

### Автоматизированная система специалиста банка по работе с проблемными кредитами «IDEA»

(Владимирский государственный университет, г. Владимир)

На основании положения № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности» Центрального банка РФ все кредитные организации обязаны формировать резервы на возможные потери по ссудам. В связи с этим, ссуды должны классифицироваться по пяти категориям проблемности.

Определение категории качества ссуды и размера резерва осуществляется кредитными организациями самостоятельно с применением профессионального суждения на основе комбинации двух классификационных критериев: финансовое положение должника и качество обслуживания им долга.

Процесс классификации ссуды в общем случае представляет собой рассмотрение ряда показателей: количественных и качественных, анализ которых – довольно непростая задача и не каждый эксперт способен с ней справиться. Каждый сотрудник банка, в основном, старается опираться на свой опыт и интуицию, вследствие чего в оценке чрезмерный вес может приобретать субъективное мнение эксперта.

Предложенная методика основана на синтезе знаний группы экспертов и позволяет не только устранить субъективное влияние сотрудников, не имеющих достаточного опыта работы в сфере кредитования, но и классифицировать ссуды, как по количественным, так и по качественным критериям.

#### Определение структуры лингвистической переменной

При анализе каждой ссуды рассуждения эксперта состоят в выборе нескольких параметров, оказывающих, по его мнению, наиболее сильное влияние на качество кредитной истории заемщика, на основании которых он составляет соответствующие заключения.

Для изучения систем, на поведение которых сильное влияние оказывают суждения, восприятия человека, Л. А. Заде предложил использовать так называемые лингвистические переменные, т. е. переменные, значениями которых являются слова или предложения естественного языка.

Лингвистическая переменная может быть задана в виде набора

$$\langle X, T, U \rangle$$

Применительно к задаче оценки ссуды переменным может быть приписан следующий содержательный смысл:

$X$  – лингвистическая переменная с именем «обслуживание долга» (либо «финансовое положение»);

$T$  – терм-множество переменной  $X$ , т. е. множество значений лингвистической переменной  $X$ , областью определения каждого из которых является множество  $U$ .

Множество значений переменной «обслуживание долга» может быть, например следующим:

$$T = \{ \text{«хорошее»}, \text{«среднее»}, \text{«неудовлетворительное»} \}.$$

Множество  $U$  может иметь вид:

$U = \{ \text{«количество просроченных платежей»}, \text{«количество дней, в течение которых погашение не производилось»}, \text{«достоверность предоставляемой информации»} \text{ и т. п.} \}.$

Для приведения задачи классификации ссуды к форме, позволяющей учитывать совокупное влияние показателей на принимаемое решение, целесообразно использовать понятие составной лингвистической переменной вида:

*“Если «Набор условий», то «Вывод»”.*

Приведем простейший пример базы знаний, показывающей зависимость между количеством просроченных платежей ( $x_1$ ), объемом погашения долга ( $x_2$ ) и возможностью оценки качества обслуживания долга ( $y$ ), как «хорошее»:

*ЕСЛИ  $x_1 = \text{«хорошее»}$  и  $x_2 = \text{«хорошее»}$ , ТО  $y = \text{«хорошее»}$ ;*

*ЕСЛИ  $x_1 = \text{«неудовлетворительное»}$  и  $x_2 = \text{«средне»}$ , ТО  $y = \text{«неудовлетворительное»}$ .*

Другими словами, если факта просроченных платежей не было и платежи были выполнены в полном объеме, то можно оценить качество обслуживания долга данным должником как хорошее.

Если было много просроченных платежей, и часть платежей не была погашена в полном объеме, то можно оценить качество обслуживания долга данным должником как неудовлетворительное.

#### Метод экспертного оценивания

Так как решение по отнесению кредитной истории к той или иной группе принимают эксперты, то и в основу разработанной методики будет положен метод экспертного оценивания.

В интересах максимальной автоматизации обработки экспертной информации при организации опроса экспертов будем использовать анкетирование.

Рассмотрим критерий «количество дней просрочки». По данному критерию экспертам можно задать следующие вопросы:

1. Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «хорошее»?

2. Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «среднее»?

3. Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «неудовлетворительное»?

Трактовка понятия «хорошее», также как и других понятий, содержащихся в предлагаемых вариантах, у каждого эксперта своя и при этом нечеткая. Поэтому эксперт должен не только выбрать правильный, по его мнению вариант, но и конкретизировать его количественно.

Соотнести с вариантом конкретное число эксперту психологически трудно. В связи с этим эксперту предлагается «мягкая» форма количественной интерпретации вариантов оценки: он должен дать не одну, а несколько количественных оценок, соответствующих его пониманию выбранного варианта.

Для ориентировки экспертов возможные варианты оценок включаются в анкету. В нашем случае это могут быть значения: 0 дней, 15 дней, 30 дней, 45 дней, 60 дней, 75 дней, 90 дней.

Эксперт должен присвоить каждой оценке степень уверенности в том, что именно она будет иметь место. Для того чтобы облегчить экспертам процесс задания степени уверенности, к анкете следует приложить вербально-числовую шкалу Харрингтона, характеризующую степень выраженности каких-либо свойств.

#### ВЕРБАЛЬНО-ЧИСЛОВАЯ ШКАЛА ХАРРИНГТОНА

Степень уверенности	Числовое значение
Очень высокая	0,80–1,0
Высокая	0,64–0,80
Средняя	0,37–0,64
Низкая	0,20–0,37
Очень низкая	0,0–0,20

#### Вербально-числовая шкала Харрингтона

Первый эксперт сделал следующие оценки:

Таблица 1

Вариант оценки (эксперт №1)	Возможные значения количества дней просрочки, дней						
	0	15	30	45	60	75	90
<b>Хорошее</b>	1	0,8	0,6	0	0	0	0
<b>Среднее</b>	0	0	0,4	0,85	0,25	0	0
<b>Неудовлетворительное</b>	0	0	0	0,25	0,55	0,77	1

Поясним его выводы:

- Договора с просрочкой от 0 до 15 дней можно практически точно отнести к группе «хорошее» качество обслуживания долга. Скорее всего, к группе «хорошее» можно отнести договора со сроком просрочки около

15 дней. С меньшей долей уверенности к ним можно отнести просрочки со сроком около 30 дней.

- С уверенностью 0,85 можно утверждать, что договора со сроком просрочки около 45 дней можно отнести к группе «среднее». Но эксперт сомневается. Возможно (со средней степенью уверенности) к группе потенциально проблемных задолженностей можно отнести уже договора со сроком около 30 дней. Договора, срок просрочки по которым составит около 60 дней врятли можно отнести к группе потенциально проблемных.

- С высокой долей уверенности (0,77) эксперт полагает, что срок просрочки около 75 дней можно относить уже к неудовлетворительной группе. Со средней степенью уверенности (0,55), что 60 дней и с низкой степенью уверенности, что 45 дней.

Второй эксперт:

Таблица 2

Вариант оценки (эксперт №2)	Возможные значения количества дней просрочки, дней						
	0	15	30	45	60	75	90
<b>Хорошее</b>	1	0,7	0,5	0	0	0	0
<b>Среднее</b>	0	0,2	0,55	0,7	0,27	0	0
<b>Неудовлетворительное</b>	0	0	0	0,56	0,8	0,9	1

По оценкам второго эксперта можно сделать аналогичные выводы.

Результаты опроса К экспертов по вопросу «**Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «хорошее»?**» представлены в таблице 3.

Таблица 3

№ эксперта	«Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «хорошее»?»						
	0	15	30	45	60	75	90
1	1	0,8	0,6	0	0	0	0
2	1	0,7	0,5	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...
<b>К</b>	...	...	...	...	...	...	...

По другим вопросам (Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «среднее»?; Какое количество дней просрочки допустимо отнести к качеству обеспечения «неудовлетворительное»? строятся аналогичные таблицы.

Классификация ссуд должна производиться по двум классификационным признакам: качество обслуживания долга и финансовое поло-

жение должника. Чтобы определить эти две характеристики необходимо изучить множество различных критериев: как количественных, так и качественных.

При помощи теории нечетких множеств, при классификации ссуд, возможно анализировать не только количественные показатели, но и качественные. Например, критерий «значимость заемщика в масштабах региона». Этот показатель качественный и относится к группе «финансовое положение заемщика». Возможными значениями для данного критерия будут являться: очень высокая, высокая, средняя, низкая, очень низкая.

#### Определение групповой экспертной оценки (ГЭО)

Известно, что объединение оценок, данных  $k$  экспертами одинаковой компетентности, позволяет повысить точность экспертной оценки в  $\sqrt{k}$  раз по сравнению с точностью оценки одного эксперта.

Для повышения достоверности групповую экспертную оценку (ГЭО) часто определяют как среднее взвешенное, при этом взвешивание происходит при помощи коэффициентов компетентности отдельных экспертов.

**Среднее взвешенное, точнее среднее арифметическое взвешенное** набора вещественных чисел  $x_1, \dots, x_n$  с вещественными весами  $w_1, \dots, w_n$  определяется как:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

В качестве весов будет выступать уровень компетентности экспертов. К примеру, можно предложить следующую шкалу:

Таблица 4

	Количество лет			
	0-2	2-4	4-6	6-8
<b>Уровень компетентности</b>	0,4	0,6	0,8	1

В зависимости от того, сколько лет эксперт проработал в данном отделе, его оценки получают тот или иной вес (индекс компетентности). Так, например, если сотрудник проработал пять лет в отделе, следовательно, вес его оценок будет равен 0,8.

#### Определение весовых коэффициентов показателей

Вид нечеткого правила был определен ранее. Один из важнейших этапов – определение весовых коэффициентов показателей, входящих в нечеткое правило.

Полученные в ходе экспертного оценивания показатели влияют на достижение стратегической цели в различной степени. Таким образом,

большое значение здесь имеют весовые коэффициенты. Эти коэффициенты также определяются экспертной оценкой. Наиболее подходящим здесь является метод парных сравнений, в котором экспертам предлагается произвести сравнение показателей эффективности попарно с тем, чтобы установить в каждой паре наиболее важный (значимый).

Для этого составляют матрицы парных сравнений на основе шкалы, разработанной математиком Т. Саати. Эффективность её использования подтверждена многолетней практикой, она применяется в ряде систем поддержки принятия решений.

Результатом применения матрицы парного сравнения является вычисление собственного столбца (или собственного вектора) матрицы.

Широкое распространение для отыскания рангов критериев на основе матрицы парных сравнений получил приближенный метод, предложенный Т. Саати. Этот подход заключается в отыскании приближенных значений вектора рангов, как среднегеометрических величин каждой строки матрицы парных сравнений.

Для примера, рассмотрим определение значений функции принадлежности для нечеткого термина «хорошее качество обслуживания долга» = {количество дней просрочки, достоверность получаемой информации, объем погашения долга и т.д.}, в качестве элементов которого было принято несколько параметров, которые влияют на отнесение кредитной истории к данной группе.

Обозначим количество дней просрочки как параметр  $x_1$ , достоверность получаемой информации –  $x_2$ , объем погашения долга –  $x_3$ .

Матрица парных сравнений для этого случая будет иметь вид:

Таблица 5

		$x_1$	$x_2$	$x_3$
<b>A =</b>	$x_1$	1	1/3	1/2
	$x_2$	3	1	3
	$x_3$	2	1/3	1

Рассмотрим нашу матрицу парных сравнений и вычислим приближенное значение главного собственного вектора. Для этого просуммируем элементы каждой строки и найдем сумму всех элементов матрицы:

$$W_s = \{1,83; 7; 3,3\}, S = 12,17.$$

Нормализуя вектор  $W_s$  делением каждой координаты на величину  $S$ , получим приближенное значение главного собственного вектора:

$$W = \{0,150; 0,575; 0,271\}.$$

В результате было получено нечеткое множество, определяемое вектором W:

$$\mu = \{0,150; 0,575; 0,271\}.$$

Данная функция принадлежности позволяет определить степень параметра, с которой его допустимо учитывать при определении качества обслуживания долга.

С учетом весовых коэффициентов показателей можно формировать конкретные лингвистические правила, на основании которых выполнять классификацию кредитных историй как физических, так и юридических лиц.

**Выводы.** Таким образом, мы доказали, что при классификации банковских ссуд целесообразно учитывать не только количественные факторы, но и качественные. Разработанную методику можно применять к классификации проблемных кредитов как юридических, так и физических лиц.

Преимущества предлагаемого подхода:

- устраняет субъективное влияние кредитных аналитиков;
- учитывает мнение нескольких экспертов;
- учитывает компетентность экспертов;
- позволяет анализировать как количественные, так и качественные показатели;
- позволяет человеку, не имеющему достаточного опыта в сфере кредитования, принимать решение по дальнейшей работе с каждой ссудой.

На основании предлагаемой методики разработана информационная система «IDEA», целью которой является повышение эффективности управления проблемными кредитами банка.

Система позволяет:

- хранить информацию о должниках и кредитных договорах;
- хранить комментарии сотрудников банка о проведенной работе, с целью планирования дальнейших действий по каждой проблемной ссуде и контроля качества работы самого сотрудника;
- хранить информацию о сотрудниках банка, участвующих в работе с проблемными кредитами;
- генерировать отчетную документацию;
- проводить анкетирование сотрудников с целью формирования групповых экспертных оценок по каждому классификационному критерию;
- осуществлять поддержку принятия объективного решения по классификации ссуд.

Перечень показателей, используемых для анализа ссуд, в каждом банке различен. Система «IDEA» предоставляет возможность настраивать её работу в соответствии с потребностями любой кредитной организации.