

Сравнительный анализ методов прогнозирования риска банкротства в условиях неопределенности

Ю.П. Зайченко¹,

Summary – In this report different methods of bankruptcy forecasting are considered: the classical method of Altman, matrix method based on fuzzy sets and fuzzy neural networks. The experimental investigations of these methods application to bankruptcy risk analysis of Ukrainian corporations were carried out and its efficiency comparison is presented.

Keywords – bankruptcy risk analysis, forecasting fuzzy sets approach, fuzzy neural networks.

I. ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблема анализа и прогнозирования риска банкротства корпораций представляет значительный интерес. Особенность данной проблемы в условиях Украины состоит в том, что решения необходимо принимать в условиях существенной неопределенности исходной информации, связанной со стремлениями высшего руководства предприятий исказить истинные показатели финансовой деятельности с целью получения кредитов. Цель настоящей работы состоит в проведении сравнительного анализа классических методов и новых методов прогнозирования риска банкротства, основанных на применении аппарата нечетких множеств и нечетких нейронных сетей (ННС) применительно к экономике Украины и выборе наиболее адекватного метода.

II. КЛАССИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

К числу наиболее известных и распространенных моделей оценки риска банкротства относится модель профессора Е. Альтмана [1].

Модель Альтмана построена с использованием аппарата мультипликативного дискриминантного анализа (МДА), который позволяет подобрать такие показатели, дисперсия которых между группами была бы максимальной, а внутри группы минимальной. В данном случае классификация проводилась по двум группам компаний: банкротов и не-банкротов.

В результате МДА была построена модель Альтмана (Z-счет), имеющая следующий вид [1]:

$$Z = 1.2 K_1 + 1.4 K_2 + 3.3 K_3 + 0.6 K_4 + 1.0 K_5 \quad (1)$$

где K_1 = собственный оборотный капитал/ сумма активов;

K_2 = нераспределенная прибыль/ сумма активов;

K_3 = прибыль до уплаты процентов/ сумма активов;

K_4 = рыночная стоимость собственного капитала/ стоимость заемного капитала;

K_5 = объем продаж/ сумма активов;

В результате подсчета Z – показателя для конкретного предприятия делается вывод:

если $Z < 1,81$ – очень высокая вероятность банкротства;
если $1,81 \leq Z \leq 2,7$ – высокая вероятность банкротства;
если $2,7 \leq Z \leq 2,99$ – возможно банкротство;
если $Z \geq 3,0$ – вероятность банкротства крайне мала.

Модель Альтмана дает достаточно точный прогноз вероятности банкротства с интервалом 1 – 2 года. В последние годы были выполнены исследования по применению модели Альтмана для стран СНГ с переходной экономикой. При этом коэффициенты модели должны быть скорректированы с учетом специфики данного типа экономики. К числу наиболее успешных моделей относится модель Давыдовой-Беликова, разработанная для экономики России [1].

Слабая сторона модели Альтмана состоит в том, что модель является чисто эмпирической, подогнанной по выборке, и не имеет под собой самостоятельной теоретической базы. Кроме того, приведенные коэффициенты должны определяться для различных отраслей промышленности и будут различаться.

В экономике Украины модель Альтмана пока не получила широкого применения по следующим причинам:

1) требуется вычисление соответствующих коэффициентов при показателях K_i , $i=1,5$, которые, естественно, отличаются от их значений для зарубежных стран;

2) информация о финансовом состоянии анализируемых предприятий, как правило, недостоверна, что делает невозможным найти достоверные оценки коэффициентов в Z- модели.

Поэтому задача оценки вероятности риска банкротства должна решаться в условиях неопределенности, неполноты исходной информации, и для ее решения предлагается использовать адекватный аппарат принятия решений – нечеткие множества и нечеткие нейронные сети (ННС).

III. НЕЧЕТКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА БАНКРОТСТВА

В последние годы получил развитие **нечетко-множественный метод анализа риска банкротства**.

Он состоит в том, что все финансовые показатели рассматриваются как лингвистические переменные, принимающие следующие значения: очень низкий (ОН), низкий (Н), средний (Ср), высокий (В), очень высокий (ОВ), каждое из которых описывается своей функцией принадлежности.

¹ Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт», Институт прикладного системного анализа, проспект Победы, 37, 03056, Киев, baskervil@voliacable.com

Нечетко-множественный метод, известный также, как **матричный метод**, состоит из следующих этапов [1].

Этап 1 (Лингвистические переменные и нечеткие множества). Задается лингвистическая переменная **G «Риск банкротства»**, которая имеет 5 значений: **G₁** – нечеткое подмножество состояний (НПМС) "пределный риск банкротства", **G₂** – НПМС "степень риска банкротства высокая", **G₃** – НПМС "степень риска банкротства средняя", **G₄** – НПМС « низкая степень риска банкротства», **G₅** – НПМС "риск банкротства незначительный".

Носитель множества **G** – показатель степени риска банкротства **g** – принимает значения от нуля до единицы по определению.

Для отдельного финансового показателя или показателя управления **X_i** задаем лингвистическую переменную **V_i «уровень показателя X_i»** на следующем терм-множестве значений: ОН, Н, Ср, В, ОВ.

Этап 2 (Показатели). Построим набор отдельных показателей **X={X_i}** числом **N**, которые по мнению эксперта, с одной стороны влияют на оценку риска банкротства предприятия, а с другой стороны, оценивают разные стороны финансовой жизни предприятия.

Этап 3 (Значимость показателей). Поставим в соответствие каждому показателю **X_i** уровень его значимости **r_i**.

Этап 4 (Классификация степени риска). Построим классификацию текущего значения **g** показателя степени риска как критерий разбиения этого множества на нечеткие подмножества, которые представим в таблице.

Этап 5 (Классификация значений показателей). Построим классификацию текущих значений показателей **X** как критерий разбиения полного множества их значений на нечеткие подмножества вида **V**.

Этап 6 (Оценка уровня показателей). Проведем оценку текущего уровня показателей и сведем полученные результаты в таблицу.

Этап 7 (Классификация уровня показателей). Проведем классификацию текущих значений **x** по критерию таблицы, построенной на этапе 5. Результатом проведенной классификации есть таблица значений λ_{ij} – уровней принадлежности носителя **x_i** нечетким подмножествам **V_j**.

Этап 8 (Оценка степени риска). Выполним вычислительные операции для оценки степени риска банкротства **g**:

$$g = \sum_{j=1}^5 g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (1) \quad \text{где}$$

$$g_j = 0.9 - 0.2 * (j-1), \quad (2)$$

g_j есть средняя оценка **g** из соответствующего диапазона таблицы 4 этапа 4.

Этап 9 (Лингвистическое распознавание). Классифицируем полученное значение степени риска на базе данных таблицы 4. Результатом классификации являются лингвистическое описание степени риска

банкротства типа **G₁, G₂, G₃, G₄, G₅** и степени уверенности эксперта в правильности его классификации.

Далее для оценки риска банкротства были применены **нечеткие нейронные сети с выводом Мамдани и Цукамото** [1].

С этой целью были выбраны те же показатели, что и матричным методе с такими же лингвистическими значениями. Была разработана нечеткая база правил, которые имели следующий вид (например):

Если **X1 «ОН»** и **X2 «ОН»** и **X3 «ОН»** и **X4 «ОН»** и **X5 «ОН»** и **X6 «ОН»** то риск банкротства «ОВ».

При этом для алгоритма вывода Мамдани использовались треугольные функции принадлежности (фП), а для Цукамото – Гауссовские.

Был проведен сравнительный анализ оценки и прогнозирования состояния предприятий на основе финансовых показателей за два года и за год до банкротства с помощью подходов Альтмана, Недосекина, Мамдани и Цукамото. Всего было исследовано 52 предприятия, акции которых представлены на бирже. Среди этих предприятий 26 были признаны банкротами официально и обращение их акций было аннулировано на рынке ценных бумаг. Остальные 26 предприятий, официально считаются работоспособными на сегодняшний день. Итоговые сравнительные результаты прогнозирования всеми методами приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты прогнозов о состоянии предприятий банкротств

Подход	Количество компаний	Прогноз	
		Правильный (%)	Не правильный (%)
Альтмана	26	69,2	30,8
Недосекина		80,8	19,2
ННС Мамдани		90,4	9,6
ННС Цукамото		88,5	11,5

В докладе приводятся детальные результаты проведенных экспериментов, дается их анализ, в результате которого определен наиболее адекватный метод прогнозирования риска банкротства для экономики Украины.

ВЫВОД

Как видим, метод Альтмана в нашем исследовании правильно спрогнозировал состояние предприятий в среднем на 69%, метод Недосекина дал правильный прогноз в среднем на 81%, подходы Мамдани и Цукамото дали примерно одинаковые результаты, прогноз был осуществлен примерно на 90% правильно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Зайченко Ю.П. Нечеткие модели и методы в интеллектуальных системах. Изд дом «Слово», Киев, 2008.- 344 с.