quad B_{jk} = \frac{\beta_k \cdot b_{jk}}{V[FR_j]^{1/2}}$$

$$\text{Тогда } F_k(\alpha_k + \beta_k \cdot Z_k) = F_k(A_k + \sum_{j=1}^N B_{jk} \cdot FR_j)$$

Качество прогнозной модели оценивается по нескольким критериям: 1. Соостоятельность оценки ожидаемого значения PD. Ожидаемое прогнозное значение PD должно стремиться к ожидаемому рыночному значению PD. 2. Гипотеза о равенстве ожидаемых рыночного и прогнозного значений не должна отвергаться. Для проверки гипотезы о равенстве ожидаемых значений можно

использовать критерий Стьюдента. 3. Коэффициент корреляции между прогнозными и рыночными значениями PD должен быть настолько большим, насколько это возможно. Допустимо, что при моделировании с использованием реальных данных не все критерии качества будут удовлетворены. В любом случае выполнение большего числа условий свидетельствует о лучшем качестве модели. В качестве исходной информации для построения модели использовались данные годовой бухгалтерской отчетности тридцати компаний. В результате мощность выборки для каждого финансового показателя составила 30 точек. Построение главных компонент. Средние значения и стандартные отклонения финансовых показателей, рассчитанные стандартным образом по имеющейся выборке, приведены в табл. 1

Таблица 1

Средние значения и стандартные отклонения финансовых показателей

	(FR1)	(FR2)	(FR3)	(FR4)	(FR5)	(FR6)
$E[FR_i]$	9,377	0,284	0,138	0,658	0,278	1,301
$V[FR_i]^{1/2}$	1,318	0,232	0,014	0,017	0,159	0,548

В качестве основной проверяемой модели была выбрана логит модель PD₁. Результаты вычисления значений вероятности дефолта представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение прогнозного и рыночного значений PD по контрольной выборке

	PD	PD _{рын}
25	0,054	0,050
26	0,054	0,045
27	0,055	0,173
28	0,132	0,156
29	0,147	0,153
30	0,096	0,081
Ср. значение	0,090	0,110

Как видно из таблицы, прогнозные значения вероятности дефолта компаний близки к рыночным. Прогнозная модель адекватно отражает вероятность дефолта компаний (табл. 3).

Характеристики качества моделей

	$PD_{\text{рын}}$	PD_1
Среднее значение	0,097	0,097
Стандартное отклонение	0,038	0,049
Корреляция ($PD_{\text{рын}}, PD_i$)	1,000	0,979
Ср. значение отклонения от $PD_{\text{рын}}$	0,000	0,002

Таким образом, данная модель может быть использована в качестве инструмента принятия решения о кредитовании в финансовой организации.

Список литературы

1. Панарина О.В. Организационные методы управления кредитными рисками в коммерческих банках // Экономические науки. – 2007. – №6 (31). – С. 115–118.
2. Положение Банка России от 28 августа 1997 г. №509 «Об организации внутреннего контроля в банках» (в ред. Указаний ЦБ РФ от 30.11.98 №427-У, от 01.02.99 №493-У).
3. Помазанов М.В. Количественный анализ кредитного риска // Банковские технологии. 2004. – №2. – С. 22–28.
4. Тоцкий М.Н. Методологические основы управления кредитным риском в коммерческом банке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fin-kred.narod.ru/ryzyk/5.htm>
5. Помазанов М.В. Оценка вероятности банкротства предприятия по финансовым показателям / М.В. Помазанов, О.В. Колоколова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vdoc.pub/documents/-78uvnsh5mf40> (дата обращения: 26.10.2021).