

МЕТОДЫ АНАЛИЗА КРЕДИТНОГО РИСКА НА ОСНОВЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

В.И. Малюгин¹, Н.В. Гринь²

¹ Белорусский государственный университет,
пр. Независимости 4, 220050 Минск, Беларусь
malugin@bsu.by

² Гродненский государственный университет им Я. Купалы,
Ожешко 22, 230023 Гродно, Беларусь
lebnat@tut.by

Пусть потенциальный заемщик банка (юридическое лицо) ω характеризуется набором индивидуальных балансовых показателей, из которых образован N -мерный вектор признаков $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_N)^T = \mathbf{x}(\omega) \in \mathbb{R}^N$. Целью анализа кредитоспособности потенциального заемщика ω банка является отнесение его к одному из $L \geq 2$ классов $\{\Omega_i\}$, ($i = 0, \dots, L - 1$), различающихся степенью надежности, на основе анализа вектора признаков $\mathbf{x}(\omega)$, $\omega \in \Omega_0 \cup \dots \cup \Omega_{L-1}$. Для простоты изложения в докладе рассматривается случай $L = 2$ и полагается, что: Ω_0 — класс надежных заемщиков, обладающих высокой степенью платежеспособности; Ω_1 — класс ненадежных заемщиков, обладающих низкой степенью платежеспособности.

Истинный номер класса $d^0 = d^0(\omega) \in S = \{0, 1\}$, к которому принадлежит заемщик ω , является дискретной случайной величиной с распределением вероятностей:

$$P\{d^0(\omega) = i\} = \pi_i > 0, \quad i \in S, \quad \pi_0 + \pi_1 = 1,$$

где π_0 , $\pi_1 = 1 - \pi_0$ — априорные вероятности классов. В общем случае предполагается, что случайный вектор признаков $\mathbf{x} = \mathbf{x}(\omega)$ для объектов из фиксированного класса $\Omega_i \in S$ ($d^0 = i$) описывается некоторой условной плотностью распределения $p_i(\mathbf{x})$.

Задача кредитного скоринга состоит в отнесении заемщика коммерческого банка $\omega \in \Omega$ к одному из классов $\{\Omega_i\}_{i \in S}$ по совокупности его признаков $\mathbf{x} = \mathbf{x}(\omega)$, то есть в оценивании неизвестного номера класса $d^0 = d^0(\omega) \in S$ для заемщика ω по известному значению его показателей $\mathbf{x} = \mathbf{x}(\omega) \in \mathbb{R}^N$.

В отличие от традиционных алгоритмов кредитного скоринга в докладе предполагается, что при оценке кредитоспособности заемщика наряду с вектором индивидуальных балансовых показателей $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_N)^T \in \mathbb{R}^N$ используется вектор экзогенных переменных $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_M)^T \in \mathbf{Z} \subset \mathbb{R}^M$, отражающий влияние на состояние заемщиков со стороны общих внешних экономических факторов.

Статистическая зависимость между векторами $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^N$ и $\mathbf{z} \in \mathbf{Z}$ описывается эконометрической моделью многомерной линейной регрессии [1]:

$$\mathbf{x} = B_i \mathbf{z} + \mathbf{u}, \quad i \in S = \{0, 1\}, \tag{1}$$

где для класса заемщиков Ω_i : B_i — $(N \times M)$ -матрица коэффициентов регрессии, $\mathbf{Z} \subset \mathbb{R}^M$ — ограниченная замкнутая область, такая, что $(B_1 - B_0)\mathbf{z} \neq \mathbf{0}$ при $\mathbf{z} \in \mathbf{Z}$; $\mathbf{u} \in \mathbb{R}^N$ — гауссовский случайный вектор с нулевым средним значением и невырожденной ковариационной $(N \times N)$ -матрицей Σ . Истинные значения параметров $\{\pi_i, B_i, \Sigma\}_{i \in S}$ модели (1) не известны и имеется обучающая выборка $X = X_0 \cup X_1$ ($X_i = \{\mathbf{x}_{i1}, \dots, \mathbf{x}_{in_i}\}$, $i \in S$) объема $n = n_0 + n_1$ из классов $\Omega_0 \cup \Omega_1$, соответствующая последовательности значений факторов $Z = Z_0 \cup Z_1$ ($Z_i = \{\mathbf{z}_{i1}, \dots, \mathbf{z}_{in_i}\}$, $i \in S$). Предлагаются и исследуются алгоритмы классификации регрессионных наблюдений, описываемых моделью (1) для моделей пространственных данных и временных рядов при наличии классифицированной и неклассифицированной обучающей выборки $\{X, Z\}$.

Литература

1. Малюгин В.И., Харин Ю.С. Об оптимальной классификации случайных наблюдений, различающихся уравнениями регрессии // Автоматика и телемеханика. 1986. № 7. С. 61-69.