

## МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРИЗИСОВ В МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Рассмотрены модели прогнозирования кризисов  
в микроэкономических системах*

В системе антикризисного управления важное значение имеет предсказание кризисов на предприятии. Кризисы на предприятии выражаются в наступлении ситуации банкротства или максимального приближения к такой ситуации (положению несостоятельности). На практике для прогнозирования банкротства и несостоятельности используются формализованные и неформализованные модели.

Формализованные модели базируются на финансовых данных и включают оперирование расчетными коэффициентами. Несмотря на априорную эффективность этих методов мы выделили следующие существенные недостатки их использования:

1) предприятия, испытывающие финансовые трудности зачастую задерживают публикацию своих отчетов;

2) публикуемые финансовые отчеты не отражают реального экономического положения предприятия в силу тех ограничений, которые закладывает современная система бухгалтерского учета;

3) анализируемые коэффициенты отражают различные стороны деятельности предприятий, имеют разную направленность, а потому не дают оснований для достоверных прогнозов.

Основной идеей создания моделей прогнозирования кризисов на предприятиях является то, что по данным наблюдений тренда и поведения некоторых коэффициентов можно делать более менее точные прогнозы. Представляется, что признаки ухудшения обстановки на предприятии, о которых сигнализируют изменения коэффициентов, можно выявить на ранней стадии развития предприятия, что позволит принять меры и избежать значительного риска невыполнения обязательств и банкротства.

К ранним исследованиям поведения коэффициентов, предшествующего краху предприятия относят работы А. Винакора (A. Winakor) и Р. Смитира (R. Smitir), которые изучили 183 предприятия, испытывавшие финансовые трудности на протяжении 10 лет. В результате ученые пришли к выводу, что соотношение чистого оборотного капитала и суммы активов является одним из наиболее точных и надежных показателей банкротства<sup>1</sup>.

П. Фитцпатрик (P. J. Fitzpatrick) анализировал трех- и пятилетние тренды 13 коэффициентов у 20 предприятий, которые потерпели крах в 1900 – 1929 гг. Сравнивая их с показателями деятельности контрольной группы из 19 успешно действующих предприятий, он сделал вывод, что все анализируемые коэффициенты в определенной степени прогнозировали крах. Вместе с тем, оказалось, что наилучшими показателями несостоятельности являются коэффициенты соншни прибыли и чистого собственного капитала и чистого собственного капитала и суммы задолженности<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Winakor A., Smitir R. Changes in Financial Structure of Unsuccessful Firms. Bureau of Business Research. USA: University of Illinois Press. 1935.

<sup>2</sup> Fitzpatrick P. J. Comparison of the Ratios of Successful Industrial Enterprises with Those of Failed Companies. Washington, DS: The Accountants Publishing Co., 1923; Fitzpatrick P. J. Symptoms of Industrial Failures. Washington, DS: Catholic University of America Press, 1931.

К. Мервин (C.L. Merwin) изучил опыт 939 предприятий за период 1926 – 1936 гг. Проанализировал несколько основных коэффициентов, он обнаружил, что три коэффициента были наиболее приемлемыми для предсказания прекращения деятельности предприятия за 5 лет до наступления этого события. К этим коэффициентам К. Мервин отнес: коэффициент покрытия, отношение чистого собственного капитала к сумме активов и чистого собственного капитала к сумме задолженности. Все они характеризуются снижающимися трендами перед наступлением ситуации несостоятельности и тем более банкротства и на протяжении всего исследуемого периода показывают значение ниже нормального уровня<sup>3</sup>.

В. Хикман (W.B. Hickman) сосредоточил свое внимание на исследовании деятельности предприятий, которые испытывали трудности с выплатой задолженности и банковских кредитов. Он тщательно изучил опыт выпуска корпоративных облигаций за период 1900 – 1943 гг. и пришел к выводу, что коэффициент покрытия процентных выплат и отношение чистой прибыли к объему продаж оказались весьма полезными для прогнозирования невыполнения условий выпуска облигаций<sup>4</sup>.

В. Бивер (W. Beaver) применил более сильную статистическую методику, чем его предшественники, и обнаружил, что финансовые коэффициенты оказались полезными для прогнозирования банкротства и невыполнения обязательств по облигациям по меньшей мере за 5 лет до наступившего кризиса. Он также определил, что коэффициенты можно использовать для четкого разграничения предприятий, которые приближаются к кризису и избегают его, в значительно большей степени, чем это возможно при случайном предсказании. Кроме того, одним из важнейших заключений В. Бивера было то, что и в краткосрочной, и в долгосрочной перспективе отношение потоков денежных средств к сумме задолженности было наилучшим индикатором, способным представить наилучший прогноз наступления кризиса. Далее следующими по важности В. Бивер предложил следующие коэффициенты: коэффициенты структуры капитала, коэффициенты ликвидности. Хуже всего прогнозируют кризисы на предприятии коэффициенты оборачиваемости<sup>5</sup>.

Особо выделяется среди формализованных моделей прогнозирования кризиса на предприятии многокритериальная модель Эдварда Альтмана (Edward I. Altman), предложенная им в 1968 г. Альтман первым предложил использование мультипликативного дискриминантного анализа (multiple-discriminant analysis) для разработки модели прогнозирования кризиса на предприятии с высокой степенью точности. Э. Альтман для разработки такой модели обследовал 66 предприятий, из которых одна половина предприятий обанкротилась за период 1946 – 1965 гг., а другая половина предприятий в этот же период работала успешно. Он исследовал 22 аналитических коэффициента, которые могли бы быть полезны для прогнозирования кризиса на предприятии. Из этих показателей он отобрал пять наиболее значимых для прогноза:

1) А – отношение собственных оборотных средств к активам (Working Capital / Total Assets);

2) В – отношение нераспределенной прибыли к активам (Retained Earnings / Total Assets);

<sup>3</sup> Бернштейн Л.А. Анализ финансовой отчетности. М.: Финансы и статистика. 2006. С.112.

<sup>4</sup> Бернштейн Л.А. Анализ финансовой отчетности. М.: Финансы и статистика. 2006. С.108.

<sup>5</sup> Beaver W.I. Financial Ratios as Predictors of Failure // Supplement to Journal of Accounting Research. 1966. P.71 – 127.

3) C – отношение прибыли до уплаты налога и процентов к активам (EBIT / Total Assets);

4) D – отношений рыночной стоимости собственного капитала к сумме кредиторской задолженности (Market Value of Equeity / Book Value of Total Debt);

5) E – отношение оборота к активам (Sales / Total Assets).

Из этих показателей Э.Альтман построил многофакторное регрессионное уравнение:

$$Z = 1,2A + 1,4B + 3,3C + 0,6D + 0,999E$$

Критическое значения индекс Z рассчитывалось Альтманом по данным статистической выборки и составило 2,675. Сопоставление с этой величиной расчетного значения индекса Z для конкретного предприятия позволяет прогнозировать будущее на последующие 2 – 3 года. Если  $Z < 2,675$  имеется высокая вероятность наступления кризиса на предприятии;  $Z > 2,675$  положение предприятия является устойчивым. Точность прогноза по модели Альтмана является высокой и составляет порядка 95%.

Вместе с тем модель Альтмана имеет существенный недостаток – ее можно применять только для предприятий, котирующих свои акции на фондовых биржах, поскольку только для таких предприятий, возможно, получить рыночную оценку стоимости капитала.

В 1978 г. была разработана модель Г. Спрингейта (Gordon L.V. Springate). Он использовал мультипликативный дискриминантный анализ для выбора четырех из 19 финансовых показателей, наиболее полно характеризующих деятельность успешных предприятий и предприятий-банкротов. К таким показателям Г. Спрингейт отнес:

1) A – отношение собственных оборотных средств к активам (Working Capital / Total Assets);

2) B – отношение прибыли до уплаты налога и процентов к активам (EBIT / Total Assets);

3) C – отношение прибыли до налогообложения к текущим обязательствам (Profit before Taxes / Current Liabilities);

4) D – отношение оборота к активам (Sales / Total Assets).

Из этих финансовых показателей Г. Спрингейт построил следующую модель:

$$Z = 1,03A + 3,07B + 0,66C + 0,4D$$

Критическое значение Z для данной модели составляет 0,862. Точность данной модели составляет 92,5% для 40 предприятий, исследованных Г. Спрингейтом.

Американский экономист Фулмер (Fulmer) в 1984 году предложил модель, полученную при анализе 40 финансовых показателей 60 предприятий – из них 30 успешных предприятий и 30 предприятий-банкротов со средней стоимостью активов, равной 455 тыс. долл. США. Ключевыми показателями модели Фулмера являются:

1) V1 - отношение нераспределенной прибыли к активам (Retained Earnings / Total Assets);

2) V2 – отношение оборота к активам (Sales / Total Assets);

3) V3 – отношение прибыли до налогообложения к собственному капиталу (Profit before Taxes / Equity);

<sup>6</sup> Altman E. Financial Ratios, Discriminate Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy // Journal of Finance. 1968/ N 22 (September).

- 4) V4 – отношение изменение остатка денежных средств к кредиторской задолженности (Cash Flow / Total Debt);
- 5) V5 – отношение заемных средств к активам (Debt / Total Assets);
- 6) V6 – отношение текущих обязательств к активам (Current Liabilities / Total Assets);
- 7) V7 – отношение основных средств к активам (Log Tangible Assets / Total Assets);
- 8) V8 – отношение собственных оборотных средств к кредиторской задолженности (Working Capital / Debt);
- 9) V10 - отношение прибыли налогов и процента к уплачиваемым процентам (EBIT / Interest).

Из этих показателей Фулмер построил следующую модель:

$$H = 5,528 V1 + 0,212 V2 + 0,073 V3 + 1,270 V4 - 0,120 V5 + 2,335 V6 + 0,575 V7 + +1,083 V8 +0,894 V9 - 6,075$$

Критическим значением Н является 0. Фулмер объявил точность для своей модели в 98% при прогнозировании кризиса в течение года и точность в 81% при прогнозировании кризиса за период больше года.

Заслуживает интереса и модель, разработанная под руководством канадского специалиста Ж. Лего (Jean Legault), и рекомендованная для использования *Ordre des comptables agrees des Quebec (Quebec CA)*. При разработке этой модели были проанализированы 30 финансовых показателей 173 промышленных компаний Квибека, имеющих ежегодную выручку от 1 до 20 млн. долл. США. Ж. Лего использовал следующие показатели для своей модели:

- 1) A – отношение акционерного капитала к активам (Shareholders equity + Net Debt Owing to Directors / Total Assets);
- 2) B – отношение суммы прибыли до налогообложения и издержек финансирования к активам (EBT + Financial Expenses / Total Assets);
- 3) C – отношение оборота за два предыдущих периода к активам за два предыдущих периода (Sales / Total Assets).

Модель Ж.Лего имеет вид:

$$CA-Score = 4,5913A + 4,5080B + 0,3636C - 2,7616$$

Критическим значением для CA-Score является показатель – 0,3. Точность данной модели составляет 83%, но она может быть использована только для прогнозирования банкротства промышленных предприятий.

Для усиления прогноза представленных формализованных моделей можно трансформировать их результирующую в PAS – коэффициент (Performance Analyses Score), т.е. коэффициент, позволяющий отслеживать деятельность предприятия во времени.

PAS – коэффициент представляет собой относительный уровень деятельности предприятия за определенный период времени, выведенный на основе результирующего коэффициента формализованных моделей. PAS – коэффициент находится в диапазоне от 1 до 100 и исчисляется в процентах. Изучая PAS – коэффициент, как выше, так и ниже критического уровня, легко определить моменты упадка и возрождения предприятия за определенной период времени, а также соотнести возникающие риски деятельности. “Рейтинг риска” определяется на основе проведения статистических наблюдений изменения результирующих показателей формализованных моделей. Если на протяжении определенного периода времени результирующий показатель был отрицательным, то можно вынести заключение о высокой мере риска, сопутствующего деятельности предприятия, если, напротив, положительный, то риск был минимальным.

Кроме того, расчет PAS – коэффициента позволяет сочетать ключевые характеристики отчета о прибылях и убытках и баланса в единое представительское соотношение. Так, если предприятие получает большие прибыли, но имеет “слабый” баланс, то оно с помощью PAS – коэффициента может быть сопоставлено с менее прибыльным предприятием, но имеющим более “уравновешенный” баланс. Такую особенность PAS – коэффициента можно использовать не только для расчета финансовых рисков, связанных с деятельностью предприятия, но и при рассмотрении возможностей условий заключаемых сделок на предприятии с целью повышения результативности его развития.

В заключение подчеркнем, что использование различных формализованных моделей для прогнозирования кризисов на предприятиях обусловлено необходимостью повышения эффективности и результативности деятельности предприятия в условиях динамично меняющейся внешней среды.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Altman E. Financial Ratios, Discriminate Analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy // Journal of Finance. 1968/ N 22 (September).*
2. *Beaver W.I. Financial Ratios as Predictors of Failure // Supplement to Journal of Accounting Research. 1966. P.71 – 127.*
3. *Fitzpatrick P.J. Comparison of the Ratios of Successful Industrial Enterprises with Those of Failed Companies. Washington, DS: The Accountants Publishing Co., 1923.*
4. *Fitzpatrick P.J. Symptoms of Industrial Failures. Washington, DS: Catholic University of America Press, 1931.*
5. *Winakor A., Smitir R. Changes in Financial Structure of Unsuccessful Firms. Bureau of Business Research. USA: University of Illinois Press. 1935.*