

## ЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДИАГНОСТИКИ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Сапегина А.А

Одной из важнейших проблем в современной российской экономике, и в мировой в целом, является выявление неблагоприятных тенденций развития организации, а также выбор метода оценки несостоятельности или же банкротства. В зарубежной экономической литературе, чтобы диагностировать вероятность наступления банкротства организации, предлагается несколько методик, в которых для оценки риска банкротства широко используются факторные логические модели, разработанные с помощью многомерного дискриминантного анализа [1].

Система коэффициентов У. Бивера для диагностики риска банкротства, одна из первых методик (предложена в 1966 г.) предприятия представлена в таблице 1 [2].

Таблица 1 - Система коэффициентов У. Бивера

Коэффициент	Вычисление коэффициента	1-ое сост.	2-ое сост.	3-ье сост.
Коэфф. Бивера	$(\text{Чистая прибыль} + \text{Амортизация}) / (\text{Долгосрочные} + \text{Текущие обязательства})$	0.4-0.45	0.17	-0.15
Рентабельность активов, %	$\text{Чистая прибыль} * 100 / \text{Активы}$	6-8	4	-22
Финансовый «рычаг»	$(\text{Долгосрочные} + \text{Текущие обязательства}) / \text{Активы}$	<0.37	<0.5	<0.8
Коэфф. покрытия активов чистым оборотным капиталом	$(\text{Собственный капитал} - \text{Внеоборотные активы}) / \text{Активы}$	0.4	<0.3	<0.06
Коэфф. покрытия	$\text{Оборотные активы} / \text{Текущие обязательства}$	<3.2	<2	<1

Полученные значения данных показателей сравниваются с их нормативными значениями для трёх состояний фирмы:

- 1 - состояние финансовой устойчивости предприятия,
- 2 - состояние предприятий, которые стали банкротами в течение 5 лет,
- 3 - состояние предприятий, которые стали банкротами в течение 1 года.

Преимуществами этой модели является использование показателя рентабельности активов и вынесение суждения о сроках наступления банкротства предприятия, а также длительный горизонт прогнозирования.

**Рассмотрим основные модели Альтмана[4].**

В общем виде индекс платежеспособности ( $Z$ ) имеет вид:

$$Z=f(x_1, \dots, x_n)=a_0+a_1x_1+\dots+a_nx_n \quad (1)$$

Простейшая модель прогнозирования вероятности банкротства (1) основывается на двух ключевых показателях, таких как, показатель текущей ликвидности и показатель доли заемных средств, непосредственно от них зависит вероятность банкротства предприятия. Эти показатели умножаются на весовые значения коэффициентов, найденные эмпирическим путем, и результаты затем складываются с некой постоянной величиной, также полученной тем же опытно-статистическим способом.

Данная модель выглядит так:

$$Z= -0.3877 - 1.073*X_1 + 0.0579*X_2 \quad (2)$$

Основными факторами модели являются:

$X_1$  – коэффициент текущей ликвидности,

$X_2$  – коэффициент капитализации.

Достоинство модели (2) заключено в простоте и малом объеме необходимой для расчёта информации. Недостатком является невысокая точность прогнозирования банкротства, т.к. не учитывает влияние ряда других важных показателей для предприятия.

Пятифакторная модель является наиболее используемой и популярной. Модель, которая рассчитывается по формуле (1), предназначена для определения вероятности банкротства акционерных обществ, выпускающих акции в свободное обращение на рынке.

$$Z = 1.2 * X_1 + 1.4 * X_2 + 3.3 * X_3 + 0.6 * X_4 + X_5 \quad (3)$$

Основными факторами модели являются:

$X_1$  – отношение оборотного капитала к активам предприятия,

$X_2$  – отношение нераспределенной прибыли к активам компании (финансовый рычаг),

$X_3$  – отношение величины прибыли до налогообложения к стоимости активов,

$X_4$  – отношение стоимости собственного капитала компании в рыночной оценке к балансовой стоимости всей суммы обязательств,

$X_5$  – коэффициент, характеризующий рентабельность активов.

Данная модель (3) имеет ряд недостатков, усложняющих её практическое применение:

- рассчитанные автором коэффициенты не совсем соответствуют современным экономическим реалиям;

- ограниченная применимость (только для предприятий, котирующих свои акции на фондовом рынке).

Чтобы исправить данный недочёт Альтман в 1983 году представил модель, предназначенную для компаний, акции которых не обращаются на фондовом рынке. Новая, модифицированная формула имеет вид:

$$Z = 0,717 * X_1 + 0,847 * X_2 + 3,107 * X_3 + 0,42 * X_4 + 0,995 * X_5 \quad (4)$$

Модифицированным фактором модели (4) является:

$X_4$  – отношение балансовой стоимости собственного капитала к заемному капиталу.

Ниже в таблице приведены значения  $Z$  и значения вероятности наступления критической ситуации на предприятии, данные значения предусмотрены для компаний, акции которых не котируются на бирже.

Таблица 2 – Расчетные значения показателя  $Z$

Значение расчетного показателя $Z$ для компаний, акции которых котируются на бирже	Значение расчетного показателя $Z$ для компаний, акции которых не котируются на бирже	Вероятность банкротства	Комментарий
меньше 1,8	меньше 1,23	от 80 до 100%	Компания является несостоятельной -

			зона финансового риск («красная» зона)	
от 1,81 до 2,77	от 1,23 до 2,90	35 до 50%	Зона неопределенности («серая» зона).	оч нос ть мо
от 2,77 до 2,99		15 до 20%	Зона неопределенности («серая» зона).	
больше 2,99	больше 2,90	Риск непогашения долгов незначителен	Компания финансово устойчива («зеленая» зона).	дел и сос

тавляет приблизительно 95% для прогнозирования банкротства за 1 год и 83% для прогнозирования за 2 года, которая снижается с увеличением горизонта прогнозирования, что говорит о надежности подобного прогноза.

#### **Четырехфакторная модель Р.Таффлера и Г.Тишоу.**

Известные британские ученые Р.Таффлер и Г.Тишоу в 1977 г. предложили четырехфакторную прогнозную модель [6].

Данная модель подходит для анализа компаний, акции которых котируются на биржах, принимает форму:

$$Z = 0,53 * X_1 + 0,13 * X_2 + 0,18 * X_3 + 0,16 * X_4 \quad (5)$$

Основными факторами модели являются:

$X_1$  – отношение прибыли от реализации к краткосрочным обязательствам;

$X_2$  – отношение оборотных активов к сумме обязательств;

$X_3$  – отношение краткосрочных обязательств к сумме активов;

$X_4$  – отношение выручки от продаж к сумме активов.

В совокупности, коэффициенты модели (5) дают объективную картину о риске банкротства в будущем и платежеспособности на текущий момент. Недостатки: область применения ограничена, и точность расчетов зависит от исходной информации при построении модели.

#### **Модель оценки платежеспособности Ж. Конана и М. Голдера.**

Для оценки платежеспособности предприятия французские ученые Ж. Конан и М. Гольдер, используя метод Альтмана, разработали модель, позволяющую прогнозировать вероятность задержки платежей фирмой [6].

Модель имеет вид:

$$Z = -0,16X_1 - 0,22X_2 + 0,87X_3 + 0,10X_4 - 0,24X_5 \quad (6)$$

Основными факторами модели являются:

$X_1$  - отношение денежных средств и дебиторской задолженности к валюте баланса;

$X_2$  - отношение собственного капитала и долгосрочных пассивов к валюте баланса;

$X_3$  - отношение цены заемного капитала к выручке от реализации;

$X_4$  - отношение расходов на оплату труда к чистой прибыли организации;

$X_5$  - отношение балансовой прибыли к заемному капиталу.

Вероятность задержки платежей Рзад. организациями, имеющими различные значения показателя Z, можно представить в таблице 3.

Таблица 3- Вероятности задержки платежей

Z	0,21	0,048	0,002	-0,026	-0,068	-0,087	-0,107	-0,131	-0,164
Рзад.	100	90	80	70	50	40	30	20	10

Преимущества: оценка производится в зависимости от вероятности задержки компаний платежей по обязательствам. Однако не стоит исключать и невысокую надежность получаемых прогнозов. Показатель  $X_4$  невозможно точно определить по данным финансовой отчетности организации, а поскольку интервалы между уровнями платежеспособности невелики, то небольшое искажение влечет не совсем адекватный прогноз.

### Пример сравнительного анализа применения зарубежных моделей \*

Таблица 4 – Исходные данные для зарубежных моделей

	Показатель, тыс. руб.	01.01.2013	01.01.2014	01.01.2015
1	Долгосрочные обязательства	34500	36090	39533
2	Оборотные активы	81314	104177	122794

3	Собственный капитал	77 135	90152	110712
4	Расходы на оплату труда	45000	38000	51000
5	Краткосрочные обязательства	61846	79142	120575
6	Балансовая стоимость	108185	156097	199450
7	Рыночная стоимость капитала	67890	76580	67890
8	Дебиторская задолженность	14000	24680	29760
9	Заемный капитал	49095	71060	107329
10	Прибыль до налогообложения	34580	45670	53490
11	Чистая прибыль	12598	17576	40501
12	Внеоборотные активы	53 441	74262	104627
13	Амортизация	250	300	350
14	Выручка от реализации	322450	450700	870340
15	Валюта баланса	13000	14000	15000
16	Денежные средства	13500	12000	35600

Таблица 5 - Результаты расчетов по зарубежным моделям

Двухфакторная модель				
1	X1	1,314	1,316	1,018
2	X2	1,249	1,278	1,446
	Z	-1,726	-1,726	-1,396
	Вероятность банкротства	невелика	невелика	невелика
Пятифакторная модель				
3	X1	0,603	0,583	0,539
4	X2	0,093	0,098	0,178
5	X3	0,509	0,596	0,787
6	X4	1,963	1,676	1,269
7	X5	2	3	4
	Z	6,106	6,338	8,085
	Вероятность банкротства	невелика	невелика	невелика
Модифицированная модель				
8	X4	2,203	2,196	1,858
	Z	4,867	5,153	6,939
	Вероятность банкротства	невелика	невелика	невелика
2. Модель Таффлера				

9	X1	0,704	0,642	0,498
10	X2	0,843	0,904	0,766
11	X3	0,458	0,443	0,530
12	X4	2,392	2,525	3,826
	Z	0,948	0,942	1,071
	Вероятность банкротства	невелика	невелика	невелика
3. Модель Ж. Конана и М. Голдера				
13	X1	2,115	2,62	4,357
14	X2	8,587	9,017	10,01
15	X3	0,152	0,157	0,123
16	X4	3,571	2,162	1,259
17	X5	0,704	0,642	0,498
	Z	-1,907	-2,203	-2,787
	Вероятность банкротства	10%	10%	10%

\*все данные являются искусственно созданными, все совпадения случайны

Сравнивая результаты полученных расчетов по всем моделям, можно сделать вывод, что данные зарубежные модели определения риска банкротства достаточно адекватно отражают ситуацию на предприятии.

В нашей стране практическое применение вышеупомянутых моделей затруднительно, что обусловлено совокупностью следующих факторов: иные темпы инфляции и циклы макро- и микроэкономики, а также другие уровни трудоемкости производства, производительности труда, иное налоговое бремя. В силу этого возникает невозможность механического использования рассмотренных зарубежных моделей для диагностирования банкротства.

Первым российским опытом применения подхода Альтмана для создания адаптированной к нашей экономике модели является труд Давыдовой-Беликова, разработанный в Иркутской государственной экономической академии.

В результате была получена следующая четырехфакторная модель:

$$R = 8,38 * X_1 + X_2 + 0,054 * X_3 + 0,63 * X_4 \quad (7)$$

Основными факторами модели (7) являются:

$X_1$ -отношение работающего капитала к активам,

$X_2$ -отношение чистой прибыли к собственному капиталу предприятия,

$X_3$ -отношение выручки от реализации к активам,

$X_4$ -отношение чистой прибыли к затратам.

Вероятность банкротства предприятия в соответствии со значением модели R определяется следующим образом (таблица 6).

Таблица 6 – Вероятности банкротства

Значение R	Вероятность банкротства, %
Меньше 0	Максимальная (90-100)
0-0,18	Высокая (60-80)
0,18-0,32	Средняя (35-50)
0,32-0,42	Низкая (15-20)
Больше 0,42	Минимальная (до 10)

Преимущества: разработка на основе российской статистики определяет процентную вероятность банкротства. Но она применима только для торговых предприятий и годится для прогнозирования кризисной ситуации, когда очевидны ее признаки, а не до их появления. Модель утратила свою официальную силу в 2003г. и в настоящее время носит лишь рекомендательный характер.

#### **Модель О.П. Зайцевой.**

Шестифакторная модель диагностики риска банкротства предприятий относится к одной из новых методик, предназначенных для российских организаций [8].

Данная модель имеет следующий вид:

$$R=0.25*X_1 + 0.1*X_2 + 0.2*X_3 + 0.24*X_4 + 0.1*X_5 + 0.1*X_6 \quad (8)$$

Основными факторами модели (8) являются:

$X_1$  – коэффициент убыточности предприятия;

$X_2$  – отношение кредиторская задолженность к дебиторской задолженности;

$X_3$  – отношение краткосрочных обязательств к наиболее ликвидным активам;

$X_4$  – убыточность реализации продукции;

$X_5$  – отношение заемного капитала к собственному капиталу;

$X_6$  – коэффициент загрузки активов.

Веса при коэффициентах были рассчитаны экспертным путем для коммерческих организаций. Преимущества: возможность использования в условиях отечественной экономики, простота интерпретации результатов и достаточно точно оценить степень



вероятности их банкротства. При всём при этом, существует ограничение возможности использования модели при проведении внешнего анализа [8].

### **Метод рейтинговой оценки Сайфулина Р.С. и Г.Г.Кадыкова.**

Российские ученые Р.С. Сайфулин и Г.Г. Кадыков предложили использовать для оценки финансового состояния предприятия рейтинговое число R, рассчитываемое по следующей формуле:

$$R=2X_1 +0,1X_2 +0,08X_3+0,45X_4+X_5 \quad (9)$$

Основными факторами модели (9) являются:

$X_1$  - коэффициент обеспеченности собственными средствами;

$X_2$  - коэффициент текущей ликвидности;

$X_3$  - интенсивность оборота авансируемого капитала;

$X_4$  - коэффициент менеджмента;

$X_5$  - рентабельность собственного капитала.

Достоинствами модели являются адаптация к российским условиям, простота использования. Но, нормативное значение коэффициентов, используемых для рейтинговой оценки, не учитывает отраслевых особенностей организации. Диагностика организаций на базе рейтингового числа не позволяет оценить причины попадания в «зону неплатежеспособности» [7].

### **Пример сравнительного анализа применения отечественных моделей \***

Таблица 7 - Исходные данные для отечественных моделей

	Показатель, тыс. руб.	01.01.2013	01.01.2014	01.01.2015
1	Чистая прибыль	100000	94350	97450
2	Чистый оборотный капитал	21500	32460	56700
3	Активы	67900	31200	44500
4	Валюта баланса	22300	25600	20800
5	Чистый доход	100000	94350	97450
6	Суммарные затраты	45600	33400	51200
7	Собственный капитал	83 400	85460	87600
8	Заемный капитал	56700	34600	41200
9	Дебиторская задолженность	58000	46000	44400

10	Выручка от реализации	96450	110400	87600
11	Долгосрочные обязательства	0	0	0
12	Кредиторская задолженность	24360	19450	32450
13	Чистые убытки	53400	23500	10769
14	Материально-производственные запасы	33100	25350	44300
15	Краткосрочные обязательства	36500	43400	26900

Таблица 8 - Результаты расчетов по отечественным моделям

	1. Модель ИГЭА			
1	X1	0,316	1,040	1,274
2	X2	1,084	0,923	1,095
3	X3	4,484	3,685	4,685
4	X4	1,983	2,363	1,875
5	Z	5,229	11,329	13,207
	Вероятность банкротства	Мин.	Мин.	Мин.
	2. Модель Зайцевой			
6	X1	0,640	0,274	0,122
7	X2	0,420	0,422	0,730
8	X3	0,537	1,391	0,604
9	X4	0,553	0,212	0,122
	X5	0,437	0,507	0,307
	X6	0,231	0,231	0,237
	Zфакт	0,514	0,516	0,309
	Zнорм	0	1,593	1,593
	Вероятность банкротства		Мин.	Мин.
	3. Модель Ж. Конана и М. Голдера			
10	X1	0,740	1,926	0,973
11	X2	1,860	0,718	1,654
12	X3	1,420	3,538	1,968
13	X4	1,036	0,854	1,112
14	X5	1,199	1,104	1,112
	Z	3,446	5,696	3,882
	Вероятность банкротства	Мин.	Мин.	Мин.

\*все данные являются искусственно созданными, все совпадения случайны

На основании вычислений можно сделать вывод, что при использовании представленных отечественных моделей можно получить достаточно достоверную картину состояния предприятия, что, разумеется, говорит о надежности представленных моделей, при всех их недостатках, описанных мною ранее.

Подытожу, методики и модели призваны прогнозировать возникновение кризисной ситуации предприятия заранее, ещё до появления её очевидных признаков. Как уже отмечалось мною, использование зарубежных моделей для диагностирования банкротства отечественных организаций требует больших предосторожностей.

Вместе с тем, на данный момент область оценки риска банкротства именно российских предприятий является недостаточно изученной. Проведенная сравнительная оценка подходов и методов прогнозирования возможного банкротства предприятия с помощью разных методик позволяет сделать вывод об отсутствии единой методологии оценки вероятности банкротства. Поэтому в настоящее время актуален вопрос выбора методов и методик для конкретного предприятия, позволяющих прогнозировать наступление. Надежнее делать выводы о финансовом положении и вероятности банкротства организации не только на основе одного показателя, либо после использования лишь одного метода прогнозирования, а провести анализ более широкого круга показателей и методик.

### Список литературы:

1. Губина, О.В., Иванеева, Е.В. Сравнительный анализ финансового состояния и деловой активности организации /О.В. Губина, Е.В. Иванеева // Вестник Орел ГИЭТ. – 2010 г.
2. William H. Beaver, Financial Ratios as Predictors of Failure/Empirical Research in Accounting Selected Studies, 1966г//Supplement to Journal of Accounting Research.
3. Ковалев, В.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / В.В. Ковалев, О.М. Волкова: Учебник. - М.: ООО «ТК Велби», 2010 г.
4. Журов В.А. Процесс разработки моделей для прогнозирования банкротства//Финансовый менеджмент №1, 2008 г.
5. Арутюнов Ю.А. Финансовый менеджмент. – М.: КНОРУС, 2010 г.

6.Кленина, Е.А. Банкротство и финансовая реструктуризация в процессе антикризисного управления / Е.А. Кленина // Современный менеджмент: теория и практика, монография / под ред. д.н.э., проф. Л.В. Плаховой. – Орел: Изд-во Орел ГИЭТ, 2011 г.

7.Экономический анализ: учебное пособие / коллектив авторов; под ред. Н.В. Парушиной. — М.: КНОРУС, 2013.

8.Зайцева О.П Антикризисный менеджмент в российской фирме//Аваль,1998г.