

ДИАГНОСТИКА ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА НА ОСНОВЕ ДИСКРИМИНАНТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Рассмотрено двухфакторную модель и экономико-математические модели экономистов Альтмана, Лиса, Таффлера, Тишоу разработанных на основе дискриминантного анализа для прогнозирования вероятности банкротства предприятий в промышленно развитых западных странах и США

Финансовый бизнес анализ как функция управления, область научного познания и практико-прикладной деятельности создает информацию об управляющих субъектах для принятия управленческих решений относительно деятельности предприятий и повышения их конкурентоспособности. Для достижения стратегической цели, целей и задач финансовый бизнес должен развиваться интегральным образом в горизонтальном (временном) и вертикальном (по центрам ответственности) аспекте с направленностью на формирование финансовой и бизнес стратегий предприятий в условиях динамической и конкурентной рыночной среды.

Невозможность погашения текущих пассивов болгарских производственных предприятий предпосылка о их финансовой несостоятельности. Такое положение является следствием типичных финансовых проблем:

- убыточной деятельности большинство предприятий в Болгарии привела к нарушению финансового стабилитета и потери чистого оборотного капитала;
- налицо деформации структуры капитала, связана с высокой долей краткосрочной кредиторской задолженностью;
- налицо противоречий между ликвидностью и рентабельностью, между ликвидностью и финансовой устойчивостью; между риском и финансовой устойчивостью.

Экономическая реальность в стране в настоящем моменте развития финансового и экономического кризиса требует применения эффективной методике анализа риска в несостоятельности производственных предприятий.

На основе анализа финансовой отчетности предприятий за несколько лет до их банкротства аналитики разных стран сформировали различные модели предсказания риска финансовой несостоятельности.

Более ранние модели прогнозирования банкротства были одномерными, т.е. построенными на значениях какого-либо одного коэффициента. Впоследствии они стали усложняться за счет вовлечения в анализ все большего количества коэффициентов.

Наиболее распространенными выступают прогнозные модели, основанные на множественном дискриминантном анализе.

Дискриминантная функция имеет следующий общий вид:

$$Z = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \times f_i,$$

где Z – оценка, которая является сигналом раннего предупреждения;

a_0 и a_i – коэффициенты регрессии;

f_i – факторы, характеризующие финансовое состояние заемщика.

Коэффициенты регрессии рассчитываются в результате статистической обработки данных по выборке фирм, которые либо обанкротились, либо сумели выжить в течение некоторого периода. Все компании делятся на две группы: на тех, кому финансовые затруднения вплоть до банкротства в ближайшем будущем не грозят, и на тех, кому это грозит.

Для применения множественного дискриминантного анализа необходима репрезентативная выборка предприятий, дифференцированных по отраслям и размерам. Трудность заключается в том, что внутри отрасли не всегда возможно найти достаточное количество обанкротившихся фирм, чтобы рассчитать значения коэффициентов регрессии.

В начале XX века многие исследователи занимались вопросами прогнозирования банкротства. Так, изучив 183 фирмы, испытывавшие финансовые трудности в периоде 1921-1930 г., Р. Смитт и А. Винакор (R.F. Smith, A.H. Winakor) сделали предположение, что наиболее надежным показателем предстоящего банкротства представляется снижение отношения чистого оборотного капитала к сумме активов.

Самой простой и наименее точной моделью диагностики банкротства признается двухфакторная модель. Она основывается на двух ключевых показателях: текущей ликвидности и доле заемных средств в общей сумме источников, от которых зависит вероятность банкротства предприятия. Эти показатели умножаются на весовые значения коэффициентов, найденные эмпирическим путем, и результаты суммируются с постоянной величиной, также полученной опытно-статистическим способом.

В практике США установлены следующие значения коэффициентов:

– K_n – коэффициент покрытия (текущей ликвидности)

$$K_n = (\text{текущие активы}) / (\text{текущие обязательства}) = -1,0736$$

– $K_{фз}$ – коэффициент финансовой зависимости (удельного веса заемных средств в пассивах предприятия)

$$K_{фз} = (\text{заемные средства}) / (\text{общие пассивы}) = 0,0579$$

– постоянной величины = $-0,3877$

Отсюда формула расчета вероятности банкротства (Z) имеет следующий вид:

Если $Z = 0$, то вероятность банкротства равна 50%. При $Z > 0$ вероятность банкротства большая и возрастает с увеличением значения Z . При $Z < 0$ вероятность банкротства меньше 50 % и снижается по мере уменьшения Z .

Достоинством двухфакторной модели считается ее простота и возможность применения в условиях ограниченного объема информации о предприятии. В то же время данная модель не обеспечивает высокую точность прогнозирования банкротства, так как не учитывает влияние на финансовое состояние предприятия других важных показателей эффективности (напр. рентабельность, отдачу активов, оборот капитала и другие), деловую активность предприятия и другие. Ошибка прогноза оценивается интервалом $\pm 0,65$. Кроме того, относительно весовых значений коэффициентов и постоянной величины, фигурирующей в модели, известно лишь то, что они найдены эмпирическим путем. Поскольку двухфакторная модель не обеспечивает всесторонней оценки финансового состояния предприятия, то для получения более точного прогноза американская практика рекомендует принимать во внимание уровень рентабельности проданной продукции, влияющий на финансовую устойчивость предприятия. В процессе анализа сравнивают показатель степени отдаленности от банкротства (Z) и уровень рентабельности продаж продукции. Если показатель (Z) находится в безопасных границах, а уровень рентабельности продукции достаточно высок, то вероятность банкротства крайне невелика.

С целью более точного прогнозирования вероятности банкротства предприятия в промышленно развитых западных странах используются экономико-математические модели известных экономистов Альтмана, Лиса, Таффлера, Тишоу и другие, разработанные на основе дискриминантного анализа.

В 1968 г. Эдуард Альтман разработал с помощью аппарата мультипликативного дискриминантного анализа индекс кредитоспособности (Z-счет), который позволяет выделить среди хозяйствующих субъектов потенциальных банкротов. Исследование финансового состояния 33 обанкротившихся американских компаний с помощью 22 аналитических коэффициентов и сравнение их с соответствующими показателями процветающих предприятий тех же и аналогичных отраслей позволило экономисту выявить 5 основополагающих показателей и определить их весовые значения, от которых зависит определение вероятности банкротства.

Пятифакторная модель Э. Альтмана имеет следующий вид:

$$Z = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + 0,999x_5,$$

где Z – степень отдаленности от банкротства;

x_1 = (собственные оборотные средства) / (все активы)

Показывает степень ликвидности активов.

x_2 = (чистая прибыль) / (все активы)

Показывает уровень генерирования прибыли.

x_3 = (прибыль до уплаты налогов и процентов) / (все активы)

Показывает доходы предприятия для покрытия текущих затрат и формирования прибыли.

x_4 = (рыночная оценка собственного капитала) / (привлеченный капитал)

Показывает капиталовая структура предприятия.

x_5 = (нетто выручка от реализации) / (все активы)

Показывает рентабельности предприятия.

Отнесение предприятия к определенной группе надежности производится на основании следующих значений Z:

– $Z < 1,81$ – предприятие станет банкротом (см. Таблица 1);

– $1,81 < Z < 2,765$ – средняя вероятность банкротства;

– $2,765 < Z < 2,99$ – вероятность банкротства мала. Предприятие отличается исключительной надежностью;

– $Z > 2,99$ – вероятность банкротства ничтожно мала. Факт банкротства на один год можно установить с точностью до 95 %, на два года – 83 %.

Таблица 1

Период	Вероятность, %
1. Через один год	95
2. Через два года	72
3. Через три года	48
4. Через четыре года	30
5. Через пять лет	30

В 1973 г. Э. Альтман модифицировал формулу для компаний, акции которых не котировались на бирже:

$$Z = 0,717x_1 + 0,847x_2 + 3,107x_3 + 0,42x_4 + 0,995x_5,$$

где X_4 = (балансовая стоимость собственного капитала) / (заемный капитал)

Критическое значение вероятности банкротства в этом случае составляет 1,23.

Семифакторная модель прогнозирования банкротства, разработанная Э. Альтманом со своими коллегами в 1977 г., позволяет прогнозировать банкротство на горизонте в пять лет с точностью до 70 % и включает следующие показатели: рентабельность активов, динамику прибыли, коэффициент покрытия процентов по кредитам, кумулятивную прибыльность, коэффициент покрытия (общая ликвидность), коэффициент автономии, совокупные траты. Эта модель отличается максимальной точностью, но ее применение затруднено из-за недостатка информации, потому что требуются данные аналитического учета, которых нет у внешних пользователей.

В 1972 г. экономист Лис разработал формулу Z-счета для Великобритании:

$$Z = 0,063x_1 + 0,092x_2 + 0,057x_3 + 0,001x_4,$$

где x_1 = (оборотный капитал) / (все активы);

x_2 = (прибыль от реализации) / (все активы);

x_3 = (нераспределенная прибыль) / (все активы);

x_4 = (собственный капитал) / (заемный капитал).

В этой модели минимально предельное значение вероятного банкротства 0,0347.

На основании обработки данных 60 предприятий (30 потерпевших крах и 30 нормально работавших) со средним годовым балансом в 455 тысяч американских долларов была создана модель Фулмера, которая изначально содержала 40 коэффициентов, тогда как окончательный ее вариант использует всего девять:

$$H = 5,528x_1 + 0,212x_2 + 0,073x_3 + 1,270x_4 - 0,120x_5 + 2,335x_6 + 0,575x_7 + 1,083x_8 + 0,894x_9 - 3,075,$$

где x_1 = (нераспределенная прибыль прошлых лет) / (все активы);

x_2 = (нетто выручка от реализации) / (все активы);

x_3 = (прибыль до налогообложения) / (собственный капитал);

x_4 = (денежный поток) / (долгосрочные и краткосрочные обязательства);

x_5 = (долгосрочные обязательства) / (общие пассивы);

x_6 = (краткосрочные обязательства) / (общие пассивы);

x_7 = \log (материальные активы);

x_8 = (оборотный капитал) / (обязательства);

x_9 = \log [(прибыль до налогообложения + проценты к уплате) / (проценты к уплате)]

Точность прогнозов, сделанных с помощью данной модели на год вперед составляет 98 %, а на два года – 81 %. При этом если $H < 0$, то крах предприятия неизбежен.

В 1978 г. с помощью пошагового дискриминантного анализа методом, который разработал Э. Альтман в 1968 г., была построена Гордоном Л.В. Спрингейтом следующая модель:

$$Z = 1,03x_1 + 3,07x_2 + 0,66x_3 + 0,4x_4,$$

где x_1 = (оборотный капитал) / (общие пассивы);

x_2 = (прибыль до налогообложения + проценты к уплате) / (все активы);

x_3 = (прибыль до налогообложения) / (краткосрочные обязательства);

x_4 = (нетто выручка от реализации) / (все активы);

Если $Z < 0,862$ то крах предприятия неизбежен. При создании модели Спрингейт использовал данные 40 предприятий и достиг 92,5 процентной точности предсказания неплатежеспособности предприятия на год вперед.

В той среде, где модели Фулмера и Спрингейта были разработаны, они проявили весьма высокую степень надёжности. Кроме того, обе модели подготовлены на основе данных малых и средних предприятий и используют исключительно данные Отчета о прибылях и убытках и Отчета о финансовом

состоянии. В отличие от более известной модели Альтмана, они не принимают во внимание рыночная капитализация. Таким образом, круг применения не сужается на акционерные общества, чьи акции находятся в свободном обороте.

В 1977 г. британские исследователи Р. Таффлер и Г. Тишоу (R. Taffler, G. Tishaw) применили подход Альтмана и на выборке из 80 британских компаний построили четырех факторную прогнозную модель финансовой несостоятельности:

$$Z = 0,53x_1 + 0,13x_2 + 0,18x_3 + 0,16x_4,$$

где x_1 = (прибыль от реализации) / (краткосрочные обязательства);

x_2 = (оборотные активы) / (сумма обязательства);

x_3 = (краткосрочные обязательства) / (все активы);

x_4 = (выручка от реализации) / (все активы).

При $Z > 0,3$ вероятность банкротства низкая, а при $Z < 0,2$ высокая.

В уравнении Р. Таффлера и Г. Тишоу переменная X_1 играет доминирующую роль по сравнению с другими, а различительная прогностическая способность модели ниже по сравнению с Z-счетом Альтмана, в результате чего незначительные колебания экономической обстановки и возможные ошибки в исходных данных, в вычислении финансовых коэффициентов и всего индекса могут приводить к ошибочным выводам.

Первая французская модель оценки платежеспособности предприятия на основе многомерного дискриминантного анализа была построена в 1979 г. Ж. Конаном и М. Голдером (J. Conan, M. Holder) по выборке из 95 малых и средних предприятий Франции, изученных за период с 1970 по 1975 г.:

$$Z = -0,16x_1 - 0,22x_2 + 0,87x_3 + 0,10x_4 - 0,24x_5,$$

где x_1 = (денежные средства + дебиторская задолженность) / (все активы);

x_2 = (собственный капитал + долгосрочные пассивы) / (все пассивы);

x_3 = (финансовые расходы) / (нетто выручка от реализации);

x_4 = (расходы на персонал) / (добавленная стоимость, после налогообложения);

x_5 = (прибыль до выплаты процентов и налогов) / (заемный капитал).

Вероятность задержки платежей предприятиями, имеющими различные значения Z, можно представить в Таблица 2:

Таблица 2.

Значение Z	Вероятность задержки платежа, %
0,21	100
0,048	90
0,002	80
0,026	70
0,068	50
0,087	40
0,107	30
0,131	20
0,164	10

В уравнении Ж. Конана и М. Голдера обращает на себя внимание доминирующая роль фактора x_3 (отношения финансовых издержек к выручке от реализации) по сравнению с другими четырьмя коэффициентами. Влияние этого фактора превышает совокупное влияние всех остальных.

Работа Ж. Конана и М. Голдера была продолжена аудиторской компанией под руководством М. Голдера, которая построила Z-уравнения для трех отраслей: строительства, оптовой торговли и транспорта.

В 1983 г. для оценки средних и малых промышленных предприятий был построен показатель платежеспособности Z управления отчетности Банка Франции:

$$Z = -1,255R_1 + 2,003R_2 - 0,824R_3 + 5,221R_4 - 0,689R_5 - 1,164R_6 + 0,706R_7 + 1,408R_8 - 85,544.$$

где $R_1 =$ (финансовые расходы) / (валовой финансовый результат)

Показывает доля финансовых расходов в финансовом результате.

$R_2 =$ (постоянный капитал) / (инвестированный капитал)

Показывает покрытие инвестированного капитала.

$R_3 =$ (способность к самофинансированию) / (привлеченный капитал)

Показывает платежеспособность предприятия.

$R_4 =$ (валовой экономический результат) / (объем продаж после налогообложения)

Показывает норма валовой прибыли.

$R_5 =$ (коммерческая кредиторская задолженность) / (закупки, включая налоги)

Показывает период погашения кредита поставщиков, дней.

R_6 - процент изменения добавленной стоимости;

$R_7 =$ (запасы в незавершенном производстве + авансы клиентов + коммерческая дебиторская задолженность) / (объем продаж до налогообложения)

Показывает период погашения дебиторской задолженности, дней

$R_8 =$ (реальные инвестиции) / (добавленная стоимость)

Показывает процент реальных инвестиций.

Значение показателя Z позволяет судить об уровне риска банкротства предприятия (см. Таблица 3).

Таблица 3

Значение Z	Финансовые трудности
$Z > + 0.125$	удовлетворительное положение
$Z < - 0.250$	серьезные трудности
$- 0.250 < Z < + 0.125$	неопределяемый риск банкротства

Z-функция, построенная первоначально на выборках предприятий по балансовым данным 1972-1979 г., ежегодно тестируется на новых выборках предприятий с тем, чтобы проверить ее различительную способность.

Финансовая ситуация на предприятии может быть охарактеризована также с помощью пяти показателей, составляющих в совокупности метод credit-men, разработанный Ж. Депаляном (Франция):

1) Коэффициент быстрой ликвидности (К б.л.):

$$K_{б.л.} = \frac{\text{Дебиторская задолженность} + \text{денежные средства} + \text{короткосрочные финансовые вложения}}{\text{короткосрочные обязательства}}$$

2) Коэффициент кредитоспособности (Кк):

$$K_k = \frac{\text{капитал} + \text{резервы}}{\text{обязательства}}$$

3) Коэффициент иммобилизации собственного капитала (Ки):

$$K_{и} = \frac{\text{капитал} + \text{резервы}}{\text{внеоборотные активы}}$$

4) Коэффициент оборачиваемости запасов (К о.з.):

$$K_{о.з.} = \frac{\text{себестоимость проданных товаров}}{\text{запасы}}$$

5) Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности (К о.д.):

$$K_{о.д.} = \frac{\text{нетто выручка от реализации}}{\text{дебиторская задолженность}}$$

Для каждого коэффициента определяют его нормативное значение с учетом специфики отрасли, сравнивают с показателем на предприятии и вычисляют значение функции N:

$$N = 25R_1 + 25R_2 + 10R_3 + 20R_4 + 20R_5, \text{ где}$$

$$R_i = \frac{\text{значение показателя для предприятия } N_i}{\text{нормативное значение этого показателя}}$$

Значение показателя N позволяет судить о финансовой стабильности предприятия (см. Таблица 4).

Таблица 4.

Значение N	Финансовая стабильность
1. N = 100	нормальная
2. N > 100	хорошая
3. N < 100	проблемная

Использование приведенных моделей для оценки финансового состояния предприятия с позиции его платежеспособности позволит менеджером обратить внимание на недостатки в управлении ресурсами и капиталом, и своевременно исправить выявленные признаки возможной потери платежеспособности. Надо определить какая из приведенных моделей будут иметь наиболее жесткие критерии оценки платежеспособности для конкретного предприятия.