

# АВТОМАТИКА. КИБЕРНЕТИКА. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК519.23/.25

МРНТИ 28.23.35, 27.43.51

## ОЦЕНКА КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

*С. А. Мустафин, к.т.н., Г. К. Джуматова*

Институт проблем информатики и управления

Бейнелерд1 тану теориясының идеяларына негизделген және кэсторынның несиелеттеу кабетты аныцгауга муммндж беретж «Карызгердц телем цабеттштн баглау» есептеу жуйеа усынылган.

Туйжд! свздер: кэсторыннын несиен] етеу кабшттшМ, есептеу жуйес!.

The computer system "Assessment of the borrower creditability" based on the theory of image identification and making possible to determine the enterprise creditability is proposed.

**Key words:** enterprise creditability, computer systems.

В современной банковской практике актуальна проблема разработки системы, которая позволяла бы кредитному менеджеру, задав текущие параметры, получить оценку возврата кредита и процентов. Такая система может использоваться и при принятии разнообразных решений в ходе сопровождения реальных договоров - заключать ли договор, какие меры принимать при нарушениях графика погашения или выплаты процентов, пролонгировать ли договор, как реагировать на обесценивание обеспечения залога и т. д. В связи с этим важной задачей является оперативная и объективная оценка кредитоспособности заемщика.

Управление банковскими операциями представляет собой по существу управление рисками, связанными с банковским портфелем и набором активов, обеспечивающим банку доход от его деятельности. Основную часть банковского портфеля составляют кредиты предприятиям и частным лицам, что сопровождается риском полной или частичной потери ресурсов банка. Основными видами рисков являются риск ликвидности, риск процентных ставок, риск неплатежа по кредиту. Последний особенно важен, так как непогашение кредита

заемщиками приносит банкам крупные убытки и служит одной из наиболее частых причин банкротства.

Форма, объем кредитования, способ погашения кредита и требования залога зависят от кредитоспособности заемщика. При оценке кредитоспособности учитываются факторы возникновения рисков: качество управления компанией (уровень менеджмента), характер кредитуемой сделки, опыт работы банков с данным клиентом (кредитная история клиента), состояние отрасли и региона, конкурентоспособность клиента, положение клиента в указанной отрасли, финансовое положение клиента, возможность предоставления клиентом имущества в качестве залога.

Для определения и анализа финансового состояния предприятия существует множество показателей оценки финансово-хозяйственной деятельности предприятия. С учетом множественности показателей финансовой устойчивости, различия в уровне их критических оценок возникает необходимость оценки существующих методик и определения эффективности их использования [1].

Анализ традиционных моделей и методов оценки финансового состояния предприятия-заемщика [2] (модель классификации предприятий по балльной системе, двухфакторная модель оценки вероятности банкротства предприятия, оценка вероятности банкротства предприятия на основе Z-счета Альтмана, модель Романа Лиса для оценки финансового состояния, оценка финансового состояния предприятия по показателям У. Бивера, R-модель прогноза риска банкротства и др.) позволяет выявить их основные недостатки. Во-первых, данные модели обеспечивают одностороннюю оценку финансового состояния предприятия, а потому возможны слишком значительные отклонения прогноза от реальности. Во-вторых, модели разрабатывались для определенных экономических и политических условий. В-третьих, существующие модели классификации по балльной системе разрабатываются чаще всего условно, для их применения необходимы соответствующие уточнения. В целях получения более объективной оценки финансово-экономического состояния предприятия возникает необходимость создания более эффективной методики оценивания. Следует отметить, что ни одно из известных решающих правил не может быть признано универсальным и свободным от недостатков, ограничивающих область его применения. Более того, построение универсальных решающих правил, по-видимому, невозможно в принципе. Это объясняется тем, что в зависимости от целей лица, принимающего реше-

ние, системы его предпочтений и возможностей получения информации о предпочтениях могут быть построены различные решающие правила [3].

Нами предложен формализованный подход, позволяющий реализовать процесс принятия решения о целесообразности выдачи кредита предприятию, с использованием методов распознавания образов. Задача оценки финансового состояния сводится к классификации предприятий на основе достаточно слабых требований к исходным данным. Предприятия, отнесенные к одному классу образов, будут обладать общими свойствами, т.е. находиться примерно на одном уровне финансовой устойчивости, кредитоспособности, являться равноправными.

При решении задачи классификации предприятий эксперт определяет классы состояний: класс предприятий с очень высокой вероятностью банкротства, класс предприятий с высокой вероятностью банкротства, класс предприятий с возможной вероятностью банкротства, класс предприятий с очень низкой вероятностью банкротства. Предприятие, желающее взять кредит, относят исходя из уровня его финансового состояния к одному из выделенных классов. В зависимости от выбранного класса финансового состояния система определяет, какую кредитную политику выбрать менеджеру.

Содержательная постановка задачи заключается в следующем. Определяются классы состояний, каждый из которых содержит предприятия с одинаковой оценкой банкротства. Каждое предприятие описывается набором признаков, характеризующих его. Требуется отнести распознаваемое предприятие к одному из классов состояний.

На языке математической теории распознавания образов эта задача определяется следующим образом.

Формальная постановка задачи. Входной информацией является множество векторов

$$X = \{x_j; j = 1, \dots, p\} \subset R^n, \text{ где } x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{pj})^T.$$

Здесь  $M$  - число векторов;  $p$  - число признаков;  $x_j$  -  $j$ -й вектор ( $l$ -е наблюдение).

Задача обучения с учителем. Пусть неизвестны  $q$  классов объектов  $X_1, X_2, \dots, X_q$ , которые в заданном множестве  $X$  (обучающее множество) представлены конечными подмножествами;

$$X_q, X = \bigcup X_f, \quad X_i \cap X_j = \emptyset$$

Необходимо построить правило, с помощью которого можно с достаточной степенью надежности классифицировать объекты, принадлежащие классам  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , но не содержащиеся в обучающем множестве  $X$ . Критерием качества искомого решающего правила служит процент правильно распознанных с его помощью объектов с априори известной классификацией, но не участвовавших в обучении. Совокупность таких объектов называется проверочной или контрольной выборкой, формирование проверочной выборки из множества всех представленных на обучение объектов представляет собой также весьма важную задачу.

Распознавание объекта основывается на заранее проведенном обучении - этапе, который предшествует этапу распознавания. Целью обучения является подбор таких порогов, при которых получается минимальное число ошибок на обучающем наборе объектов с известной принадлежностью классам (обучение). Следующим этапом после обучения является этап контроля обучения. Он заключается в контроле обучения, вычислении ошибки распознавания объектов экзаменационного набора объектов, которые принадлежат известным классам (экзамен). И последний этап - распознавание неизвестного объекта.

В настоящее время разработано множество алгоритмов распознавания объектов и накоплен большой опыт решения прикладных задач в различных областях науки и техники. Наиболее развитой и известной моделью распознавания является модель алгоритмов вычисления оценок [4]. Многопараметрические алгоритмы этой модели и были положены в основу системы поддержки принятия решений по определению класса и размеров кредита. Класс алгоритмов, основанных на вычислении оценок, задается посредством описания шести элементов его определяющих: система опорных множеств, функция близости, вычисление оценок по строкам фиксированного опорного множества, вычисление оценки для класса по опорному множеству, оценка для класса по системе опорных множеств, решающее правило.

Любой алгоритм распознавания, задание которого складывается из шести элементов, и будет алгоритмом вычисления оценок, представляющих собой совокупность всевозможных алгоритмов распознавания, которые могут быть заданы рассматриваемыми шестью элементами.

Таким образом, можно сказать, что, выбирая конкретную систему опорных множеств, определяя функцию близости, задавая правила вычисления оценок по строкам фиксированного опорного множества,

для класса по опорному множеству  $u$  по системе опорных множеств, а также назначая решающее правило, мы получаем некоторый конкретный алгоритм вычисления оценок. Класс же алгоритмов распознавания, основанных на вычислении оценок, включает всевозможные алгоритмы, которые могут быть построены из рассмотренных шести элементов.

Достоинствами этой модели являются наличие управляемых параметров модели, весов объектов и признаков, возможность нахождения значимых объектов классов и выбора значимых признаков, оценка экспертного разбиения объектов на классы.

На основании предложенной модели нами разработана экспериментальная вычислительная система распознавания кредитоспособности предприятий по его признакам «Оценка платежеспособности заемщика», на вход которой подаются описания предприятий, представленные векторами-описаниями и разбитые экспертом по кредитам на классы. Система включает модули нормировки признаков, обучения, экзамена, распознавания, анализа кредитоспособности предприятий на разных наборах признаков, отбора значимых признаков, отбора устойчивых предприятий по классам, выбора эталонов для каждого класса предприятий. Система «Оценка платежеспособности заемщика» разработана средствами объектно-ориентированного языка Java с использованием методов распознавания образов.

Предложенная система позволяет определять класс финансового состояния распознаваемого предприятия. Использование такого подхода позволяет получить более точный и объективный результат, что помогает снизить риск убытков и получить прибыль, а также аргументировать принимаемые решения при работе с кредиторами и партнерами.

## Литература

1. *Шеремет А. Д., Сайфулин Р. С., Негашев Е. В.* Методика финансового анализа предприятия. - М., 1992.
2. *Лаврушин О. И.* Анализ экономической деятельности клиентов банка. - М., 1996.
3. *Озерной В. М.* Проблемы и методы принятия решений при векторном критерии // Вопросы кибернетики. Теория принятия решений. - 1974. - Вып. 8. - С. 53-60.
4. *Журавлев Ю. И.* Алгебраический подход к решению задач распознавания и классификации // Проблемы кибернетики. - 1978. - Вып. 33. - С. 5-68.