

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.А. Мицель^{1,2}, д.т.н., проф., С.В. Козлов¹, к.т.н., доц.

¹ *Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: maa@asu.tusur.ru

² *Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
каф. Автоматизированных систем управления*

634050, Томск, пр. Ленина, 40

Введение

В современных условиях качественный менеджмент большого предприятия невозможен без специализированных инструментальных средств. В настоящее время активно используются системы поддержки принятия решения при управлении различными экономическими объектами и организационными структурами [1-8], в том числе, при управлении риском банкротства предприятием [9-11]. Для создания СППР требуются соответствующие математические модели.

Для создания СППР необходимо иметь математические модели оценки банкротства (финансовой устойчивости) предприятий, а также модели управления финансовой устойчивостью предприятия.

В данной работе рассматриваются математические модели оценки финансовой устойчивости предприятий и динамическая модель управления.

Финансовую устойчивость организации с позиций долгосрочной перспективы принято оценивать системой показателей, которая включает несколько основных разделов: оценка имущественного положения; оценка ликвидности; оценка финансовой устойчивости; оценка деловой активности; оценка рентабельности. В каждой группе от 6 до 12 различных коэффициентов (в общей сложности 41) [12, 13].

Кроме коэффициентного анализа используется ряд классификационных моделей, отделяющих фирмы-банкроты от устойчивых заемщиков и прогнозирующих возможное банкротство фирмы-заемщика [12 -23].

Существуют многочисленные авторские методики оценки вероятности банкротства, которые оперируют широким спектром показателей. Такие факторные модели разработаны с помощью многомерного (мультипликативного) дискриминантного анализа [20].

Наиболее известными моделями оценки вероятности банкротства являются:

- Модели Альтмана [12, 13, 14];
- Четырехфакторная модель Лиса, которая подходит для российских предприятий с такой организационно-правовой формой, как ЗАО и ОАО [21];
- Модель Фулмера - девятифакторная модель оценки риска банкротства [23];
- Модель банкротства предприятий Сайфуллина-Кадыкова - среднесрочная рейтинговая модель прогнозирования риска банкротства, разработанная российскими учеными, которая может применяться для любой отрасли и предприятий различного масштаба [16, 25];
- Модель прогнозирования банкротства предприятия Спрингейта [17, 18];
- Четырехфакторная модель банкротства Таффлера [15,18].

Модели оценки финансовой устойчивости

Модель Альтмана. Данная модель была представлена Альтманом в 1968 году. Было исследовано 66 американских промышленных предприятий, 33 из которых официально были признаны банкротами. Группа действующих предприятий была выбрана случайным образом на основании двух критериев: отрасль и размер предприятия. В выборку были включены только крупные (размер активов составлял 1-25 миллионов долларов) промышленные предприятия. На основании финансового анализа, проведенного на выбранных предприятиях, Альтман выбрал 22 показателя финансовой отчетности наиболее чувствительных к вероятности банкротства. Эти показатели затем были отнесены к 5 категориям, характеризующим ликвидность, прибыльность, леведжированность фирмы (зависимость от заемного капитала), платежеспособность и деловую активность. Из каждой категории было выбрано по одному показателю, которые наиболее распространены в финансовой литературе и которые являются статистически значимыми. На основании этих показателей и с использованием ряда статистических допущений была записана следующая дискриминантная функция:

$$Y = 0,717 \cdot a_1 + 0,847 \cdot a_2 + 3,107 \cdot a_3 + 0,420 \cdot a_4 + 0,995 \cdot a_5,$$

где a_1 – собственный оборотный капитал/сумма активов; a_2 – нераспределенная прибыль прошлых лет/сумма активов; a_3 – прибыль до уплаты процентов и налогов/сумма активов; a_4 – денежные средства/полная балансовая стоимость долговых обязательств; a_5 – выручка от реализации/сумма активов. При: $Z < 0$ – вероятность банкротства максимальная (0.9 – 1), $0 < Z < 0.18$ – вероятность банкротства высокая (0.6 – 0.8), $0.18 < Z < 0.32$ – вероятность банкротства средняя (0.35-0.5), $0.32 < Z < 0.42$ – вероятность банкротства низкая (0.15-0.20), $Z > 0.42$ – вероятность банкротства незначительна (до 0.1).

На основе данных годовых бухгалтерских балансов 30 предприятий нефтегазовой промышленности с организационно-правовой формой открытого акционерного общества за 2010, 2011 и 2012 г.г. были рассчитаны показатели a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 и проведен анализ финансовой устойчивости этих предприятий.

Проведенный анализ показал, что пятифакторная модель Альтмана слабо отражает реальное положение дел на российских предприятиях и не предопределяет дальнейшее развитие организаций. Так по результатам Z -показателя 17 процентов предприятий имеют очень высокую вероятность банкротства, 30 процентов высокую, 0 процентов возможную и 53 процентов имеют очень низкую вероятность банкротства. А на самом деле 100 процентов всех предприятий продолжали свою деятельность в 2012 году, а значит можно предположить, что 100 процентов предприятий должны были иметь очень низкую вероятность банкротства.

Модель Лиса оценки вероятности банкротства [21] имеет вид

$$Z = 0.063 \cdot X_1 + 0.092 \cdot X_2 + 0.057 \cdot X_3 + 0.001 \cdot X_4,$$

где X_1 – доля оборотных средств в активах; X_2 – рентабельность активов по прибыли от реализации; X_3 – рентабельность активов по нераспределенной прибыли; X_4 – коэффициент финансирования.

В работе [24] для прогноза финансового состояния компаний сотовой связи МТС, Мегафон и Билайн на основе данных годовых бухгалтерских отчетов за период 2003 – 2013 г.г. [25-27] была предложена векторная авторегрессионная модель Z -счета Лиса, позволяющая учитывать взаимное влияние на финансовую деятельность предприятий друг друга. Модель имеет вид

$$\begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix}_t = \begin{pmatrix} 0.96 & 0 & 0 \\ 0 & 0.961 & 0 \\ 0 & 0 & 0.95 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} z_1 \\ z_2 \\ z_3 \end{pmatrix}_{t-1} + \begin{pmatrix} -1.38 \cdot 10^{-3} \\ -2.08 \cdot 10^{-3} \\ -9.45 \cdot 10^{-3} \end{pmatrix} \cdot X_{1,t-1} + \\ + \begin{pmatrix} -4.32 \cdot 10^{-4} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot X_{2,t-1} + \begin{pmatrix} 0 \\ -7 \cdot 10^{-4} \\ -5.7 \cdot 10^{-3} \end{pmatrix} \cdot X_{3,t-1} + \\ + \begin{pmatrix} -8.3 \cdot 10^{-4} \\ -1.42 \cdot 10^{-4} \\ -9 \cdot 10^{-4} \end{pmatrix} \cdot X_{4,t-1} + \varepsilon_t$$

где z_1 – Z -счет для компании МТС; z_2 – Z -счет для компании Мегафон; z_3 – Z -счет для компании Билайн.

X_j – вектор j -го показателя, компоненты которого связаны с номером компании, $j=1, \dots, 4$.

Модель устойчива, так как выполняется условие стационарности – все собственные значения матрицы коэффициентов при Z_{t-1} меньше нуля.

Согласно прогнозу, построенному по полученной модели все компании обладают благоприятными перспективами финансовой устойчивости, не подвергаются риску банкротства.

Среди отечественных методов оценки вероятности банкротства предприятий можно выделить пятифакторную MDA-модель, разработанную Р.С. Сайфуллиным и Г.Г. Кадыковым, которая имеет следующий вид [28]:

$$R = 2 \cdot K_1 + 0.1 \cdot K_2 + 0.08 \cdot K_3 + 0.45 \cdot K_4 + K_5$$

где коэффициенты K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 рассчитываются по следующим формулам:

K1 – собственные оборотные средства/капитал и резервы; K2 – собственные оборотные средства/краткосрочные обязательства; K3 – выручка от реализации/активы; K4 – чистая прибыль/выручка; K5 – чистая прибыль/ капитал и резервы; R – рейтинговое число, представляющее собой сумму взвешенных перечисленных выше финансовых показателей деятельности предприятия. По этой модели нами были рассчитаны R-показатели 30 предприятий нефтегазовой промышленности за 2010, 2011 и 2012 г.г., рассмотренных выше. По результатам R-показателя лишь 17 процентов предприятий имеют вероятность банкротства более 50%, у остальных предприятий все пять коэффициентов имеют значение их нормативного уровня, а финансовое состояние компании оценивается как удовлетворительное. Тогда как в реальности у 100 процентов всех предприятий должна быть минимальная или низкая вероятность банкротства, о чем свидетельствует бухгалтерская отчетность на конец 2012 года.

Расчеты вероятности банкротства по критерию Сайфулина-Кадыкова показали высокую работоспособность в современных экономических условиях. Однако она не лишена недостатков, здесь имеет место для некоторых предприятий различие между показателями R, степенью вероятности банкротства и реальным положением дел на предприятиях. Это можно объяснить тем, что модель, и ее коэффициенты, были рассчитаны в конце 90-х годов, когда в России были иные экономические условия, иные стратегии развития предприятий, другой налоговый климат. Таким образом, мы пришли к следующему выводу: модель Альтмана пессимистична, а модель Сайфулина-Кадыкова, хоть и позволяет оценить текущее финансовое состояние предприятия, однако не даёт возможности точно оценить вероятность наступления кризисной ситуации. В связи с этим, нами построена собственная модель. На основе факторного анализа было выделено 6 показателей и построена модель множественной регрессии вида

$$y = 0.672 \cdot x_1 + 0.378 \cdot x_2 - 0.07 \cdot x_3 - \\ - 0.2 \cdot x_4 + 0.045 \cdot x_5 + 0.066 \cdot x_6$$

где y – результирующий показатель (рентабельности активов); x_1 – коэффициент базовой прибыльности активов; x_2 – рентабельность собственного капитала; x_3 – рентабельность продаж; x_4 – коэффициент интенсивности оборота авансируемого капитала; x_5 – показатель оборачиваемости активов; x_6 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.

В работе [29] Недосекина О.А. отмечается необходимость комплексного подхода к решению задачи управления риском банкротства предприятия и предлагается своего рода модель-конструктор для оценки риска банкротства, который эксперт-аналитик может собрать по своему усмотрению, с учетом специфики анализируемого предприятия.

В статье [30] рассмотрен вопрос отбора факторов, оказывающих влияние на основной источник финансовых поступлений предприятия – выручку от реализации продукции. Отбор факторов проводится методом главных компонент. На основе отобранных факторов построено уравнение регрессии, показывающее зависимость выручки от выделенных факторов. В этой работе на основе бухгалтерской отчетности 33 предприятий машиностроительной отрасли было отобрано 37 показателей. С помощью метода главных компонент было выделено 11 показателей, оказывающих значимое влияние на выручку предприятий. Уравнение регрессии выручки P имеет вид

$$P = 1.83 \cdot 10^5 + 0.02 \times k_1 + 4.93 \cdot 10^5 \times k_2 + 0.06 \times k_3 - 3.11 \cdot 10^4 \times k_4 + 0.62 \times k_5 - \\ - 9.83 \cdot 10^3 \times k_6 + 8.22 \cdot 10^5 \times k_7 + 2.16 \cdot 10^6 \times k_8 + 7.12 \cdot 10^4 \times k_9 - \\ - 6.27 \cdot 10^5 \times k_{10} - 1.15 \cdot 10^6 \times k_{11}.$$

Здесь k_1 – сумма хозяйственных средств в распоряжении организации; k_2 – доля основных средств в активах; k_3 – величина собственных оборотных средств; k_4 – коэффициент текущей ликвидности; k_5 – чистая прибыль; k_6 – оборачиваемость собственного капитала; k_7 – рентабельность основной деятельности; k_8 – рентабельность совокупного капитала; k_9 – рентабельность собственного капитала; k_{10} – коэффициент износа оборотных средств; k_{11} – коэффициент выбытия.

В статье [31] построена краткосрочная прогнозная модель оценки риска банкротства на примере компании ОАО «ФСК ЕЭС» [32] на основе нечетко-множественной методики прогнозирования банкротства Недосекина [29]. В работе [31] были получены следующие результаты: реализована процедура оценки границ интервалов значений показателей, характеризующих риск банкротства. В рамках данной процедуры описан процесс сбора и обработки экспертной информации; построена функция принадлежности, определяющая степень оценочной уверенности отношения значений показателей к одному из пяти уров-

ней показателей («очень низкий», «низкий», «средний», «высокий», «очень высокий»); проведена оценка финансового состояния компании ОАО «ФСК» интегрального показателя риска банкротства предприятия и его коридор ошибок; на основании полученных данных был сделан прогноз интегрального значения показателя риска банкротства предприятия на 2011 г.

Заключение

В работе приведены известные модели оценки финансовой устойчивости предприятий. Показано, что не существует универсальной модели оценки риска банкротства предприятия. Границы применимости моделей связаны с экономическими условиями, при которых были получены модели, в частности, показано что зарубежные модели мало пригодны для российских условий. Кроме того, модели финансовой устойчивости для предприятий различных отраслей, также могут существенно отличаться друг от друга. Построение модели оценки финансовой устойчивости предприятий можно рассматривать как прямую задачу. Для управления риском банкротства следует обратиться к обратной задаче – как надо изменить финансовые показатели, чтобы ключевой показатель принимал заданные значения.

Литература

1. Бабкин Э.А., Визгунов А.Н., Куркин А.А., Козырев О.Р. Общие принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений. – Н. Новгород: Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, 2008.
2. Telipenko E. V. , Chernysheva T. Y. , Zakharova A. A. , Dumchev A. I. Results of research on development of an intellectual information system of bankruptcy risk assessment of the enterprise // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2015 - Vol. 93 - №. 1, Article number 012058.
3. Юсупова Н.И., Волик Е.О. Мониторинг банкротств с использованием методов интеллектуального анализа данных // Вестник УГАТУ. – 2008, выпуск №2, том 10.
4. www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=6000.
5. bourabai.ru/tpoi/dss.htm.
6. corpsys.ru/ToOrder/DSS.aspx.
7. journal-discussion.ru/publication.php?id=43.
8. www.lerc.ru/?art=8&page=32&part=bulletin.
9. Telipenko E. V. , Zakharova A. A. , Sopova S. P. Forecasting risk of bankruptcy for machine-building plants // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. - 2015 - Vol. 91, Article number 012066.
10. Telipenko E. V., Zakharova A. A. Bankruptcy risk management of a machine builder // Applied Mechanics and Materials. - 2014 - Vol. 682. - pp. 617-622.
11. Zakharova A. A., Telipenko E. V. Information system of bankruptcy risk management of an enterprise // 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST - 2012): Proceedings: in 2 vol., Tomsk, September 18-21, 2012. - Tomsk: TPU Press, 2012 - Vol. 1 - pp. 539-543.
12. Altman E. Corporate Financial Distress. New York, Wiley, 1983.
13. Altman E.I., Haldeman R.G., Narayanan P. Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporation. // Journal of Banking and Finance, June 1977.
14. Altman E.I. Financial Ratios. Discriminant Analysis, and the Prediction of Corporate Bankruptcy. // Journal of Finance, September 1968.
15. Модели банкротства (диагностика и оценка вероятности банкротства) [Электронный ресурс] / сайт Финансовый Менеджер finance-m.info. Режим доступа: http://finance-m.info/bankruptcy_models.html (дата обращения 05.05.2014).
16. Модель банкротства предприятий Сайфуллина-Кадыкова [Электронный ресурс] / сайт Финансовый анализ и инвестиционный анализ предприятия. Режим доступа: <http://www.beintrend.ru/2011-06-20-17-05-06> (дата обращения 7.09.2013).
17. Модель прогнозирования банкротства предприятия Спрингейта (1978). [Электронный ресурс] / сайт Финансовый анализ и инвестиционный анализ предприятия. Режим доступа: <http://beintrend.ru/springate>. Первоисточник: Springate, Gordon L.V., “Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm”. Unpublished M.B.A. Research Project, Simon Fraser University, January 1978.
18. Toffler R., Tishaw H. Going, going, gone ñ four factors which predict // Accountancy, March 1977, pp. 50-54.
19. Пожидаева Т.А. Анализ финансовой отчетности: учебное пособие / Т.А.Пожидаева. 3-е изд., стер. М.: КНОРУС, 2010. – 320с.

20. Прогнозная модель платежеспособности Спрингейта [Электронный ресурс] // сайт www.afdanalyse.ru – Анализ финансового состояния предприятия. Режим доступа: http://afdanalyse.ru/publ/finansovyj_analiz/1/prognoznaja_model_platezhеспособности_springejta/13-1-0-39 (дата обращения 7.09.2013).
21. Четырехфакторная модель Р.Лиса оценки риска банкротства [Электронный ресурс] // сайт Финансовый анализ и инвестиционный анализ предприятия. Режим доступа: <http://www.beintrend.ru/2011-12-05-17-20-28> (дата обращения 7.09.2013).
22. Fulmer J. G. et al. (1984): A Bankruptcy Classification Model For Small Firms. Journal of Commercial Bank Lending, July 1984, 25-37 pp.
23. Investfunds. URL: <http://stocks.investfunds.ru/stocks/> (дата обращения: 18.02.2014). s.investfunds.ru
24. Мицель А.А., Соболева М.А. Анализ финансовой устойчивости предприятий сотовой связи России // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2015, вып 6 (240). – С. 24–31.
25. МТС, Мегафон и Билайн [Электронный ресурс] // сайт RosInvest.Com/ Режим доступа: http://rosinvest.com/acolumn/blog/high_technology/469.html (дата обращения 5.04.2014).
26. О компании [Электронный ресурс] // сайт компании Beeline. Режим доступа: <http://about.beeline.ru/index.wbp> (дата обращения 30.04.2014).
27. Подробная информация о МТС [Электронный ресурс] // сайт www.mts.ru. Режим доступа: <http://www.company.mts.ru/comp/press-centre/briefly/> (дата обращения 30.04.2014).
28. Шеремет А. Д., Сайфулин Р. С. Методика финансового анализа предприятия. – М.: Дело. 1998. 320 с.
29. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. – СПб.: Сезам, 2002. 167с.
30. Мицель А.А. Оценка влияния показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятия на выручку от реализации продукции / А.А. Мицель, Е.В. Телипенко // Экономический анализ. Теория и практика. 2011. №27(234). С. 57-64.
31. Мицель А.А. Модели риска и прогнозирования банкротства предприятия / А.А. Мицель, А.А. Кабалин // Управление риском. 2013. №1. С. 44-52.
32. Официальный сайт Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsk-ees.ru/shareholders_and_investors/disclosure_of_information/quarterly_reports/ – свободный.

МОТИВАЦИЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

*И.В. Смольянинова, к.э.н., доц., А.Э. Ахмедов, к.э.н., доц.
Воронежский экономико-правовой институт
394042, г. Воронеж, пр. Ленинский, 119а, тел. (473)-272-79-39
E-mail: amista2007@rambler.ru*

На сегодняшний день одну из основных проблем современной российской экономики представляет проблема организации эффективной системы управления организациями, в том числе машиностроительного комплекса, в осуществлении которой основную нагрузку несут специалисты в сфере управления человеческими ресурсами. Следовательно, деятельность по управлению машиностроительной организацией должна быть ориентирована на повышение трудоспособности своих сотрудников с помощью создания определенных мер по совершенствованию поиска эффективных методов управления трудом для активации человеческого ресурса. Решающим фактором продуктивной деятельности является мотивация людей.

Основными проблемами в науке управления персоналом в машиностроительной сфере являются мотивация и стимулирование сотрудников предприятия [1-2].

Эффективно управлять, не понимая мотивы и потребности человека и не используя правильные стимулы к труду, невозможно. Ведь некоторые сотрудники в равных условиях работают по-разному: одни с энтузиазмом выполняют свои обязанности, другие – недовольны, с претензиями. Одним работникам необходимо повысить денежный эквивалент их заработной платы для достижения поставленного результата, а других – просто похвалить [5]. Все это нужно учитывать, прибегая к мотивированию своего персонала на предприятиях машиностроительного комплекса.

Мотивация в управлении машиностроительным предприятием - это комплексный подход к управлению персоналом предприятий машиностроения, направленный на создание побудительных