

*Корзун В.В.*

*магистрантка*

*2 курс, экономический факультет*

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»*

*Россия, г. Краснодар*

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ РИСКА НАСТУПЛЕНИЯ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ**

***Аннотация:** В статье рассмотрено понятие «банкротство», а также приведены различия в определениях понятий «банкротство» и «платежеспособность». Так же приведены различные классы моделей оценки риска возникновения банкротства. Рассмотрены алгоритмы построения данных моделей, а также принцип, в соответствии с которым проводится оценка вероятности наступления банкротства.*

***Ключевые слова:** банкротство, платежеспособность, экономический анализ, финансовый анализ, риск наступления банкротства, платежная дисциплина, MDA модель, Logit модель.*

***Annotation:** The concept of «bankruptcy» is considered in the article, and the differences in the definitions of the concepts of «bankruptcy» and «solvency» are also given. Various classes of risk assessment models for bankruptcy are also presented. Algorithms for constructing these models are considered, as well as the principle according to which the probability of bankruptcy is assessed.*

***Keywords:** bankruptcy, solvency, economic analysis, financial analysis, risk of bankruptcy, payment discipline, MDA model, Logit model.*

Прежде всего, банкротство – это признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам. Природа возникновения банкротства родственна с понятием платежеспособности предприятия и неотделима от него.

Встречаются случаи, когда предприятие сознательно не оплачивает собственные долги, при этом имея потенциальную платежеспособность и ресурсы к погашению.

Обозримые методы оценки вероятности наступления естественного банкротства не содержат в себе естественных универсалий, но имеют искусственные универсалии наступления банкротства, которые созданы в рамках той обучающей выборки, которая легла в основу аналитической модели. Имеются ввиду универсальные признаки банкротства, которые были бы присущи каждому предприятию в отдельности и всем сразу или никому из тех, кому присуще банкротство априори. Это необходимо, чтобы сформулировать механизм возникновения банкротства, который станет универсальным для всех предприятий в общем. Прежде чем перейти к этим понятиям и выводам, необходимо кратко рассмотреть существующие методы оценки вероятности возникновения банкротства.

В экономической литературе выделяют несколько классов моделей для оценки риска возникновения банкротства:

- MDA модели;
- logit/probit модели;
- рейтинговые модели;
- скоринговые модели.

В таблице 1 собраны по одному наиболее известному представителю интегрального подхода, в которые входят MDA и Logit модели, а также рейтинговый метод [4, 9].

Надо отметить, что в каждом классе, кроме скоринга, есть интегральный метод.

*Таблица 1.*

**Сводная таблица интегральных методов оценки вероятности наступления банкротства**

<b>Авторы</b>	<b>Формула</b>	<b>Расшифровка значения</b>
Э. Альтман (MDA)	$Z=1,2 \times X_1 + 1,4 \times X_2 + 3,3 \times X_3 + 0,6 \times X_4 + X_5$	$Z < 1,81$ – вероятность банкротства 80-100%; $Z = 1,81-2,77$ – вероятность банкротства 35-50%; $Z = 2,77-2,99$ – вероятность банкротства 15-20%; $Z > 2,99$ – вероятность банкротства менее 15%.
Ф. Лис (MDA)	$Z = 0,063 * X_1 + 0,092 * X_2 + 0,057 * X_3 + 0,001 * X_4$	$Z < 0,037$ – вероятность банкротства высокая; $Z > 0,037$ – вероятность банкротства малая
Дж. Олсон (Logit)	$R = 1/(1+e^T); T = -1,32 - 0,47SIZE_t + 6,03(TLt/TA_t) - 1,43(WCt/TA_t) + 0,0757(CLt/CA_t) - 2,37(NIt/TA_t) - 1,83(FFOt/TLt) + 0,285X - 1,72Y - 0,521[(NIt - NIt - 1)/( NIt  +  NIt - 1 )]$	R принимает значения от 0 до 1, где 1 – это максимальная вероятность банкротства, а 0 – минимальная
Селезнева-Ионова (рейтинговая)	$N = 25 * N_1 + 25 * N_2 + 20 * N_3 + 20 * N_4 + 10 * N_5$	Если интегральное N равно 100 и более, финансовая ситуация может считаться хорошей, если менее 100 – она вызывает причины думать о банкротстве

Кроме этого, существуют неинтегральные методы оценки вероятности наступления банкротства.

Например, рейтинговая модель А.В. Колышкина представлена тремя независимыми MDA уравнениями и расшифровками к ним, которые относят предприятие в ту или иную категорию:

$$1 \ 0,47K1 + 0,14K2 + 0,39K3;$$

$$2 \ 0,61K4 + 0,39K5;$$

$$3 \ 0,49K4 + 0,12K2 + 0,19K6 + 0,19K3$$

Пользоваться этим инструментом нужно иным образом, нежели одним уравнением. Полученное в каждом из уравнений значение сравнивается с нормативными значениями, затем предприятие, согласно расчетному значению, переходит в тот или иной класс.

В таблице 2 представлена одна из наиболее известных скоринговых моделей оценки платежеспособности. Популярная российская модель принадлежит Савицкой Г.В. Методика ее применения сводится к разрозненному вычислению коэффициентов и отнесению их к тому или иному классу, затем происходит расчет итогового балла.

**Таблица 2.**

**Модель скоринга Г.В. Савицкой**

<b>Показатель</b>	<b>1 класс</b>	<b>2 класс</b>	<b>3 класс</b>	<b>4 класс</b>	<b>5 класс</b>
Рентабельность совокупного капитала, %	30 и выше	29,9-20	19,9-10	9,9-1	Меньше 1
Коэффициент текущей ликвидности	2 и выше	1,99-1,7	1,69-1,4	1,39-1,1	1 и ниже
Коэффициент финансовой независимости	0,7 и выше	0,69-0,45	0,44-0,3	0,29-0,2	Меньше 0,2
Границы классов	100	99-65	64-35	34-6	0

После расчета происходит расшифровка данных, путем отнесения в тот или иной класс:

1 класс > 100 баллов; 2 класс 65-99 баллов; 3 класс 35-64 балла; 4 класс 6-34 балла; 5 класс 0 баллов. Чем больше баллов, тем меньше риск возникновения банкротства.

Первая группа – MDA модели, родоначальник этого класса моделей для целей применения их к анализу и оценке риска возникновения банкротства

предприятий – Э. Альтман, который в 60-ых годах прошлого столетия в США начал выпускать модели для различных рынков и участников этих рынков.

В частности, исследуемая модель интегральным значением относит то или иное предприятие в один из 3 классов. Механизм данного метода основывается на обучающей выборке предприятий-банкротов и небанкротов за одинаковый временной интервал. Таким образом, Э. Альтман в 1968 г. создал первую известную MDA модель для диагностики риска возникновения банкротства на предприятии, но обучающую выборку он брал от 1945 г. и старше.

Вслед за Э. Альтманом в следующие двадцать лет было создано множество MDA моделей как самим Альтманом, так и его последователями. Например, еще одна MDA модель, созданная Ф. Лисом в 1972 г была построена для британской экономики. Она строилась на выборке из предприятий Европы. Уравнение классифицирует предприятия дихотомически (банкрот/небанкрот), в отличие от предыдущей, она использует 4 основных коэффициента, а не пять, как у Альтмана. В сети Интернет часто путают модели и их авторов, переставляя местами. В большей части это объясняется невнимательностью докладчиков, поскольку MDA модели легко спутать ввиду их внешней схожести [7].

Общий алгоритм построения MDA моделей выглядит следующим образом, это требует разбора, чтобы далее провести подробный анализ их действия. Вначале создается выборка из предприятий-банкротов и небанкротов в равной степени. Затем отбирается спектр возможно допустимых коэффициентов, которые потенциально могут универсально описывать наступление банкротства. Далее производится коэффициентный анализ каждого из предприятий. С помощью статистического инструмента «множественный дискриминантный анализ» выделяют коэффициенты, которые наиболее хорошо предсказывают наступление банкротства в рамках данной выборки. В результате данной математической обработки получается

модель из 5-8 коэффициентов с весами значимости при каждом из них. Процесс выделения наиболее пригодных коэффициентов и весов при них отражает суть выявления универсальных признаков наступления банкротства на интервале обучающей выборки. Тем не менее, если взять хотя бы две любые MDA модели, сравнить их коэффициенты и веса при них, то становится очевидно, что ничего общего они не имеют, поскольку в буквальном смысле – это различные уравнения. В результате следует вывод о том, что если истина, закладываемая исследователем в каждое из уравнений, являлась бы универсальной, то не требовалось бы создавать такого количества локально-объективных моделей, анализирующих вероятность наступления банкротства предприятия. Отсюда – само существование сегодня множества MDA моделей обесценивает объективность каждого из них. В рамках этого тезиса удобно рассмотреть мыслительный эксперимент. Если бы каждая из MDA моделей строилась на некоторой обучающей выборке, то эффективной она была бы лишь в рамках этой выборки и в этот период, а ее использование на других территориях и временных интервалах давало бы случайно угаданную вероятность наступления банкротства – это была бы случайная величина, на которую, разумеется, нельзя полагаться. Поэтому чем меньше обучающая выборка, тем больше непротиворечивых моделей можно создать на законченном рынке, но чем больше моделей существует, тем каждая из них менее объективна и, следовательно, ценна, поскольку всегда можно увеличить выборку и расширить обучение модели. Но, поскольку, экономика неоднородна и всегда противоречива (отдельные ее регионы и секторы могут показывать противоположные результаты исходя из неоднородных ресурсов обеспечения сектора и других индивидуальных условий), следует, что чем меньше моделей существует, тем более каждая из них универсальна, поэтому не учитывает никаких исключительных особенностей, к которым так стремятся небольшие, но качественные выборки (каждое предприятие имеет свои особенности от региона к региону), поэтому не сможет точно

классифицировать предприятие и закономерность качественного анализа вновь приобретет случайный признак. В результате следует вывод, что из данного замкнутого круга нет пути без компромиссного решения, потому что строить модели из небольших, но качественных выборок – значит создавать бесконечно большое количество моделей, обесценив их существование и эффективность, а построить одну модель на основе очень большой выборки – значит игнорировать отличительные особенности каждого из предприятия, упрощая и обобщая их, что также снижает прогностическую силу. Например, средняя арифметическая какого-либо из показателей очень большого количества предприятий геометрически выражает так называемый центр тяжести, куда тяготеют все предприятия в общем, но не каждое из них в отдельности. Данная методология хорошо подошла бы для описания тенденций изменения состояния платежеспособности предприятий по стране, но не для индивидуального анализа путем сглаживания и обобщения всех показателей. Под этим экспериментом подразумевается то, что каждое предприятие столь сложно и индивидуально, что будет малоэффективным пытаться исследовать его с помощью данного обобщающего метода.

В рамках данной методологии нельзя создать модель, которая бы была подходящей для каждого из предприятий, поскольку если бы существовала только одна модель, то она бы отражала всю истину и непротиворечивость экономической природы развития банкротства в частности, что на текущий момент априори невозможно (существующее количество моделей пока что только доказывает системную противоречивость признаков банкротства в рамках указанной методологии). Тем не менее, поскольку исследователи вынуждены всегда достраивать еще одну модель, чтобы еще лучше описать действительность платежеспособности, то этих моделей нужно строить неограниченно много, при этом каждая из них теряет свою ценность и объективность.

Но природа банкротства не может быть различной для различных компаний, потому что это явление является либо абсолютно субъективным процессом и не поддается никакой систематизации, либо все универсалии, что существуют в рамках каждой из моделей не являются таковыми в действительности. В противном случае возникает логическое противоречие.

Рассмотрим теперь другой класс линейных моделей – Logit/Probit модели. Их идея очень похожа на MDA, но авторы используют законы распределения и иную интерпретацию результатов анализа данных: логистическое и нормальное распределение соответственно, а интегральный результат лежит в пределах от 0 до 1. В probit моделях используется нормальный закон распределения – это его единственное отличие от logit анализа.

MDA модель может классифицировать входящие данные на несколько групп, а logit классификация событий может быть в известном интервале и деление происходит только на два условных класса, где разделительной чертой принимают значение 0,5 – выше этого значение – предприятие, вероятно, банкрот, а менее – скорее небанкрот. Исследователями-практиками отмечается, что эта модель также предполагает обучающую выборку предприятий-банкротов и небанкротов, в среднем, судя по их отчетам требуется порядка 500 и более предприятий. Например, logit модель Джеймса Ольсона, которая была разработана позднее (1980), нежели модели Лиса или Альтмана. По некоторым данным, указано, что Дж. Ольсон использовал около 2000 предприятий.

Обучающая выборка находится внутри параметра «Т». Как и в MDA моделях, здесь с помощью статистического аппарата отбираются наиболее эффективно предсказывающие банкротство показатели и вносятся в «Т». Расчет параметра «Т» похож на MDA модель методом создания, соответственно перенимая все особенности и недостатки MDA моделей, которые уже были указаны [5].

Следующий тип методов оценки вероятности наступления банкротства – рейтинговые модели. Сложно выделить из общего массива моделей именно рейтинговую, поскольку ее внешний вид не установлен, но имеет ряд отличительных особенностей. Так, рейтинговые модели, за редким исключением, не имеют интегрального значения, имеют множественный ранжирование предприятий, но иногда у них нет даже этого, а только установленные значения коэффициентов, которые неинтегрально относят предприятие либо в один класс, либо в другой – при этом различные коэффициенты могут относить предприятие в противоположные классы. В результате становится понятно, что по данным алгоритмам довольно трудно классифицировать предприятие однозначно.

Иногда существует интегральный рейтинг в таблице 1 под номером 4, но с весами, которые были отобраны не стандартным путем: через аппарат статистической обработки данных, а расставлены, скорее, логически. Например, рейтинговая модель Селезневой-Ионовой, которая является интегральным инструментом анализа, но содержит рейтинг вместо вероятности, с ростом числа  $N$  растет вероятность наступления банкротства. При расчете данной модели необходимо использовать корректировку коэффициентов (таблица 5) на их нормативное значение, при котором рассчитанное значение делится на норматив. Расшифровка у нее следующая: если интегральное значение  $N$  равно 100 и более, финансовая ситуация может считаться хорошей, если менее 100 – она вызывает причины задумываться о банкротстве.

**Таблица 3.**

**Поправочные коэффициенты для модели Селезневой-Ионовой**

<b>Коэффициент</b>	<b>Норматив</b>
Коэффициент оборачиваемости запасов	>3
Коэффициент текущей ликвидности	2
Коэффициент отношения собственных и заемных средств	1
Рентабельность активов по прибыли	>0,3
Коэффициент рентабельности выручки по прибыли от продаж (эффективность управления предприятием)	0,2

Одна из российских наиболее популярных моделей – модель Савицкой Г.В.

Особенность скоринга заключается в том, что происходит распределение баллов в связи с оценкой различных фактов предприятия с помощью коэффициентного анализа. Общая идея заключается в том, что чем выше значение коэффициента, тем больше баллов получает предприятие и тем меньше вероятность наступления банкротства. Метод крайне прост и в его основе лежит сумма положительных и отрицательных факторов, которые условно перетягивают весы своим весом, а «побеждает» та группа факторов, чья сумма больше.

Один из современных подходов к данной проблематике заключается в использовании нейронных сетей для того, чтобы она после обучения самостоятельно анализировала предприятие на предмет возникновения банкротства по признакам, которые указал «учитель».

Так в работе Т.К. Богданова, Т.Я. Шевгунова и О.М. Уварова нейронная сеть, после обучения, по трем параметрам на выборке из предприятий самостоятельно относила их в различные классы. Их идея и методология сопоставимы с существующими подходами для формирования аналитических моделей. В сущности, была создана трехфакторная модель (с учетом использования современных вычислительных систем) с популярными коэффициентами рентабельности, ликвидности и оборачиваемости, которая с некоторой вероятностью относила предприятия в тот или иной класс [7].

Е.Ю. Макеева и И.В. Аршавский использовали нейронную сеть, для того чтобы она выискивала в годовой публичной отчетности компаний определенные слова, которые, по их мнению, должны были указать на вероятные проблемы с платежеспособностью и общим финансовым состоянием.

Например, авторы полагают, что единожды употребленное слово «выручка» в годовом отчете компании «Х» связано с тем, что эта компания в краткосрочном периоде обанкротилась. Нейронная сеть выявила список «особенных» слов, которые можно встретить в годовом отчете компаний, а их появление связано с тем или иным финансовым состоянием [10].

### **Использованные источники**

1. Альгина М.В., Кобозева Н.В. Совершенствование системы показателей, характеризующих платежеспособность должника в целях определения признаков преднамеренного банкротства // Экономика устойчивого развития. 2015. № 22. С. 13–20.

2. Бобрышев А.Н., Дебелый Р.В. Методы прогнозирования вероятности банкротства // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. 2010. №1. С. 48–53.

3. Бабанов А.В. Оценка финансового состояния предприятия и определение оптимальной модели вероятности банкротства предприятия // Эффективное антикризисное управление. 2015. № 92. С. 76–81

4. Докунина А.А, Иванова Е.А. Прогнозирование банкротства организации на основе оценки финансового состояния // Человеческий капитал и профессиональное образование. 2015. № 1. С. 35–47

5. Зайковский Б.Б. Методы прогнозирования и оценки вероятности банкротства организации // Социальные науки. 2016. № 13. С. 56–68.

6. Слесаренко Г.В. Проблемы применения методик прогнозирования банкротства // Вестник удмуртского университета. 2010. №1. С. 38–45.

7. Слесаренко Г.В. Методический подход к анализу платежеспособности // Вестник удмуртского университета. 2010. № 3. С. 54–58.

8. Петров А.Н., Иванова Е.А. Оценка риска вероятности банкротства с помощью Logit-моделей // Финансовый менеджмент. 2015. № 3. С. 31–45

9. Федорова Е.А., Гиленко Е.В., Федоров Ф.Ю. Модели прогнозирования банкротства российских предприятий: особенности российских предприятий // Проблемы прогнозирования. 2013. № 2. С. 85–92.

10. Ширинкина Е.В., Валлиулина Л.А. Формализация модели прогнозирования риска несостоятельности предприятия // Актуальные проблемы экономики и права. 2015. № 4. С. 169–180.