

О. В. Демченко, Е. А. Семенчин (Краснодар, КубГУ). **Оценка кредитоспособности заемщика методами нечеткой логики.**

В работе, представленной данным сообщением, изложен метод оценки качественных показателей заемщика. К ним относятся: наличие убытков, собственные средства клиента в финансируемом проекте, рентабельность его деятельности и др. Полный перечень этих 25 показателей можно найти в [1]. Цель данной работы — предложить методику оценки кредитоспособности заемщиков, построенную методами теории нечетких множеств и нечеткой логики. Формализуем указанные 25 показателей заемщика.

Введем обозначения: U, J — универсальные множества, к которым относятся все результаты наблюдений оцениваемых показателей; A, B — нечеткие подмножества U и J , соответственно; μ_A, μ_B — функции принадлежности, которые ставят в соответствие каждому элементу $u \in U$ и $j \in J$ число $\mu_A(u)$ и $\mu_B(j)$ из интервала $[0,1]$, характеризующие степень принадлежности элементов u и j к нечетким подмножествам A и B , соответственно.

Пусть нечеткие подмножества $A_i, i = 1, \dots, 25$, являются значениями лингвистической переменной X , а нечеткие подмножества $B_j (j = 1, \dots, 5)$ — переменной Y [2], x_i — i -й качественный показатель заемщика, $i = 1, \dots, 25$. Упорядочим все показатели в виде вектора $(x_1, x_2, \dots, x_{25})$, каждая компонента которого $x_i, i = 1, \dots, 25$, принимает одно из следующих значений: «Плохое», «Слабое», «Удовлетворительное», «Хорошее», «Отличное».

Оценки кредитоспособности заемщика можно охарактеризовать наборами $(x_1, x_2, \dots, x_{25})$. Для оценки показателей x_i будем использовать высказывания следующего вида.

Высказывание 1: ЕСЛИ x_1 = «Плохое» И x_2 = «Хорошее» ... И x_5 = «Отличное», ТО Вывод 3.

Высказывание 2: ЕСЛИ x_1 = «Хорошее» И x_2 = «Плохое» ... И x_5 = «Отличное», ТО Вывод 1.

Высказывание 3: ЕСЛИ x_1 = «Удовлетворительное» И x_2 = «Слабое» ... И x_5 = «Плохое», ТО Вывод 5.

...

Высказывание n : ЕСЛИ x_1 = «Слабое» И x_2 = «Отличное» ... И x_5 = «Отличное», ТО Вывод k , где $k = 1, \dots, 5, n = 1, \dots, 53130$.

Здесь Вывод 1=«Надежный заемщик», Вывод 2=«Заемщик с минимальным риском», Вывод 3=«Заемщик со средним риском», Вывод 4=«Заемщик с высоким риском», Вывод 5=«Заемщик с полным риском».

Для заемщика в результате производимой оценки выбирается соответствующее ему высказывание. Степень принадлежности μ_{A_i} качественных показателей x_i подмножеству A определяется по формуле [3]:

$$\mu_{A_i} = \min \{ \mu_{x_1}(u), \mu_{x_2}(u), \dots, \mu_{x_{25}}(u) \}. \quad (1)$$

Все выводы образуют подмножество B_j с функциями принадлежности μ_j , которые рассчитываются аналогично (1):

$$\mu_{B_j} = \min \{ \mu_1(j), \mu_2(j), \dots, \mu_5(j) \}. \quad (2)$$

Используя (1) и (2), указанные выше высказывания можно представить в виде

ЕСЛИ $X = A_i$, ТО $Y = B_j, i = 1, \dots, 25, j = 1, \dots, 5$.

Чтобы привести указанные выше высказывания к виду «ЕСЛИ $X = A$, ТО $Y = V$ », целесообразно использовать импликацию Лукасевича [3]

$$\mu_D(u, j) = \min \{ 1, [1 - \mu_A(u) + \mu_B(j)] \}$$

для каждой пары $(u, j) \in A \times B$.

Следовательно, для каждого «Высказывания n », где $n = 1, \dots, 53130$, получаем набор отношений D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 .

Одним из возможных вариантов оценки мощности нечеткого отношения является определение максимума функции принадлежности [3]

$$\mu_{\text{opt}} = \max \{\mu_{D_1}, \mu_{D_2}, \dots, \mu_{D_5}\},$$

где μ_{D_i} — степень принадлежности i -й оценки. Таким образом, лучшей оценкой нечеткого отношения считается та, мощность D_i которой является наибольшей.

Укажем отличия данной методики от методики, изложенной в [3].

1. Для оценки кредитоспособности заемщика в данной работе используется большее количество качественных показателей x_i , чем в [3], (в [3] $i = 1, \dots, 17$, здесь $i = 1, \dots, 25$).

2. Для уменьшения риска банка в данной методике из полученных выводов выбирается самый худший, см. (2). В работе [3] функции принадлежности полученных выводов остаются без изменений $(\mu_1(j), \mu_2(j), \dots, \mu_5(j))$, в данной работе $\mu_{B_j} = \min \{\mu_1(j), \mu_2(j), \dots, \mu_5(j)\}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вакуленко Т. Г., Фомина Л. Ф. Анализ бухгалтерской (финансовой) отчетности для принятия управленческих решений. СПб.: Издательский дом Герда, 2001.
2. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976.
3. <http://www.rusnauka.com/TIP/All/Economica/149.html>.