

УДК 330.4

Л.М. РАБИНОВИЧ,**доктор экономических наук, профессор***Институт экономики, управления и права (г. Казань),***Е.П. ФАДЕЕВА,****доктор экономики, кандидат физико-математических наук, доцент***Набережночелнинский филиал Института экономики, управления и права
(г. Казань)*

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА

В статье доказывается необходимость и возможность прогнозирования вероятности банкротства, предлагается методика применения для этих целей стохастического имитационного моделирования – метода Монте-Карло, – а также других методик диагностики банкротства, что приводит к значительному повышению достоверности оценки вероятности риска банкротства.

(Продолжение)

Часть II. Экономический эксперимент в производственных условиях

Все описанные в первой части методики диагностики банкротства были применены авторами статьи к одному из крупнейших предприятий региона – ЗАО «Внешнеторговая компания «КамАЗ».

Закрытое акционерное общество «Внешнеторговая компания «КамАЗ» образовано 04.03.2002 на базе ЗАО «ИН-КАМ» приказом Генерального директора ОАО «КамАЗ» № 25 от 23.01.2002.

Целью ВТК «КамАЗ» является существенное увеличение объемов продаж грузовых автомобилей КАМАЗ и запчастей к ним на внешнем рынке, обеспечение валютных поступлений, консолидация и повышение эффективности внешнеэкономической деятельности ОАО «КамАЗ»; 85% всех продаж автомобилей КАМАЗ на экспорт приходится на два региона: СНГ и Азиатско-Тихоокеанский.

Экспорт автомобилей КАМАЗ ориентирован в настоящее время на следующие основные группы стран: страны СНГ (43,4%); страны Азиатско-Тихоокеанского региона (41,4%); арабские страны Ближнего Востока и Северной Африки (10,5%); страны Восточной Европы (4,2%) и прочие (0,5%).

В этих регионах в общей сложности насчитывается 42 страны. В перспективе рассматриваются еще 7 стран.

В результате проведенной ВТК «КамАЗ» за последние годы работы был осуществлен выход на новые рынки Ирака, Йемена, Западной и Восточной Африки, коммерческого сектора Египта. «КамАЗ» явно доминирует на крупных рынках трех стран: России, Казахстана и Вьетнама.

Среди отечественных моделей прогнозирования банкротства авторами статьи была исследована сначала четырехфакторная модель А. Беликова, которая разработана специально для прогнозирования вероятности риска банкротства торгово-посреднических организаций, каковой и является названное ЗАО.

$$Z = 8,38X_1 + 1,00X_2 + 0,054X_3 + 0,63X_4, \quad (1)$$

где $X_1 = \frac{\text{чистый оборотный капитал}}{\text{общая сумма активов}}$;

$X_2 = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{собственный капитал}}$; $X_3 = \frac{\text{выручка от реализации}}{\text{общая сумма активов}}$;

$X_4 = \frac{\text{чистая прибыль}}{\text{интегральные затраты}}$.

Алгоритм расчета показателей, которые вошли в модель, представлен в табл. 7. Показатели взяты из «Бухгалтерского баланса» (форма № 1), «Отчета о прибылях и убытках» (форма № 2) и «Отчета о движении денежных средств» (форма № 4).

$Z < 0$, – вероятность банкротства максимальная (90–100%);

$0 < Z < 0,18$, – вероятность банкротства высокая (60–80%);

$0,18 < Z < 0,32$, – вероятность банкротства средняя (35–50%);

$0,32 < Z < 0,42$, – вероятность банкротства низкая (15–20%);

$Z > 0,42$, – вероятность банкротства минимальная (до 10%).

В табл. 8 содержатся все исходные абсолютные и относительные показатели для расчета Z -счета Беликова за 2006–2009 гг. В графе 7 табл. 8 показаны результаты адаптивного прогноза Баруна на 2010 г., составленного по его адаптивной модели, использующей поквартальные данные изучаемых показателей A, U, W, S, B, I (по 16 данных на каждый показатель, что с точки зрения статистики достаточно для достоверного адаптивного прогноза).

Из анализа значений Z -счета Беликова за сравниваемый период видно, что, поскольку все эти значения превосходят предельное значение 0,42, постольку вероятность риска банкротства вышеназванного предприятия в эти годы была минимальна (менее 10%).

С целью уточнения полученного в результате исследований такого довольно расплывчатого заключения («вероятность риска банкротства менее 10%») был применен метод стохастического имитационного моделирования (метод Монте-Карло). Для этого было сгенерировано на персональном компьютере с помощью специального инструмента «Генерация случайных чисел» по 20 000 значений каждого показателя, участвующего в формуле (1) Z -счета Беликова. При этом было высказано предположение, что все эти финансовые показатели имеют нормальное распределение, что вполне согласуется с их экономическим смыслом, а их основные числовые характеристики, необходимые для генерации – математическое ожидание (среднее значение) и стандартное отклонение, должны быть рассчитаны вероятностными методами.

Результаты расчетов приведены в табл. 8. Затем на ПК были рассчитаны по 20 000 коэффициентов X_1, X_2, X_3, X_4 , а затем и 20 000 значений самого Z -счета Беликова. Из 20 000 значений Z -счета 18 723 значения оказались больше предельного значения модели А. Беликова, равного 0,42. Это означает, что вероятность риска банкротства (то есть риска Z -счету стать меньше 0,42) равна $\frac{20000 - 18723}{20000} = 0,06385$, или 6,385%. Этот факт существенно уточняет сделанный выше по модели Беликова вывод, гласящий, что при $Z > 0,42$ вероятность риска банкротства минимальна (до 10%).

Таблица 7

Показатели, вошедшие в отечественную четырехфакторную модель А. Беликова

Показатель	Способ расчета	Комментарий
X_1	$\frac{\text{стр.}(290 - 230 - 610 - 620 - 630 - 660)}{\text{стр.300}}$	Доля чистого оборотного капитала на единицу активов = $\frac{\text{чистый оборотный капитал}}{\text{общая сумма активов}} = \frac{U}{A}$
X_2	$\frac{\text{стр.190Ф2}}{\text{стр.490}}$	Рентабельность собственного капитала = $\frac{\text{чистая прибыль}}{\text{собственный капитал}} = \frac{W}{S}$
X_3	$\frac{\text{стр.010Ф2}}{\text{стр.300}}$	Коэффициент оборачиваемости активов = $\frac{\text{выручка от реализации}}{\text{общая сумма активов}} = \frac{B}{A}$
X_4	$\frac{\text{стр.190Ф2}}{\text{стр.}(020 + 030 + 040)Ф4}$	Норма прибыли = $\frac{\text{чистая прибыль}}{\text{интегральные затраты}} = \frac{W}{I}$

Таблица 8

Четырехфакторная Z-модель прогнозирования банкротства (Беликова)

Показатель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Числовые характеристики абсолютных показателей, моделируемых методом Монте-Карло	
	Годы					2010 г.	Математическое ожидание (среднее значение)
	2006	2007	2008	2009			
1. Чистый оборотный капитал, U , тыс. руб.	-47 609	44 108	75 269	-2253	38 513,2	17 378,75	53 772,82
2. Общая сумма активов, A , тыс. руб.	1 608 684	2 832 476	2 738 423	3 316 482	3 412 123	2 624 016,25	722 715,427
3. Чистая прибыль, W , тыс. руб.	15 393	42 767	79 344	15 434	27 284	38 234,5	30 288,2346
4. Собственный капитал, S , тыс. руб.	34 344	61 718	98 295	98 359	98 295	73 179	31 114,6139
5. Выручка от реализации, B , тыс. руб.	610 614	906 795	825 090	629 035	739 542	742 883,5	146 152,4205
6. Интегральные затраты, I , тыс. руб.	570 498	833 545	666 543	583 902	598 754	663 622	120 971,701
7. X_1 (п. 1: п. 2)	-0,029594998	0,015572241	0,027486258	-0,000679334	0,0112871		
8. X_2 (п. 3: п. 4)	0,448200559	0,69294209	0,807202808	0,156914975	0,2775726		
9. X_3 (п. 5: п. 2)	0,379573614	0,320142165	0,30130115	0,189669354	0,21674		
10. X_4 (п. 3: п. 6)	0,02698169	0,051307368	0,11903808	0,026432518	0,4643769		
11. Значение Z-счета	0,237689914	0,873048793	1,1288019	0,178116785	0,67641605		
12. Оценка значений Z-счета: <0,2 – очень высокая вероятность банкротства; >0,3 – вероятность банкротства невелика	Средняя 35–50%, так как $0,18 < Z_{2003} < 0,32$	Минимальная до 10%, так как $Z_{2007} > 0,42$	Минимальная до 10%, так как $Z_{2008} > 0,42$	Высокая, так как $0 < Z_{2009} < 0,18$	Минимальная до 10%, так как $Z_{2010} > 0,42$		
13. Результаты стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло)						Из 20 000 значений Z-счета Беликова 18 723 оказались больше критического значения 0,42, что согласно теории Беликова, означает, что в этих случаях вероятность банкротства минимальна (до 10%). Более того, полученный результат уточняет вывод Беликова, а именно: вероятность банкротства равна (20 000-18 723): $20\ 000 = 0,06385$ или 6,385%, поскольку именно только в 1 277 случаях Z-счет меньше 0,42	

Таким образом, с помощью метода стохастического имитационного моделирования (метода Монте-Карло) была получена более точная оценка вероятности риска банкротства изучаемого предприятия, равная 6,385%.

Другая отечественная модель диагностики банкротства – модель Сайфуллина-Кадыкова, является попыткой адаптировать модель Э. Альтмана к российским условиям.

$$R = 2,00 \cdot X_1 + 0,1 \cdot X_2 + 0,08 \cdot X_3 + 0,45 \cdot X_4 + 1,00 \cdot X_5, \quad (2)$$

где R – рейтинговое число; X_1 – коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами; X_2 – коэффициент текущей ликвидности; X_3 – интенсивность оборота авансируемого капитала; X_4 – коэффициент менеджмента; X_5 – рентабельность собственного капитала.

Алгоритм расчета коэффициентов показан в табл. 9.

Таблица 9

Показатели отечественной модели Сайфуллина–Кадыкова

Показатель	Способ расчета	Комментарий
X_1	$\frac{\text{стр.}(490 - 190)}{\text{стр.}290\Phi 2}$	$\frac{\text{собственные оборотные средства}}{\text{оборотные активы}} = \frac{N}{F}$
X_2	$\frac{\text{стр.}290\Phi 2}{\text{стр.}(610 + 620 + 630 + 660)}$	$\frac{\text{оборотные активы}}{\text{текущие обязательства}} = \frac{F}{T}$
X_3	$\frac{\text{стр.}010\Phi 2}{\text{стр.}300}$	$\frac{\text{выручка}}{\text{общая сумма активов}} = \frac{B}{A}$
X_4	$\frac{\text{стр.}050\Phi 2}{\text{стр.}010\Phi 2}$	$\frac{\text{прибыль от реализации}}{\text{выручка}} = \frac{P}{B}$
X_5	$\frac{\text{стр.}140\Phi 2}{\text{стр.}490}$	$\frac{\text{валовая прибыль}}{\text{собственный капитал}} = \frac{V}{S}$

При полном соответствии значений относительных коэффициентов их минимальным уровням: $X_1 \geq 0,1$; $X_2 \geq 2$; $X_3 \geq 2,5$; $X_4 \geq 0,445$ и $X_5 \geq 0,2$ рейтинговое число R , рассчитываемое по формуле (2), будет равно единице. Финансовое состояние предприятия с рейтинговым числом R менее единицы характеризуется как неудовлетворительное.

Модель Р.С. Сайфуллина и Г.Г. Кадыкова является наиболее достоверной из всех вышеназванных моделей, однако небольшое изменение коэффициента обеспеченности собственными средствами с 0,1 до 0,2 приводит к изменению итогового показателя («рейтингового числа») на:

$$\Delta R_1 = (0,2 - 0,1) \cdot 2 = 0,2 \text{ (пункта)}.$$

К такому же результату приводит и значительное изменение коэффициента текущей ликвидности от нуля (от полной неликвидности) до двух, что характеризует высоколиквидные предприятия:

$$\Delta R_2 = (2 - 0) \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (пункта)}.$$

Таким образом, прогнозирование вероятности риска банкротства предприятия с помощью рейтингового числа R Сайфуллина-Кадыкова носит, на наш взгляд, скорее качественный, нежели количественный характер.

В статье приводятся результаты расчета значения вероятности риска банкротства изучаемого предприятия на основе этой методики. В табл. 10 приведены абсолютные и относительные показатели, рассчитанные в табл. 9.

Анализ рейтингового числа R привел к выводу, что в 2006 и 2009 гг. финансовое положение предприятия было неудовлетворительным, а в 2007–2008 гг. – удовлетворительным. Более того, прогноз по адаптивной модели Брауна является оптимистичным: в 2010 г. финансовое положение компании будет удовлетворительным.

Применяя метод Монте-Карло, используя методику Сайфуллина-Кадыкова, пришли к выводу, что из 20 000 значений рейтингового числа R , полученных на ПК по формуле (2), только 1 423 значения оказались меньше единицы. Это означает, что вероятность риска банкротства предприятия равна

$$\frac{1423}{20000} = 0,07115, \text{ или } 7,115\%.$$

Таким образом, качественный вывод по модели Сайфуллина-Кадыкова был подтвержден и уточнен числовым значением вероятности банкротства путем использования метода Монте-Карло.

Представляют интерес результаты исследования ЗАО «ВТК КамАЗ» на предмет банкротства с помощью зарубежных моделей.

Модель У. Бивера позволяет оценить финансовое состояние компании с точки зрения ее возможного будущего банкротства. Известный финансовый аналитик У. Бивер предложил систему показателей для оценки финансового состояния предприятия с целью диагностики банкротства и рекомендовал исследовать для этого тренды определенных показателей (табл. 11).

Таблица 10

**Значения показателей,
вошедших в пятифакторную модель Сайфуллина-Кадыкова**

Показатель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Числовые характеристики абсолютных финансовых показателей, моделируемых методом Монте-Карло	
	Годы					2010 г.	Математическое ожидание (среднее значение)
	2006	2007	2008	2009			
1. Собственные оборотные средства, N , тыс. руб.	-48120	44108	75269	-2253	3129	17251	53978,8861
2. Оборотные активы, F , тыс. руб.	1526220	2814866	2715397	3215870	3187913	2568088,52	727486,49
3. Текущие обязательства, T , тыс. руб.	1573829	2770758	2640128	3218123	3234273	2550709,5	696695,37
4. Выручка, B , тыс. руб.	610614	906795	825090	629035	739542	742883,5	146152,421
5. Общая сумма всех активов, A , тыс. руб.	1608684	2832476	2738423	3316482	3412123	2624016,25	722715,4269
6. Прибыль от реализации, P , тыс. руб.	40116	73250	158547	451133	50239	79261,5	54831,42
7. Валовая прибыль, V , тыс. руб.	21686	57143	135422	22502	32754	59188,25	53441,767
8. Собственный капитал, S , тыс. руб.	34344	61718	98295	98359	98295	73179	31114,6139
9. X_1	-0,03153	0,01567	0,027719	-0,000701	0,000982		
10. X_2	0,96975	1,01592	1,02851	0,9993	0,9857		
11. X_3	0,379574	0,320142	0,301301	0,189669	0,21674		
12. X_4	0,065698	0,08078	0,192157	0,07175	0,06793		
13. X_5	0,631435	0,925873	1,37771	0,228774	0,333		
14. Рейтинговое число R	0,725282	1,120766	1,646574	0,374764	0,48144		
15. Вывод: финансовое состояние ЗАО «ВТК КамАЗ»	неудовлетворительное	удовлетворительное	удовлетворительное	неудовлетворительное	неудовлетворительное		

Алгоритм расчета показателей, вошедших в модель, представлен в табл. 14. Показатели рассчитаны на основании «Бухгалтерского баланса» (форма № 1), «Отчета о прибылях и убытках» (форма № 2) и «Приложения к бухгалтерскому балансу» (форма № 5).

Шкала оценки риска банкротства построена на основе сравнения фактических значений показателей с рекомендуемыми. Вероятность банкротства компании оценивается по одной из групп возможных состояний, где находится большинство расчетных значений показателей.

Анализ табл. 12 приводит к выводу, что, согласно методике У. Бивера, по всем группам показателей, входящим в его модель, ЗАО «Внешнеторговая компания КамАЗ» относится к третьей группе предприятий, пребывающих в состоянии «1 год до банкротства».

Для двухфакторной Z-модели Альтмана и четырехфакторной Таффлера составлены аналогичные табл. 13 и 14 соответственно. Анализ

приведенных в них показателей позволяет сформулировать следующие выводы:

– при использовании шести зарубежных и трех отечественных методик получены два противоположных результата: методики Таффлера, Лиса, двухфакторная Э. Альтмана, У. Бивера, А. Беликова и Сайфуллина-Кадыкова прогнозируют очень низкую вероятность банкротства, а пятифакторная модель Альтмана, четырехфакторная Спрингейта и отечественная двухфакторная – очень высокую. Из всех примененных для диагностики моделей к специфике ЗАО «Внешнеторговая компания КамАЗ» больше всего подходит четырехфакторная отечественная модель А. Беликова, поскольку ЗАО «ВТК КамАЗ» является торгово-посреднической компанией, для которых как раз и была разработана эта модель. Кроме того, модели Тоффлера, Лиса, Сайфуллина-Кадыкова и двухфакторная Альтмана также свидетельствуют об очень низкой вероятности риска банкротств.

Таблица 11

Система показателей Бивера

Показатель	Способ расчета	Комментарий	Значения показателей		
			Гр. I. Благопо- лучные компании	Гр. II. За 5 лет до банк- ротства	Гр. III. За 1 год до банкрот- ства
Коэффициент Бивера	$\frac{\text{стр.190}(\Phi 2) + \text{стр.}\Phi 5(393 + 394)}{\text{стр}(590 + 690)}$	$\frac{\text{чистая прибыль} + \text{амортизация}}{\text{заемные средства}} = \frac{W + A_m}{D}$	$\geq 0,40-0,45$	$\geq 0,17$	-0,15
Коэффициент текущей ликвидности (покрытия)	$\frac{\text{стр.290}}{\text{стр.}(610 + 620 + 630 + 660)}$	$\frac{\text{оборотные активы}}{\text{текущие обязательства}} = \frac{F}{T}$	$\leq 3,2$	≤ 2	≤ 1
Экономическая рентабельность	$\frac{\text{стр.190}(\Phi 2)}{\text{стр.300}}$	$\frac{\text{чистая прибыль}}{\text{сумма активов}} \cdot 100\% = \frac{W}{A} \cdot 100\%$	6-8	4	-22
Финансовый леверидж	$\frac{\text{стр.}(590 + 690)}{\text{стр.700}}$	$\frac{\text{заемный капитал}}{\text{баланс}} \cdot 100\% = \frac{D}{R} \cdot 100\%$	≤ 37	≤ 50	≤ 80
Коэффициент покрытия активов собственными оборотными средствами	$\frac{\text{стр.}(490 - 190)}{\text{стр.300}}$	$\frac{\text{собственный капитал} - \text{внеоборотные активы}}{\text{сумма активов}} = \frac{S - L}{A}$	$\geq 0,4$	$\leq 0,3$	$\approx 0,06$

Таблица 12

Пятифакторная модель Бивера

Показатель	Оценка показателей				Адап- тивный прогноз Брауна	Числовые характеристики абсолютных финансовых показателей, моделируемых методом Монте-Карло	
	Годы					Математическое ожидание (среднее значение)	Стандартное отклонение
	2006	2007	2008	2009	2010 г.		
1. Чистая прибыль, W , тыс. руб.	15 393	42 767	79 344	15 434	27 284	38 234	30 288,23
2. Амортизация, A_m , тыс. руб.	6 263	8 251	9 075	9 229	9 301		
3. Заемный капитал (сумма долгосрочных и краткосрочных обязательств), D , тыс. руб.	1 574 340	2 770 758	2 640 128	3 218 123	3 219 337	2 550 837,25	696 456,54
4. Сумма активов, A , тыс. руб.	1 608 684	2 832 476	2 738 423	3 316 482	3 412 123	2 624 016,25	722 715,43
5. Собственный капитал, S , тыс. руб.	34 344	61 718	98 295	98 359	98 295	73 179	31 114,614
6. Внеоборотные активы, L , тыс. руб.	82 464	17 610	23 026	100 612	112 354		
7. Оборотные активы, F , тыс. руб.	1 526 220	2 814 866	2 715 397	3 215 870	3 187 913	2 568 088,25	727 486,49
8. Текущие обязательства (сумма займов и кредитов, кредиторской задолженности, задолженности участникам по выплате доходов, прочих краткосрочных обязательств), T , тыс. руб.	1 573 829	2 770 758	2 640 128	3 218 123	3 234 273	2 550 709,5	696 695,367
9. Коэффициент Бивера	0,01376	0,0184	0,0335	0,007664	0,011	Группа III	
10. Экономическая рентабельность, %	0,95687	1,5099	2,8974	0,465376	0,7996	Группа III	
11. Финансовый леверидж, %	97,8651	97,821	96,41	97,03424	94,35	Группа III	
12. Коэффициент покрытия активов собственными оборотными средствами	-0,0299	0,01567	0,0275	-0,000679	-0,00412	Группа III	
13. Коэффициент текущей ликвидности (покрытия)	0,9698	1,016	1,0285	0,9993	0,9857	Группа III	

Таблица 13

Двухфакторная Z-модель Альтмана

Показатель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Числовые характеристики абсолютных финансовых показателей, моделируемых методом Монте-Карло		
	Годы					2010 г.	Математическое ожидание (среднее значение)	Стандартное отклонение
	2006	2007	2008	2009				
1. Текущие активы (оборотные активы), F , тыс. руб.	1526220	2814866	2715397	3215870	3187913	2568088,25	727486,49	
2. Текущие (краткосрочные) обязательства, T , тыс. руб.	1573829	2770758	2640128	3218123	3234273	2550710	696695,4	
3. Заемные средства (сумма долгосрочных и краткосрочных обязательств), D , тыс. руб.	1574340	2770758	2640128	3218123	3219337	2550837,25	696456,54	
4. Общая сумма пассивов, R , тыс. руб.	1608684	2832476	2738423	3316482	3412123	2624016	722715,4	
5. X_1 коэффициент текущей ликвидности (п. 1 / п. 2)	0,96975	1,0159	1,0285	0,9993	0,9857			
6. X_2 коэффициент капитализации (п. 3 / п. 4)	0,9787	0,9782	0,9641	0,9703	0,9435			
7. Значение Z-счета	-1,3722	-1,4218	-1,4361	-1,40437	-0,4234			
8. Оценка значений Z-счета <0 – вероятность банкротства невелика =0 – вероятность банкротства составляет 50% >0 – вероятность банкротства более 50%	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика			
9. Результаты стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло)						Из 20 000 значений Z-счета Альтмана 19 993 значений меньше нуля, значит вероятность банкротства равна 7: 20000 = 0,00035, или 0,035%		

Таблица 14

Четырехфакторная Z-модель Таффлера

Показатель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Числовые характеристики абсолютных финансовых показателей, моделируемых методом Монте-Карло		
	Годы					2010 г.	Математическое ожидание (среднее значение)	Стандартное отклонение
	2006	2007	2008	2009				
1. Текущие активы (итог оборотных активов), F , тыс. руб.	1526220	2814866	2715397	3215870	3187913	2568088	727486,5	
2. Общая сумма всех активов, A , тыс. руб.	1608684	2832476	2738423	3316482	3412123	2624016,25	722715,43	
3. Краткосрочные обязательства, Q , тыс. руб.	1573829	2770758	2640128	3218123	3220254	2550710	696695,4	
4. Заемные средства, D , тыс. руб.	1574340	2770758	2640128	3218123	3219337	2550837,25	696456,54	
5. Прибыль от реализации, P , тыс. руб.	40116	73250	158547	45133	50239	79261,5	54831,42	
6. Объем продаж (выручка), B , тыс. руб.	610614	906795	825090	629035	739542	742883,5	146152,4205	
7. X_1 (п. 5 / п. 3)	0,025489	0,026437	0,060053	0,014025	0,0156			
8. X_2 (п. 1 / п. 4)	0,969435	1,015919	1,02851	0,9993	0,99024			
9. X_3 (п. 3 / п. 2)	0,978333	0,978211	0,964105	0,970342	0,94377			
10. X_4 (п. 6 / п. 2)	0,379574	0,320142	0,301301	0,189669	0,21674			
11. Значение Z-счета Таффлера	0,376368	0,373382	0,387281	0,342351	0,341558			
12. Оценка значений Z-счета $Z < 0,2$ – очень высокая вероятность банкротства $Z > 0,3$ – вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика			
13. Результаты стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло)						Из 20 000 значений Z-счета Таффлера, смоделированных на ПК путем генерации абсолютных финансовых показателей F , A , Q , D , P и B , только 30 значений оказались меньше критического значения 0,3. Это означает, что вероятность банкротства равна 30 : 20 000 = 0,0015, или 0,15%		

Таблица 15

Результаты диагностики банкротства на основе зарубежных многофакторных моделей

Показатель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Вероятность риска банкротства, вычисленная путем использования метода стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло), %
	Годы					
	2006	2007	2008	2009	2010 г.	
Двухфакторная Z-модель Альтмана						
1. Значение Z-счета	-1,372	-1,4218	-1,4361	-1,4044	-0,4234	0,035% Только 7 значений Z-счета из 20000 оказались больше нуля
2. Оценка значений Z-счета Z < 0 – вероятность банкротства невелика Z = 0 – вероятность банкротства составляет 50% Z > 0 – вероятность банкротства более 50%	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	Z < 0 вероятность банкротства невелика	
Пятифакторная Z-модель Альтмана						
3. Значение Z-счета	0,41577	0,4148	0,51377	0,22617	0,3244	99,99% Только 2 значений Z-счета Альтмана из 20000 оказались больше критического числа 1,23
4. Z > 1,23 – вероятность банкротства мала Z < 1,23 – вероятность банкротства высокая	Z < 1,23 вероятность банкротства высокая	Z < 1,23 вероятность банкротства высокая	Z < 1,23 вероятность банкротства высокая	Z < 1,23 вероятность банкротства высокая	Z < 1,23 вероятность банкротства высокая	
Четырехфакторная Z-модель Таффлера						
5. Значение Z-счета	0,37637	0,37338	0,38728	0,34235	0,341558	0,15% Только 30 значений Z-счета Таффлера из 20000 оказались меньше критического 0,3
6. Z < 0,2 – очень высокая вероятность Z > 0,3 – вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	Z > 0,3 вероятность банкротства невелика	
Четырехфакторная Z-модель Лиса						
7. Значение Z-счета	0,06263	0,06587	0,069486	0,062637	0,0632	0,21% Только 42 значения Z-счета Лиса из 20 000 оказались меньше критического 0,037
8. Z < 0,037 – высокая вероятность банкротства Z > 0,037 – вероятность банкротства невелика	Z > 0,037 вероятность банкротства невелика	Z > 0,037 вероятность банкротства невелика	Z > 0,037 вероятность банкротства невелика	Z > 0,037 вероятность банкротства невелика	Z > 0,037 вероятность банкротства невелика	
Пятифакторная модель Бивера						
9. Значение Z-счета Группа III – один год до банкротства	Группа III 1 год до банкротства	Группа III 1 год до банкротства	Группа III 1 год до банкротства	Группа III 1 год до банкротства	Группа III 1 год до банкротства	Группа III – один год до банкротства
Четырехфакторная модель Спрингейта						
10. Значение Z-счета	-0,67934	-0,7555	-0,6387	-0,8564	-0,8123	99,685% 19 937 значений Z-счета Спрингейта оказались меньше критического 0,865
11. Z < 0,865 – высокая вероятность банкротства Z > 0,865 – вероятность банкротства невелика	Z < 0,865 вероятность банкротства высока	Z < 0,865 вероятность банкротства высока	Z < 0,865 вероятность банкротства высока	Z < 0,865 вероятность банкротства высока	Z < 0,865 вероятность банкротства высока	

Таблица 16

**Результаты прогнозирования вероятности риска банкротства
на основе отечественных моделей**

Модель	Оценка показателей				Адаптивный прогноз Брауна	Вероятность риска банкротства, вычисленная путем использования метода стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло)	
	Годы						
	2006	2007	2008	2009	2010 г.		
Четырехфакторная модель Беликова							
1	Значение Z-счета	0,23769	0,873049	1,1288	0,17812	0,67642	6,385%
2	Z < 0 – вероятность банкротства максимальная (90–100%); 0 ≤ Z < 0,18 вероятность банкротства высокая (60–80%); 0,18 ≤ Z < 0,32 вероятность банкротства средняя (35–50%); Z > 0,42 вероятность банкротства минимальная (до 10%)	Вероятность банкротства средняя (35–50%)	Вероятность банкротства минимальная (до 10%)	Вероятность банкротства минимальная (до 10%)	Вероятность банкротства высокая (60–80%)	Вероятность банкротства минимальная (до 10%)	Из 20 000 значений Z-счета Беликова, рассчитанных на ПК с помощью сгенерированных абсолютных показателей модели, 18 723 значений оказались больше 0,42, что означает минимальную вероятность банкротства (< 10%). С помощью метода Монте-Карло уточненная вероятность банкротства составила $\frac{20000 - 18723}{20000} = 0,06385$, или 6,385%
Пятифакторная рейтинговая модель Сайфуллина–Кадькова							
1	Значение R	0,725282	1,120766	1,646574	0,374764	0,48144	7,115%
2	При рейтинговом числе R > 1 финансовое состояние предприятия удовлетворительное R < 1 финансовое состояние предприятия неудовлетворительное	Финансовое состояние неудовлетворительное, R < 1	Финансовое состояние удовлетворительное, R > 1	Финансовое состояние удовлетворительное, R > 1	Финансовое состояние неудовлетворительное, R > 1	Финансовое состояние неудовлетворительное, R > 1	Из 20 000 значений рейтингового числа R, рассчитанных на ПК с помощью сгенерированных абсолютных финансовых показателей, образующих число R, 1 423 значения оказались меньше единицы. Это означает, что вероятность риска банкротства равна $\frac{1423}{20000} = 0,07115$, или 7,115%
Двухфакторная Z- модель прогнозирования банкротства							
1	Значение Z-счета	0,55372	0,68102	0,67187	0,68493	0,68234	94,925%
2	Z < 1,3257 – вероятность банкротства очень высокая; 1,3257 ≤ Z < 1,5457 вероятность банкротства высокая; 1,5457 ≤ Z < 1,7693 вероятность банкротства средняя; 1,7693 ≤ Z < 1,9911 вероятность банкротства низкая; Z > 1,9911 вероятность банкротства очень низкая	Вероятность банкротства очень высокая Z < 1,3257	Вероятность банкротства очень высокая Z < 1,3257	Вероятность банкротства очень высокая Z < 1,3257	Вероятность банкротства очень высокая Z < 1,3257	Вероятность банкротства очень высокая Z < 1,3257	Из 20 000 значений Z-счета двухфакторной модели 18 985 значений оказались меньше предельного числа 1,3257, что свидетельствует об очень высокой вероятности риска банкротства, равной $\frac{18985}{20000} = 0,94925$, или 94,925%

Из всего вышеизложенного очевидно, что вариант прогноза вероятности риска банкротства в 6,378%, полученный по модели А. Беликова, можно принять за достоверный и сделать общий вывод о малой вероятности банкротства ЗАО «Внешнеторговая компания КамАЗ».

Приведенные в статье результаты исследований свидетельствуют о том, что интегрирование существующих методов диагностики банкротства с методом стохастического имитационного моделирования (Монте-Карло) обеспечивает надежную, достоверную, детализированную количественную оценку вероятности риска банкротства любого предприятия.

Разумеется, что прогнозируемый срок наступления банкротства можно отдалить, приблизить или вообще его возможно избежать. Но результаты вышеописанных методических подходов к моделированию банкротства заставят компетентного и заинтересованного менеджера оперативно принять реальные и необходимые меры по модернизации производства и освоению инновационных технологий.

Список литературы

- Altman E.I. Financial Ratios. Discriminant Analysis, and Prediction of Corporate Bankruptcy // Journal of Finance. – 1968. – September.
- Beaver W.H. Financial Ratios and Predictions of Failure // Empirical Research in Accounting Selected Studies, Supplement to Journal of Accounting Research. – 1966.
- Безбородова Т. Анализ против банкротства // Экономика и жизнь. – 2008. – № 5 (9219). – С. 21.
- Бобылева А.З. Модернизация института банкротства как ключевой фактор повышения эффективности рыночной экономики // ВМУ. Сер. 21. Управление. – 2010. – № 3. – С. 39–60.
- Бурганов Р. Теория несостоятельности (банкротства): термины, трактовка, сущность // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 12. – С. 112–118.
- Воронина В.М. Прогнозирование банкротства промышленных предприятий с помощью количественных и качественных методов анализа: проблемы теории и практики // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 18 (99). – С. 27–34.
- Данилова Ю. Банкротство компаний: проблемы прогнозирования // Проблемы теории и практики управления. – 2009. – № 9. – С. 65–70.
- Дягель О.Ю., Энгельгардт Е.О. Диагностика вероятности банкротства организаций: сущность, задачи и сравнительная характеристика методов // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 13 (118). – С. 49–57.
- Евстропов М.В. Оценка эффективности моделей прогнозирования банкротства предприятий // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 13 (118). – С. 58–63.
- Оценка риска банкротства. Мнимое или фактическое банкротство / В.М. Зарубинский и др. // Финансовый менеджмент. – 2009. – № 3. – С. 126–135.
- Казакова Н.А. Диагностика и прогнозирование банкротства // Финансовый менеджмент. – 2009. – № 6. – С. 17–33.
- Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М.: Проспект, 2010.
- Макарова, Е.Н. Анализ понятий «несостоятельность» и «банкротство» // Экономический анализ: теория и практика. – 2008. – № 2(107). – С. 54–56.
- Толпегина О.А. Банкротство в условиях мирового финансового кризиса: анализ и оценка тенденций несостоятельности в зарубежных странах // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 32 (197). – С. 55–59.
- Хайдаршина Г.А. Комплексная модель оценки риска банкротства // Финансы. – 2009. – № 2. – С. 67–69.
- Хайдаршина Г.А. Совершенствование методов оценки риска банкротства российских предприятий в современных условиях // Имущественные отношения в РФ. – 2009. – № 8 (95). – С. 86–95.
- Чернова М.В. Предпосылки развития института банкротства // Финансы и кредит. – 2009. – № 36(372). – С. 37–41.
- Чернова М.В. Сравнительный анализ зарубежных процедур корпоративного банкротства // Финансы и кредит. – 2008. – № 46(334). – С. 62–67.
- Чернова М.В. О критериях несостоятельности (банкротства) // Экономический анализ: теория и практика. – 2009. – № 25(154). – С. 67–71.

В редакцию материал поступил 14.02.11

Ключевые слова: финансово-экономический кризис, банкротство, вероятность банкротства, экономико-математическое моделирование, метод Монте-Карло, модели оценки вероятности риска банкротства, модернизация производства и освоение инновационных технологий как фактор снижения риска банкротства.