

Перспективы развития моделирования банкротства коммерческой организации

© М.А. Кузнецов

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Исследованы экономико-математические модели прогнозирования банкротства компаний на основе выявления значимых факторов их финансового состояния. Сравниваются различные методики оценки вероятности банкротства, выявлены их общие черты, отличия, сильные и слабые стороны. Предложен ряд мер по разработке системы моделирования вероятности банкротства коммерческой организации.

Ключевые слова: банкротство, диагностика и оценка вероятности банкротств, риск банкротства, модели прогнозирования банкротства

В современной российской практике оценка вероятности банкротства коммерческой организации, выявление его характерных черт приобретают огромное значение. Признаки банкротства можно разделить на две группы. К первой относятся показатели, свидетельствующие о возможных финансовых потерях и вероятности банкротства в недалеком будущем: хронический спад производства, сокращение объемов продаж, частые убытки; просроченная кредиторская и дебиторская задолженность; низкие значения коэффициентов ликвидности; увеличение заемных средств; дефицит собственного оборотного капитала; систематическое увеличение продолжительности оборота капитала; наличие сверхнормативных запасов сырья и готовой продукции; использование новых источников финансовых ресурсов на невыгодных условиях; неблагоприятные изменения в портфеле заказов; падение рыночной стоимости акций предприятия; снижение производственного потенциала.

Во вторую группу входят показатели, значения которых не дают основания рассматривать текущее финансовое состояние как критическое, но сигнализируют о возможности резкого его ухудшения в будущем. К этим показателям относятся: зависимость предприятия от какого-либо одного конкретного проекта, типа оборудования, вида актива, рынка сырья или рынка сбыта; потеря ключевых контрагентов; недооценка обновления техники и технологии; потеря опытных сотрудников аппарата управления; вынужденные простои, неритмичная работа, неэффективные долгосрочные соглашения; недостаточность капитальных вложений и т. д.

Несмотря на общность признаков банкротства, существуют пять основных его видов. Такая классификация основана на различии в причинах и факторах, приведших к неплатежеспособности предприятия.

Основные виды банкротства: реальное; банкротство бизнеса; временное (условное); преднамеренное (умышленное); фиктивное.

Реальное банкротство характеризуется высоким уровнем потерь капитала, повышением доли кредиторской задолженности, невозможностью продолжения хозяйственной деятельности, неспособностью восстановления платежеспособности.

Банкротство бизнеса — специфический термин, используемый крупнейшим агентством по статистике банкротств — компанией «Dun & Bradstreet». Такой вид банкротства характеризуется прекращением операций и наличием убытков для кредиторов.

Временное (условное) банкротство — состояние неплатежеспособности организации, которое при профессиональном антикризисном управлении не приводит к ликвидации предприятия.

Преднамеренное (умышленное) банкротство характеризуется искусственным созданием руководителями и владельцами компании состояния неплатежеспособности в личных интересах и в интересах третьих лиц. Чаще всего сопровождается хищением средств предприятия различными способами, что, в свою очередь, наносит экономический вред компании.

Фиктивное банкротство — введение в заблуждение кредиторов путем ложного объявления компании о своей неплатежеспособности. Целью такого банкротства является получение от кредиторов льгот по оплате финансовых обязательств, утаивание активов для расчетов с кредиторами, либо принуждение приема неконкурентоспособной продукции в счет погашения задолженности предприятия.

В данной связи большое значение приобретает диагностика вероятности банкротства, которая позволяет выявить величину текущих и перспективных платежей, а также оценить производственную, инвестиционную и финансовую деятельность предприятия. Основной задачей диагностики является своевременное обеспечение принятия управленческих решений в целях снижения влияния негативных финансовых факторов. Оценка вероятности банкротства является неотъемлемой частью кредитного анализа заемщика.

С середины XX в. экономисты пытаются формализовать процесс прогнозирования банкротства компаний. За это время было разработано множество различных моделей прогнозирования банкротства, позволяющих оценить и предсказать степень платежеспособности предприятия.

Самой ранней попыткой построения модели, характеризующей положение хозяйствующего субъекта, была попытка А. Уолла, кото-

рый предложил комплексный показатель, рассчитанный на основе сверки отдельных финансовых показателей [1].

Одной из первых моделей оценки банкротства коммерческой организации стала Z-модель Е. Альтмана. Эта модель характеризуется простотой и наглядностью прогнозирования вероятности банкротства, так как основана на расчете влияния только двух показателей: коэффициента текущей ликвидности и удельного веса заемных средств в пассивах. Формула двухфакторной модели Альтмана имеет вид:

$$Z = -0,3877 - 1,0736K_{\text{тл}} + 0,579(ЗК / П),$$

где $K_{\text{тл}}$ — коэффициент текущей ликвидности; ЗК — заемный капитал; П — пассивы.

При значении $Z > 0$ ситуация в анализируемой компании считается критичной с высокой степенью вероятности наступления банкротства.

На основе парной выборки, проведенной по возрасту, размеру и отраслям обанкротившихся и платежеспособных компаний посредством линейного дискриминантного анализа, оптимальная модель по оценке платежеспособности коммерческой организации принимает вид пятифакторной модели Альтмана:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5,$$

где X_1 — отношение оборотного капитала к сумме активов предприятия; X_2 — отношение суммы распределенной прибыли к сумме активов предприятия; X_3 — отношение суммы прибыли до налогообложения к общей стоимости активов; X_4 — отношение рыночной стоимости собственного капитала к бухгалтерской (балансовой) стоимости всех обязательств; X_5 — отношение объема продаж к общей величине активов предприятия.

Результаты расчета Z-показателя служат основанием вероятностного прогноза для конкретного предприятия. Соотношение вероятности банкротства и значения показателя Альтмана представлено в табл. 1.

Таблица 1

Соотношение показателя Альтмана и вероятности банкротства компании

Значение Z-показателя	Вероятность банкротства компании, %
$Z < 1,81$	80–100
$1,81 \leq Z < 2,77$	35–50
$2,77 < Z < 2,99$	15–20
$2,99 \leq Z$	Близка к 0

Достоинством этой модели является достаточно высокая точность прогноза. Для периода прогнозирования, равного одному году, точность составляет 95 %, для двух лет — 83 %. Недостатком этой модели является ограничение сферы ее применения — оценка только крупных компаний, размещающих свои акции на фондовом рынке [2].

Модифицированный вариант пятифакторной модели Альтмана для компаний, акции которых не котируются на биржевом рынке, имеет вид:

$$Z = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,42X_4 + 0,995X_5,$$

где X_1 — отношение оборотного капитала к сумме активов предприятия; X_2 — отношение суммы распределенной прибыли к сумме активов предприятия; X_3 — отношение суммы прибыли до налогообложения к общей стоимости активов; X_4 — отношение балансовой стоимости собственного капитала к заемному капиталу; X_5 — отношение объема продаж к общей величине активов предприятия.

Нахождение значения Z -показателя в диапазоне $Z < 1,23$ характеризует очень высокую степень вероятности банкротства предприятия, в диапазоне $1,23 < Z < 2,89$ — неопределенную ситуацию, при $Z > 2,9$ компания является стабильной и финансово-устойчивой.

Позже Альтман разработал семифакторную модель, которая позволяет прогнозировать банкротство с точностью до 70 % на ближайшие 5 лет. Однако эта модель не получила практического распространения из-за сложности вычислений.

Модели Альтмана обладают рядом неоспоримых достоинств: возможностью применения при ограниченной информации; сравнимостью показателей; разделением анализируемых компаний на потенциальных банкротов и благополучные организации; высокой точностью расчетов.

Вместе с тем моделям присущи и недостатки: трудности использования в российских условиях в связи с недостатком информации; сложность интерпретации итогового значения; зависимость точности расчетов от исходной информации; ограниченность области применения [3].

В 1966 г. свою систему определения вероятности банкротства предложил известный финансовый аналитик У. Бивер. Его пятифакторная модель содержит следующие показатели: рентабельность активов; коэффициент текущей ликвидности; долю чистого оборотного капитала в активах; удельный вес заемных средств в пассивах; коэффициент Бивера (отношение суммы чистой прибыли и амортизации к заемным средствам).

Особенности данной модели — отсутствие весовых коэффициентов, возможность определения угрозы банкротства за пять лет.

Для всех коэффициентов автор определил три группы показателей (табл. 2).

Таблица 2

Группы значений показаний для пятифакторной модели У. Бивера

Показатель	Расчет	Значение показателя		
		благополучной компании	за 5 лет до банкротства	за год до банкротства
1. Коэффициент Бивера	(Чистая прибыль + Амортизация)/ЗК	0,4–0,45	0,17	–0,15
2. Рентабельность активов, %	Чистая прибыль · 100/Активы	6–8	4	–22
3. Доля долга, %	Заемный капитал/ Активы	< 37	< 50	< 80
4. Коэффициент покрытия активов чистым оборотным капиталом	Чистый оборотный капитал/Активы	< 0,4	< 0,4	< 0,4
5. Коэффициент покрытия	Оборотный капитал/ Краткосрочные обязательства	< 3,2	< 2	< 1

В модели У. Бивера не предусмотрены весовые коэффициенты для индикаторов и не рассчитывается итоговый коэффициент вероятности банкротства. Полученные значения показателей сравниваются с нормативными значениями, характерными для трех состояний фирмы, сформулированных У. Бивером: для благополучных компаний; для компаний, обанкротившихся в течение года; для фирм, ставших банкротами в течение пяти лет.

Преимущества модели: использование показателя рентабельности активов, определение сроков наступления банкротства компании. Из недостатков следует отметить: отсутствие итогового коэффициента; невозможность использования в российских условиях (не учитывает российские особенности экономики); сложность интерпретации итогового значения; зависимость точности расчетов от исходной информации [4].

В 1977 г. британские ученые Р. Таффлер и Г. Тишоу предложили четырехфакторную модель. При ее разработке использовался следующий подход: на первой стадии была собрана статистика по восьмидесяти компаниям, как обанкротившимся, так и платежеспособным. С помощью статистического метода — анализа многомерного дискриминанта — была построена модель платежеспособности.

Выборочный расчет соотношений является типичным при определении таких ключевых показателей деятельности компании, как

прибыль, соотношение оборотного капитала и ликвидности. Модель платежеспособности, объединяя эти показатели и сводя их воедино, отражает финансовое состояние предприятия. Модель Р. Таффлера для анализа компаний, акции которых котируются на биржах, имеет формулу:

$$Z = 0,53X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4,$$

где X_1 — отношение прибыли до уплаты налога к сумме текущих обязательств (показывает степень выполнимости обязательств фирмы за счет внутренних источников финансирования); X_2 — отношение суммы текущих активов к общей сумме активов (характеризует состояние оборотного капитала); X_3 — отношение суммы текущих обязательств к общей сумме активов (показатель финансовых рисков); X_4 — отношение выручки к общей сумме активов (определяет способность компании рассчитаться по обязательствам).

Значение Z -показателя больше 0,3 показывает низкую вероятность банкротства компании, меньше 0,2 — высокую.

Достоинством модели Р. Таффлера является высокая точность прогноза вероятности банкротства компании, что связано с большим числом проанализированных компаний.

Недостатками модели являются: ограниченная область применения (только для акционерных обществ, акциями которых активно торгуют на фондовом рынке); сложность интерпретации итогового значения; сложности использования в российских условиях; зависимость точности расчетов от исходной информации [5].

Попытки разработки моделей прогнозирования банкротства коммерческих организаций предпринимались и в России. Первым таким опытом стала модель Иркутской государственной экономической академии (модель Давыдовой — Беликова), разработанная в 1998 г.:

$$R = 8,38K_1 + K_2 + 0,054K_3 + 0,63K_4,$$

где K_1 — коэффициент эффективности использования активов предприятия, рассчитываемый как отношение собственного оборотного капитала к сумме активов; K_2 — коэффициент рентабельности — отношение чистой прибыли к собственному капиталу; K_3 — коэффициент оборачиваемости активов — выручка от реализации, отнесенная к средней величине активов; K_4 — норма прибыли — доля чистой прибыли на единицу затрат.

Вероятность банкротства организации в соответствии со значением R -показателя определяется в зависимости от диапазона его значения: максимальная вероятность банкротства 90...100 % при значе-

нии $R < 0$; высокая — 60...80 % при $0 \leq R < 0,18$; средняя — 35...50 % при $0,18 \leq R < 0,32$; низкая — 15...20 % при $0,32 \leq R < 0,42$; минимальная — до 10 % при $R > 0,42$.

Одной из особенностей этой модели является высокая точность — 81 %. Именно с такой вероятностью можно определить риск банкротства коммерческой организации.

Достоинствами такой модели являются также возможность использования в российских условиях, высокая точность расчетов, использование коэффициента рентабельности, определение процентной вероятности банкротства.

Среди недостатков модели можно выделить: сложность интерпретации итогового значения; зависимость точности расчетов от исходной информации; отсутствие учета отраслевой специфики деятельности предприятий [6].

Пятифакторную модель оценки вероятности банкротства организаций в российской экономике предложили Р.С. Сайфулин и Г.Г. Кадьков:

$$R = 2X_1 + 0,1X_2 + 0,08X_3 + 0,45X_4 + X_5,$$

где X_1 — коэффициент обеспеченности собственными средствами (нормативное значение $X_1 > 0,1$); X_2 — коэффициент текущей ликвидности ($X_2 > 2$); X_3 — интенсивность оборота авансируемого капитала, характеризующая объем реализованной продукции, приходящейся на 1 руб. средств, вложенных в деятельность предприятия ($X_3 > 2,5$); X_4 — коэффициент менеджмента, рассчитываемый как отношение прибыли от реализации к выручке; X_5 — рентабельность собственного капитала ($X_5 > 0,2$).

Если $R < 1$, то предприятие имеет неудовлетворительное финансовое состояние, при $R \geq 1$ — финансовое состояние удовлетворительное.

Недостатками такой модели являются переоценка роли количественных факторов, произвольность выбора системы базовых количественных показателей, высокая чувствительность к искажению финансовой отчетности [7].

Самой простой российской моделью вероятности банкротства коммерческой организации является двухфакторная модель М.А. Федотовой:

$$R = -0,3877 - 1,0736X_1 + 0,0579X_2,$$

где X_1 — коэффициент текущей ликвидности; X_2 — доля заемных средств в валюте баланса.

При отрицательном значении индекса R вероятно, что предприятие останется платежеспособным [8].

Следующий класс моделей, которые можно использовать для моделирования прогнозных оценок предкризисных ситуаций, составляют адаптивно-имитационные модели, разработанные В.В. Давнисом. Для оценки риска банкротства он предложил рекурсивную адаптивно-имитационную модель

$$\begin{aligned} y_t^1 &= b_0^1 + b_1^1 y_{t-1}^1, \\ y_t^2 &= b_0^2 + b_1^1 y_{t-1}^2 + b_2^2 \hat{y}_1^1, \\ y_t^3 &= b_0^3 + b_1^3 y_{t-1}^3 + b_3^3 \hat{y}_1^1, \end{aligned}$$

где y_t^1 — значение коэффициента текущей ликвидности в момент времени t ; y_t^2 — значение коэффициента обеспеченности собственными средствами в момент времени t ; y_t^3 — значение коэффициента восстановления (утраты) платежеспособности в момент времени t ; \hat{y}_1^1 — прогнозное значение коэффициента текущей ликвидности, усредненное по серии из N имитационных экспериментов.

Нечетко-множественный подход к прогнозированию банкротства предложил А.О. Недосекин. Его практическая реализация предусматривает выполнение следующих шагов.

1. Идентификация переменных «Состояние предприятия» E_j (например, «неблагополучное», «благополучное» и т. д.), «Риск банкротства» G_k (например, «высокий риск банкротства», «низкий риск банкротства» и т. д.), определение нечетких подмножеств, образующих полное множество введенных переменных, а также установление однозначного соответствия между введенными переменными. Элементами носителя (множество G) является показатель степени банкротства g , принимающей значение от 0 до 1.

2. Выбор экспертом-аналитиком N финансовых показателей x_i , которые наилучшим образом характеризуют отдельные аспекты деятельности анализируемого предприятия и влияют на оценку риска банкротства. Такими показателями могут стать коэффициенты независимости, обеспеченности собственными средствами, финансирования, абсолютной ликвидности, оборачиваемости активов и др. Затем для каждого показателя вводится лингвистическая переменная «Уровень показателя x_i », например подмножество «очень низкий уровень показателя x_i » или подмножество «средний уровень показателя x_i » и т. д. Таким образом, показатель степени риска банкротства (g) является показателем, функционально связанным с системой финансовых показателей:

$$g = \Psi(x_1, x_2, \dots, x_N).$$

3. Определение системы весов показателей. Каждому показателю x_i ставится в соответствие уровень его значимости для анализа r_i . Для оценки его уровня необходимо расположить все показатели по порядку убывания их значимости так, чтобы выполнялось условие:

$$r_1 > r_2 > \dots > r_N.$$

Меру значимости i -го показателя можно определить по правилу Фишберна

$$r_i = 2(N - i + 1) / (N + 1)N.$$

Естественно, возможен случай, когда все показатели равнозначны для анализа, тогда

$$r_i = 1 / N.$$

4. Установление соответствия между значениями показателя степени риска (g) и нечеткими подмножествами множества G (табл. 3).

Множество $G(g)$ — область определения параметра g , несчетное множество точек оси действительных чисел. Определим лингвистическую переменную «уровень показателя g » с введением нечетких подмножеств множества $G(g)$:

G_1 — нечеткое подмножество «очень низкий уровень показателя g »,

G_2 — нечеткое подмножество «низкий уровень показателя g »,

G_3 — нечеткое подмножество «средний уровень показателя g »,

G_4 — нечеткое подмножество «высокий уровень показателя g »,

G_5 — нечеткое подмножество «очень высокий уровень показателя g ».

Задача описания подмножеств $\{G\}$ — это задача формирования соответствующих функций принадлежности $\mu = 1$.

Таблица 3

Степень риска и функция принадлежности

Интервал значения g	Классификация уровня параметра	Функция принадлежности
$0 \leq g \leq 15$	Риск банкротства незначителен	$\mu = 1$

5. Построение классификации текущих значений показателей. Для этого множество их значений разбивается на нечеткие подмножества, задача описания которых состоит в формировании соответствующих λ функций принадлежности x_i .

Далее приведен фрагмент классификации показателей с использованием трапециевидных чисел вида (a_1, a_2, a_3, a_4) , где a_1 и a_4 — абсциссы нижнего основания, a_2 и a_3 — абсциссы верхнего основания трапеции. Верхнее основание трапеции соответствует

уверенности эксперта в правильности своей классификации, а ее ребра задают интервал неуверенности (табл. 4).

Таблица 4

Трапецевидные числа для значений лингвистической переменной «Уровень показателя» x_i

a	Уровень				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
a_1	0	0,1	0,25	0,45	0,6
a_2	0	0,2	0,3	0,5	0,7
a_3	0,1	0,25	0,45	0,6	1
a_4	0,2	0,3	0,5	0,7	1

6. Расчет финансовых коэффициентов системы для анализируемого предприятия.

7. Расчет показателя степени банкротства:

$$g = \sum_{j=1}^M g_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}.$$

8. Распознавание результатов моделирования (идентификация текущего и будущего состояния предприятия), на основании которых банк принимает решение о целесообразности предоставления кредита данному предприятию.

Общие недостатки описанных моделей: сложность интерпретации итогового значения; отсутствие динамической интерпретации изменения вероятности банкротства; зависимость точности расчетов от исходной информации; не учитывается отраслевая специфика деятельности предприятий [9].

В настоящее время полученные результаты дают возможность перейти к новому этапу работ: созданию системы моделирования банкротства. Под системой моделирования банкротства понимается программно-информационный комплекс, который поможет руководящим работникам принимать обоснованные стратегические и оперативные управленческие решения [10].

Система моделирования банкротства коммерческой организации включает управляющую программу, оказывающую воздействие по двум направлениям: имитационная модель (подготовка сценариев банкротства, моделирование неопределенностей, статистическая обработка, игровой диалог) и оптимизационная модель (обеспечение грубой и точной оптимизации), а также сервисную программу, включающую модели компонент финансов коммерческой организации и информационную модель, охватывающую документальную, методическую, фактографическую информацию (см. рисунок).

Модели		Модели	
Имитационная	Оптимизационная	Экономическая	Информационная
Подготовка сценариев	Грубая оптимизация Точная оптимизация	Модели компонентов:	Фактографическая
Моделирование неопределенностей		производства;	Документальная
Статобработка и игровой диалог		финансов;	Методическая
		инвестиций	
		Частные модели	
Нормирование воздействий			
Управляющая программа		Сервисная программа	

Система моделирования банкротства должна выполнять следующие функции: справочное обслуживание, прогнозирование по готовым сценариям, решение программных и оперативных задач оптимального управления с учетом обратных связей, решение других управленческих задач.

Реализация предложенной системы моделирования повысит степень прогнозирования и точность предсказания банкротства коммерческих организаций, а также поможет разработать ряд мер по преодолению финансовой несостоятельности коммерческой организации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Wall A. *Study of Credit Barometrics-Federal Reserve Bulletin*, 1919, vol. 5, pp. 229–243.
- [2] Балдин К.В., Белугина В.В., Галдицкая С.Н., Передеряев И.И. *Банкротство предприятия: анализ, учет и прогнозирование*. Москва, Дашков и К^о, 2012, 376 с.
- [3] Гиляровская Л.Т. *Экономический анализ*. Москва, Юнити-Дана, 2010, 615 с.
- [4] Кузнецов М.А. Модели прогнозирования банкротства коммерческой организации на основе искусственных нейронных сетей. В сб.: *«Проблемы и перспективы развития экономики, управления и кооперации»*. Материалы Международной научно-практической конференции. Ч. 1. Ярославль, Москва, Канцлер, 2016, с. 357–362.
- [5] Ковалев В.В. *Финансовый анализ: методы и процедуры*. Москва, Финансы и статистика, 2002, 560 с.
- [6] Кузнецов М.А. Использование моделей оптимизации управления продажами на машиностроительном предприятии в условиях кризиса. *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки*, 2010, № 1, с. 100–107.
- [7] Кузнецова Т.И. Моделирование рискованных ситуаций в условиях экономического кризиса. В сб.: *Инновации и современные технологии в кооперативном секторе экономики*. Материалы международной научно-практической конференции в рамках ежегодных Чаяновских чтений. Ярославль, Москва, Канцлер, 2014, с. 215–221.

- [8] Кузнецова Т.И. Совершенствование пропорций индивидуального и общественного воспроизводства на основе экономико-математической модели межпродуктового баланса. *РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция*, 2013, № 9, с. 131–133.
- [9] Донцова Л.В., Никифорова Н.А. *Анализ финансовой отчетности*. Москва, Дело и Сервис, 2009, 376 с.
- [10] Кузнецов М.А. Экономико-математическое моделирование инновационной политики компании с учетом факторов риска. *РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция*, 2015, № 2, с. 204–208.

Статья поступила в редакцию 24.10.2017

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Кузнецов М.А. Перспективы развития моделирования банкротства коммерческой организации. *Гуманитарный вестник*, 2018, вып. 1.
<http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2018-1-499>

Кузнецов Михаил Александрович окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана (специальность «Менеджмент организации»). Канд. экон. наук, доцент кафедры «Экономика и бизнес» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор 20 научных работ и публикаций. Сфера научных интересов: инновационный менеджмент, оптовая торговля, финансы инновационной деятельности. e-mail: marketferro@gmail.com

Development prospects for bankruptcy simulation in the case of a commercial enterprise

© M.A. Kuznetsov

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russia

The article investigates economic and mathematical models for forecasting enterprise bankruptcy based on determining critical factors of their financial position. We compare various methods of assessing bankruptcy likelihood; determine their common features, differences, advantages and disadvantages. We suggest a number of measures aimed at developing a bankruptcy likelihood simulation system for a commercial enterprise.

Keywords: *bankruptcy, diagnostics and estimating the likelihood of bankruptcy, bankruptcy risk, bankruptcy forecast models*

REFERENCES

- [1] Wall A. Study of Credit Barometrics. *Federal Reserve Bulletin*, 1919, vol. 5, pp. 229–243.
- [2] Baldin K.V., Belugina V.V., Galditskaya S.N., Perederyaev I.I. *Bankrotstvo predpriyatiya: analiz, uchet i prognozirovanie* [Enterprise bankruptcy: analysis, registration and forecasting]. Moscow, Dashkov and Co. Publ., 2012, 376 p.
- [3] Gilyarovskaya L.T. *Ekonomicheskii analiz* [Economic analysis]. Moscow, Yuniti-Dana Publ., 2010, 615 p.
- [4] Kuznetsov M.A. Modeli prognozirovaniya bankrotstva kommercheskoy organizatsii na osnove iskusstvennykh neyronnykh setey [Commercial enterprise bankruptcy forecast simulations based on artificial neural networks]. In: *Problemy i perspektivy razvitiya ekonomiki, upravleniya i kooperatsii. Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Proc. of the International scientific and practical conference on Problems and prospects of economics, management and co-operation development]. Part. 1. Yaroslavl, Moscow, Kantsler Publ., 2016, pp. 357–362.
- [5] Kovalev V.V. *Finansovyy analiz: metody i protsedury* [Financial analysis: methods and procedures]. Moscow, Finansy i Statistika Publ., 2002, 560 p.
- [6] Kuznetsov M.A. *Vestnik MGTU im. N.E. Baumana. Ser. Estestvennye nauki — Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series Natural Sciences*, 2010, no. 1, pp. 100–107.
- [7] Kuznetsova T.I. Modelirovanie riskovykh situatsiy v usloviyakh ekonomicheskogo krizisa [Simulating risky situations under the conditions of an economic crisis]. In: *Innovatsii i sovremennye tekhnologii v kooperativnom sektore ekonomiki. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh ezhegodnykh Chayanovskikh chteniy* [Innovation and state-of-the-art technology in the cooperative economics sector. Proc. of the International Scientific and Practical Conference as part of annual Chayanov readings]. Yaroslavl, Moscow, Kantsler Publ., 2014, pp. 215–221.
- [8] Kuznetsova T.I. *RISK: Resursy. Informatsiya. Snabzhenie. Konkurentsiya — RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2013, no. 9, pp. 131–133.
- [9] Dontsova L.V., Nikiforova N.A. *Analiz finansovoy otchetnosti* [Financial statement analysis]. Moscow, Delo i Servis Publ., 2009, 376 p.

- [10] Kuznetsov M.A. *RISK: Resursy. Informatsiya. Snabzhenie. Konkurenciya — RISK: Resources, Information, Supply, Competition*, 2015, no. 2, pp. 204–208.

Kuznetsov M.A. graduated from Bauman Moscow State Technical University (majoring in Enterprise Management). Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Professor, Department of Economics and Business, Bauman Moscow State Technical University. Author of 20 scientific publications. Specialises in innovation management, wholesale trade, finance of innovation. e-mail: marketferro@gmail.com