

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ БАНКРОТСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ДИНАМИКЕ

Т.К. Богданова,

*кандидат экономических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой
«Бизнес-аналитика» Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики».*

e-mail: tanbog@hse.ru.

Ю.А. Алексеева,

*аспирантка кафедры «Бизнес-аналитика» Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики»,*

e-mail: danilova_yuliya@mail.ru.

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5.

Предлагается комплекс логистических регрессионных моделей прогнозирования вероятности банкротства предприятий, учитывающих динамику изменения основных финансовых показателей, характеризующих финансовое состояние предприятий. Проводится сравнительный анализ прогнозной точности предлагаемых моделей, построенных на обучающей и контрольной выборках на реальных данных по предприятиям обрабатывающего производства.

Ключевые слова: логистическая регрессионная модель, финансовое состояние предприятия, прогнозирование вероятности банкротства, обучающая выборка, контрольная выборка, динамика изменения финансовых показателей.

1. Введение

Проблема оценки финансового состояния предприятий, и в частности, предсказания их возможного банкротства была и остается актуальной, поскольку в этом заинтересованы и внутренние и внешние контрагенты предприятия.

Каждый участник экономического сообщества должен быть уверен в надежности и финансовой состоятельности своих партнеров, в противном случае любой имеет возможность использовать механизм банкротства как средство возврата долга неплатежеспособными партнерами. В связи с этим

руководители предприятий, менеджеры различных уровней управления должны уметь своевременно определять неудовлетворительное финансовое состояние предприятий-контрагентов на основе результатов проведенного финансового анализа, и при необходимости воспользоваться своим правом, в судебном порядке применить процедуры банкротства к должнику.

Идентификация факторов, приводящих к банкротству, и своевременное прогнозирование банкротства могут позволить руководству предприятий, испытывающих финансовые трудности, выявить причины и своевременно принять необходимые меры по оздоровлению финансового состояния предприятия.

Эта проблематика занимает умы экономистов-теоретиков и практиков-аналитиков уже на протяжении более полувека. Существует большое количество как зарубежных, так и отечественных методик, для оценки и прогнозирования финансового состояния. Тем не менее, как показывают исследования, к сожалению, зачастую они дают противоречивые результаты. Что касается зарубежных методик, то, во-первых, они базируются на зарубежной статистике 60-80 годов прошлого столетия, а во-вторых, не учитывают специфику российских предприятий. Относительно методик, предлагаемых российскими исследователями, дело обстоит по-другому. Основной причиной противоречивости результатов является то, что в основном они базируются на статистике, собранной по предприятиям розничной торговли, т.е. косвенно учитывают специфику, присущую данной отрасли. Однако в явном виде отраслевая специфика не учитывается ни одной из известных моделей. Вместе с тем, исследования показывают, что такая специфика существует [1]. Таким образом, разработка модели для оценки и прогнозирования финансового состояния российских предприятий, является весьма актуальной.

2. Постановка проблемы

Первые попытки анализа деятельности фирм-банкротов были предприняты в 30-е годы, в наиболее законченном виде методика и техника прогнозирования банкротства представлена в работах Эдварда Альтмана и Уильяма Бивера. Исследования зарубежных ученых в области предсказания банкротства предприятий позволяют сделать вывод о том, что из множества используемых коэффици-

ентов можно выбрать лишь несколько полезных и достаточно точно предсказывающих банкротство. Однако анализ даже небольшого количества показателей требует от аналитика достаточно высокой квалификации, т.к. зачастую результаты носят противоречивый характер. Это послужило толчком к разработке моделей, которые позволяют прогнозировать банкротство предприятий, основываясь на значении одного интегрального показателя, рассчитанного по совокупности нескольких. Наиболее известными является ряд моделей, построенных на основе дискриминантного анализа: модель Альтмана [2], Р. Тафлера и Г. Тишоу [3], Фулмера, Спрингейта [4], Лиса и др., и модели, использующие для оценки вероятности банкротства логистический анализ, это модели Ольсона, Чессера и Гилбрейта. Но всех их объединяет одна общая черта. Предсказание банкротства предприятия делается на данных одного периода времени. Т.е. ни в одной из известных моделей не используются данные за ряд временных промежутков, предшествующих наступлению факта банкротства.

Тем не менее, с точки зрения здравого смысла представляется целесообразным предположить, что банкротство предприятия не является неожиданным, за исключением, наверное, тех случаев, когда оно является преднамеренным. Т.е. факту банкротства предприятия должны предшествовать события, которые могут сигнализировать об ухудшении финансового состояния предприятия, и это должно найти свое отражение в официальной финансовой отчетности и в динамике изменения финансовых показателей.

Таким образом, проблема состоит в том, чтобы выявить те финансовые показатели деятельности предприятия, изменение которых в динамике будет свидетельствовать о том, что финансовое состояние предприятия становится неудовлетворительным, построить модель, учитывающую динамику изменения финансовых показателей за несколько лет до банкротства предприятия и оценить временные горизонты прогнозирования вероятности банкротства.

3. Построение статической модели прогнозирования банкротства предприятия

При построении модели прогнозирования вероятности банкротства предприятия, в качестве целевой переменной целесообразно использовать индикатор банкротства, т.е. переменную, прини-

мающую значение 1 в случае официального банкротства предприятия и 0 – в противном случае. В пользу логистической регрессии говорит возможность моделирования бинарных целевых переменных, а также ее активное применение в области прогнозирования банкротства: примером могут служить модель Чессера, а также модель Богдановой, обеспечивающая высокую прогнозную точность в предсказании банкротств авиапредприятий [5].

Для исследования были использованы финансовые данные за период с 2000 по 2009 годы по 1357 предприятиям, деятельность которых, согласно Единому классификатору видов деятельности (ЕКВД), относится к обрабатывающему производству. Из них 173 предприятия официально были признаны банкротами в период с 2008 года по 2010 год, финансовое состояние 1184 предприятий официально считается удовлетворительным.

Для построения статической модели прогнозирования банкротства предприятий использовалась обучающая выборка, состоящая из 333 предприятий, при этом 117 предприятий в 2009 году были официально признаны банкротами, а 216 предприятий имели удовлетворительное финансовое состояние. Эти 216 предприятий, отобранные для включения в обучающую выборку из числа 1184 предприятий, официально не являющихся банкротами, были признаны имеющими удовлетворительное финансовое состояние как минимум, по 6 из 7

основных методик прогнозирования вероятности банкротства.

Оценка проводилась по следующим семи методикам: пятифакторной модели Альтмана, модели Таффлера и Тишоу, модели Фулмера для классификации банкротств, модели Чессера надзора над судами, методики Лиса, методики Спрингейта, методики Иркутской государственной экономической академии, методики Р.С. Сайфулина и Г.Г. Кадыкова. В табл. 1 приводятся результаты оценки финансового состояния 1357 предприятий по вышеуказанным 7 методикам. Как видно из табл.1, 94 предприятия или 7,9% от общего числа официально считаются имеющими удовлетворительное финансовое состояние, а, тем не менее, ни одна из вышеуказанных методик таковым его не признает. С другой стороны, из числа предприятий официально признанных банкротами в 2008 году 80% были признаны имеющими удовлетворительное финансовое состояние от 1 до 5 методик.

Для построения статической модели прогнозирования вероятности банкротства предприятия была выбрана логистическая регрессия.

Уравнение прогнозной вероятности банкротства предприятия имеет следующий вид:

$$P_j = \frac{1}{1 + e^{-(32,633 - 1,082 \cdot X_{1,j} - 6,932 \cdot X_{2,j} + 3,697 \cdot X_{3,j} - 5,712 \cdot X_{4,j} - 1,573 \cdot X_{5,j})}}$$

Таблица 1.

Оценка финансового состояния предприятий по 7 основным методикам

Официальная характеристика предприятий	Предприятие не признано удовлетворительным ни по одной из 7 методик	Предприятие признано удовлетворительным по 1-2 методикам	Предприятие признано удовлетворительным по 3-5 методикам	Предприятие признано удовлетворительным по 6-7 методикам	Всего
Имеет удовлетворительное финансовое состояние	94	348	526	216	1184
	7,9%	29,4%	44,4%	18,2%	100,0%
Стало банкротом в 2008 году	7	22	6	0	35
	20,0%	62,9%	17,1%	,0%	100,0%
Стало банкротом в 2009 году	13	90	14	0	117
	11,1%	76,9%	12,0%	,0%	100,0%

где P_j – вероятность банкротства предприятия j ;
 $X_{1,j}$ – общая оборачиваемость активов предприятия j ;
 $X_{2,j}$ – отношение чистой прибыли к активам предприятия j ;
 $X_{3,j}$ – отношение краткосрочных и долгосрочных заемных средств к активам предприятия j ;
 $X_{4,j}$ – отношение долгосрочных обязательств к активам предприятия j ;
 $X_{5,j}$ – натуральный логарифм выручки предприятия j .

Данная модель была названа статической, т.к. она не учитывает динамику изменения финансовых показателей в течение ряда лет.

Результаты тестирования точности статической модели на обучающей выборке предприятия показали, что модель правильно спрогнозировала 202 из 216 предприятий (94%), имеющих удовлетворительное финансовое состояние и 102 из 117 предприятий (87%), которые были официально признаны банкротами в 2009 году. Всего были правильно классифицированы 91% предприятий.

Разработанная статическая модель показала достаточно высокую прогнозную точность при тестировании на контрольной выборке. В контрольную выборку вошло 381 предприятие¹ с удовлетворительным финансовым положением и 56 предприятий, ставших банкротами в 2008 и 2010 годах. Даже за 3 года до расчетного периода модель правильно спрогнозировала свыше 73 % предприятий, ставших банкротами, причем точность прогноза с каждым годом увеличивалась вплоть до 91% в год банкротства. Даже за 5 лет до начала процедуры банкротства модель правильно идентифицировала свыше 50% предприятий-банкротов. В отношении предприятий с удовлетворительным финансовым состоянием модель правильно классифицировала 296 из 381 предприятия. Таким образом, точность классификации предприятий составила 78%.

Улучшение качества логистической регрессии при включении переменных было подтверждено с помощью одного из индикаторов качества подгонки – логарифма правдоподобия. Для построенной модели с пятью переменными-регрессорами начальное значение $-2LL=349,346$ было уменьшено на 248,725, и стало равным 100,621, что свидетель-

ствует о значительном улучшении качества модели. Также качество построенной модели было подтверждено псевдо R^2 Нагелькерка, высокой на уровне 1% значимостью критерия хи-квадрат и критерием Хосмера и Лемешова.

4. Выявление основных сценариев развития банкротства предприятий

Была выдвинута следующая гипотеза. Процедуре банкротства предприятий могут предшествовать разные сценарии развития событий. Эти сценарии, так или иначе, найдут свое отражение в динамике изменения финансовых показателей, вошедших в регрессионную статическую модель. Если при построении модели, прогнозирующей вероятность банкротства предприятия, учесть сценарии развития событий, то такая модель может дать существенно более высокую точность прогнозирования.

Для выявления возможных сценариев изменения финансовых показателей предприятия в динамике, закончившихся его банкротством, все предприятия, обанкротившиеся в 2009 году, с использованием метода иерархической кластеризации были разделены на группы, и для каждой из групп предприятий был проведен анализ характера изменения финансовых показателей за несколько лет до банкротства.

В качестве переменных для разбиения предприятий на кластеры были взяты вероятности банкротства предприятий за период с 2004 по 2009 годы, рассчитанные для каждого предприятия-банкрота по полученной статической модели (1).

Для анализа использовалось 3-х кластерное решение. В первый кластер вошли 35 предприятий, во второй – 46, в третий – 36 предприятий. По каждому из трех кластеров была рассчитана средняя вероятность банкротства предприятий. На рис. 1 показано изменение средних значений вероятности банкротства в период с 2000 по 2009 годы для каждой кластерной группы.

Как видно из рис. 1, к кластеру №1 относятся предприятия, у которых вероятность банкротства на протяжении первых пяти лет с 2000 г. до 2004 г. была невысокая, более того, даже уменьшалась вплоть до 2004 года, затем она резко выросла в 2005 году и ежегодно увеличивалась, пока ситуация не завершилась банкротством предприятия в 2009 году.

¹ Из 1184 предприятий с удовлетворительным финансовым положением 216 предприятий вошли в выборку для построения модели. Из оставшихся 968 предприятий было выбрано 381 предприятие, финансовое состояние которых было оценено как устойчивое по 4 или 5 из 7 основных методик.

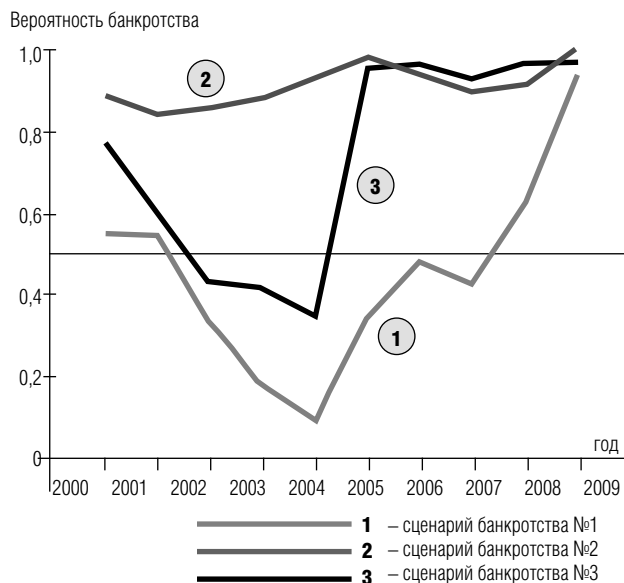


Рис. 1. График изменения средней вероятности банкротства предприятий для каждой кластерной группы в динамике.

В кластер №2 попали предприятия, у которых финансовое состояние оставалось неудовлетворительным на протяжении всех десяти лет. Т.е. прогнозная вероятность банкротства была выше 0,8. Тем не менее, банкротство этих предприятий фактически наступило только в 2009 году.

К кластеру №3 отнесены предприятия, вероятность банкротства которых в 2000 и 2001 годах являлась достаточно высокой, хотя явно прослеживалась

тенденция к уменьшению вероятности банкротства. Начиная с 2002 по 2004 годы, наблюдалась тенденция к улучшению финансового состояния, что нашло отражение в прогнозном значении вероятности банкротства. Однако в 2005 году прогнозная вероятность банкротства резко выросла и оставалась практически постоянной на протяжении нескольких лет вплоть до банкротства в 2009 году.

На рис. 2 хорошо видны кластеры, на которые распалась анализируемая выборка из 117 предприятий-банкротов. Т.е. подтверждается выдвинутая гипотеза о том, что изменение финансового состояния предприятия в течение ряда лет носит не хаотический характер, а развивается по вполне определенному сценарию. Отсюда было выдвинуто предположение, что можно улучшить статическую модель прогнозирования банкротства, если учесть изменение финансовых показателей за несколько лет до наступления банкротства, т.е. учесть, по какому из трех выявленных сценариев, развивается ситуация, способная с течением времени привести каждое конкретное предприятие к возможному банкротству.

5. Построение комплекса динамических моделей

Для построения комплекса динамических моделей использовались следующие переменные:

- ♦ вероятность банкротства предприятия в 2005 году;

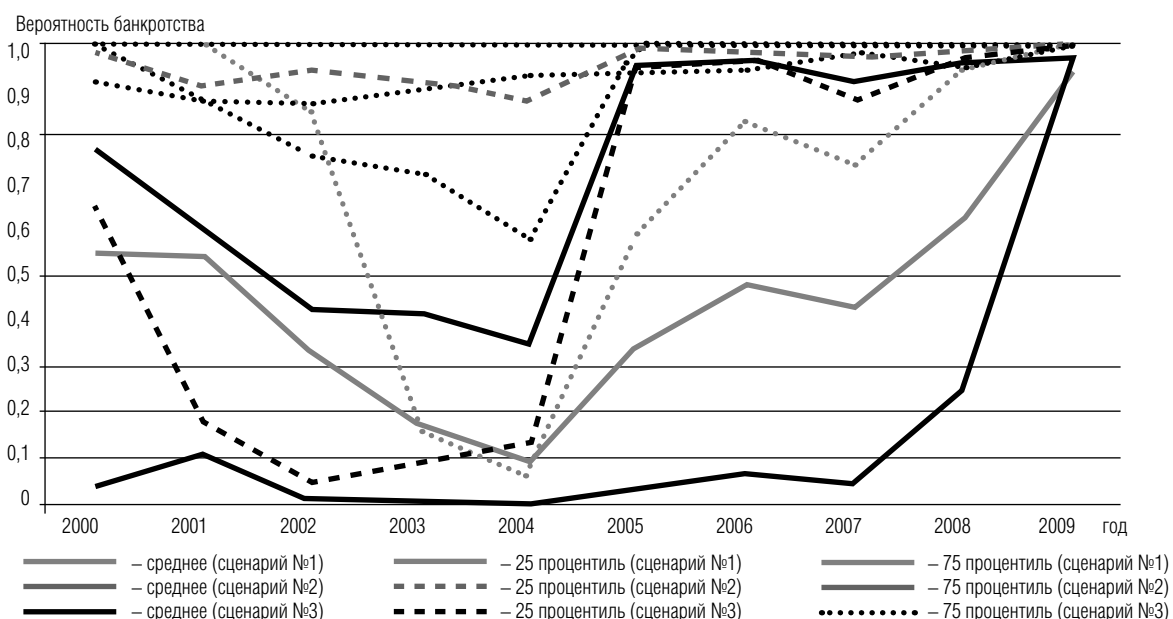


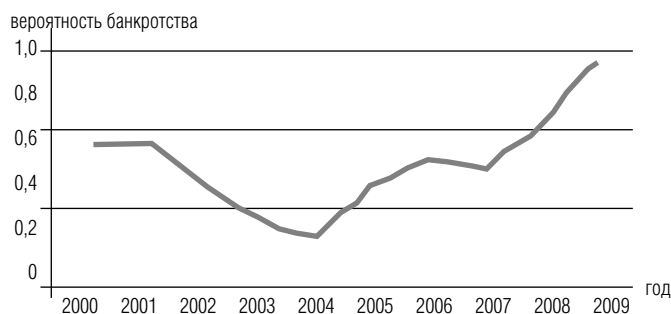
Рис. 2. График изменения средней вероятности банкротства предприятий для каждой кластерной группы в динамике.

- ◆ вероятность банкротства предприятия в 2006 году;
- ◆ вероятность банкротства предприятия в 2007 году;
- ◆ вероятность банкротства предприятия в 2008 году;
- ◆ отношение вероятности банкротства предприятия в 2005 году по сравнению с 2004 годом;
- ◆ отношение вероятности банкротства предприятия в 2006 году по сравнению с 2005 годом;
- ◆ отношение вероятности банкротства предприятия в 2007 году по сравнению с 2006 годом;
- ◆ отношение вероятности банкротства предприятия в 2008 году по сравнению с 2007 годом

В результате в соответствии с каждым из трех сценариев была построена логистическая модель прогнозирования вероятности банкротства предприятия, учитывающая сценарий развития событий на протяжении 10 лет, приводящий предприятие к банкротству в 2009 году. Т.е. косвенно в полученных моделях было учтено изменение финансовых показателей в динамике за десятилетний период.

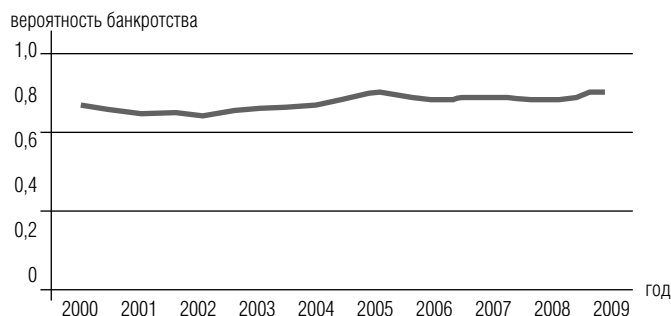
В приведенных ниже моделях используются следующие обозначения:

$P_{j,t}$ – вероятность банкротства предприятия j в год t .



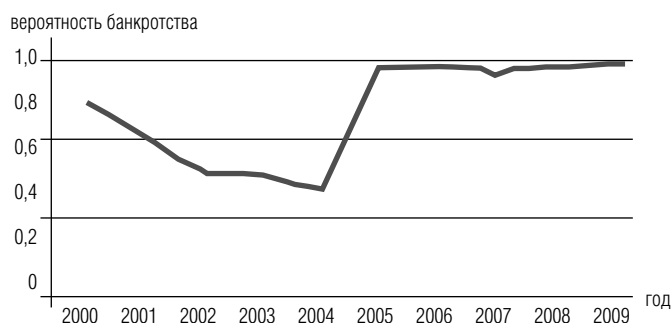
$$P_{jt+1} = \frac{1}{1 + e^{-(9,912 \cdot P_{jt+1} + 0,213 \cdot \frac{P_{jt}}{P_{j-1}} \cdot X_{1,j} - 3,58)}}$$

Рис. 3. Динамическая модель №1 прогнозирования вероятности банкротства предприятий с учетом того, что изменение финансового состояния происходит по сценарию №1.



$$P_{jt+1} = \frac{1}{1 + e^{-(6,782 \cdot P_{jt} + 4,803 \cdot P_{j-2} - 6,211)}}$$

Рис. 4. Динамическая модель №2 прогнозирования вероятности банкротства предприятий с учетом того, что изменение финансового состояния происходит по сценарию №2.



$$P_{jt+1} = \frac{1}{1 + e^{-(12,944 \cdot P_{jt} - 8,412)}}$$

Рис. 5. Динамическая модель №3 прогнозирования вероятности банкротства предприятий с учетом того, что изменение финансового состояния происходит по сценарию №3.

6. Результаты тестирования динамических моделей

Оценка качества комплекса динамических моделей прогнозирования вероятности банкротства проводилась на обучающей и контрольной выборках.

а. Оценка качества динамических моделей на обучающей выборке

Проверка точности динамических моделей на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №1

В выборку для тестирования вошли 35 предприятий, ставших банкротами в 2009 году и попавших в результате процедуры кластеризации в кластер №1, и 104 предприятия, финансовое состояние которых было признано удовлетворительным по семи методикам.

В год банкротства все три модели с высокой точностью идентифицировали предприятий – банкротов. Однако при увеличении количества лет до банкротства точность модели №1 оказалась значительно выше точности моделей №2 и №3.

За 4 года до банкротства динамическая модель №1 корректно прогнозировала высокую вероятность банкротства у 77% предприятий, в то время как точность модели №2 и модели №3 оказалась равной 26% и 11% соответственно.

Проверка точности динамических моделей на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №2

В выборку для тестирования вошли 46 предприятий, ставших банкротами в 2009 году и попавших в результате процедуры кластеризации в группу №2, и 104 предприятия, финансовое состояние которых было признано удовлетворительным по семи методикам.

Как видно из рис. 7, все три динамические модели с высокой точностью идентифицировали предприятий – банкротов на каждом временном промежутке тестирования моделей. У анализируемых предприятий в течение многих лет средние значения финансовых показателей значительно отличались от средних значений показателей успешных предприятий отрасли. Это позволило спрогнозировать высокую вероятность банкротства для таких предприятий со 100% точностью даже за 4 года до банкротства.

Соотношение сценария изменения вероятности банкротства и точности динамических моделей №1, №2, №3.

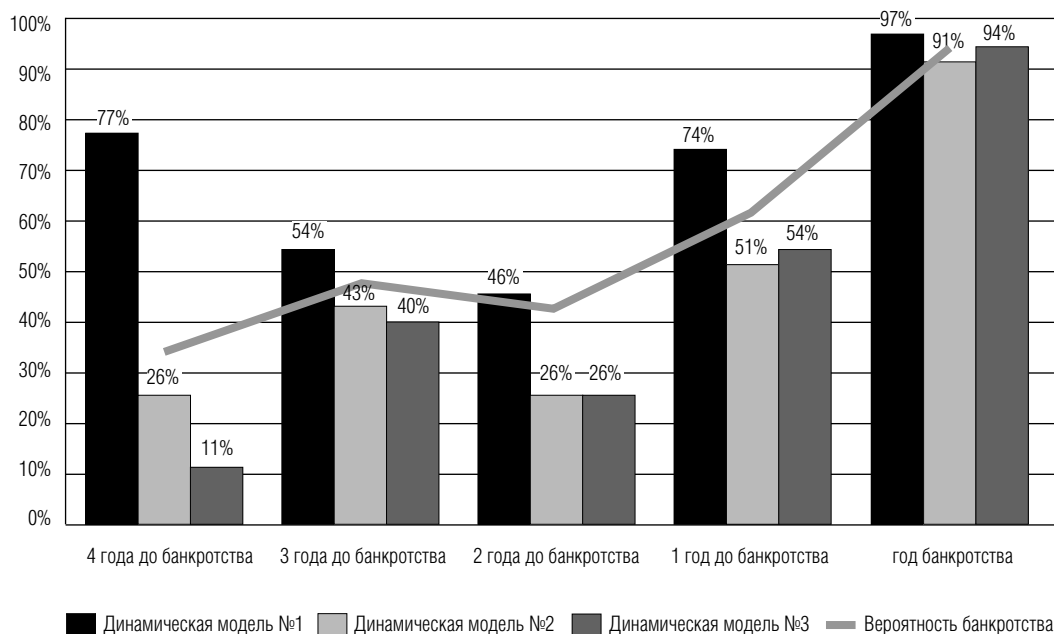


Рис. 6. Проверка точности динамических моделей №1, №2, №3 на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №1.

Соотношение сценария изменения вероятности банкротства и точности динамических моделей №1, №2, №3.

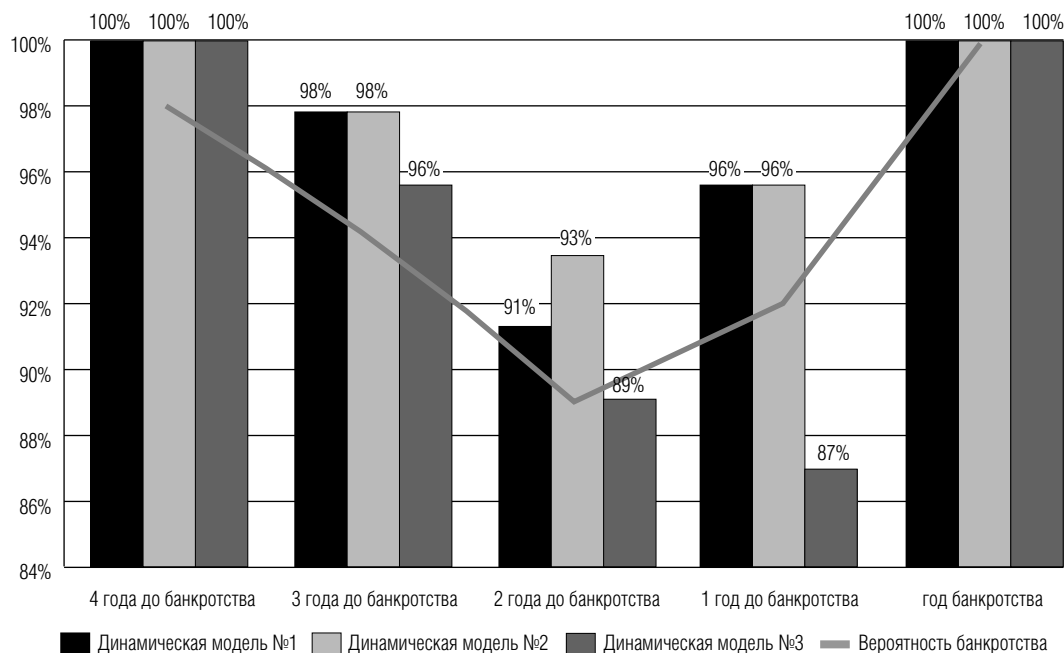


Рис. 7. Проверка точности динамических моделей №1, №2, №3 на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №2.

Соотношение сценария изменения вероятности банкротства и точности динамических моделей №1, №2, №3.

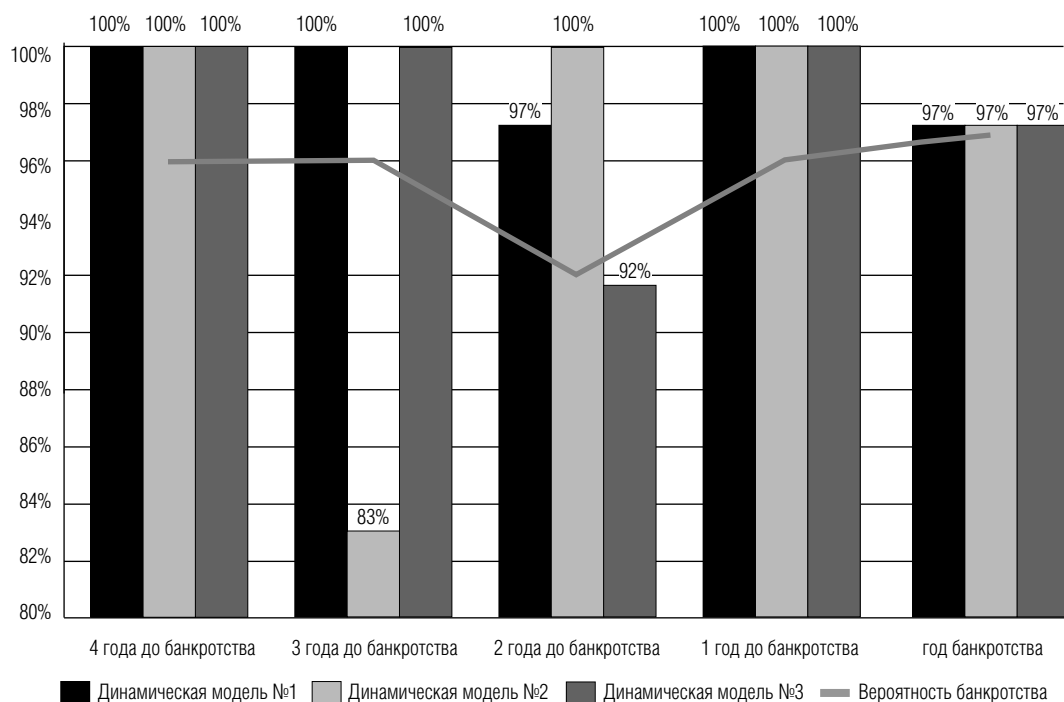


Рис. 8. Проверка точности динамических моделей №1, №2, №3 на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №3.

Проверка точности динамических моделей на выборке предприятий, банкротство которых развивалось по сценарию №3

В выборку для тестирования вошли 36 предприятий, ставших банкротами в 2009 году и попавших в результате процедуры кластеризации в группу №3, и 104 предприятия, финансовое состояние которых было признано удовлетворительным по семи методикам.

Как видно из рис. 8, результаты тестирования динамических моделей в данном случае аналогичны результатам тестирования моделей на финансовых данных предприятий из кластера №2. Это объясняется тем, что, начиная с 2005 года, финансовое положение предприятий кластера №3 резко ухудшилось, и стало сопоставимо с финансовым состоянием предприятий из кластера №2.

Сравнение точности динамических моделей при идентификации предприятий с удовлетворительным финансовым состоянием

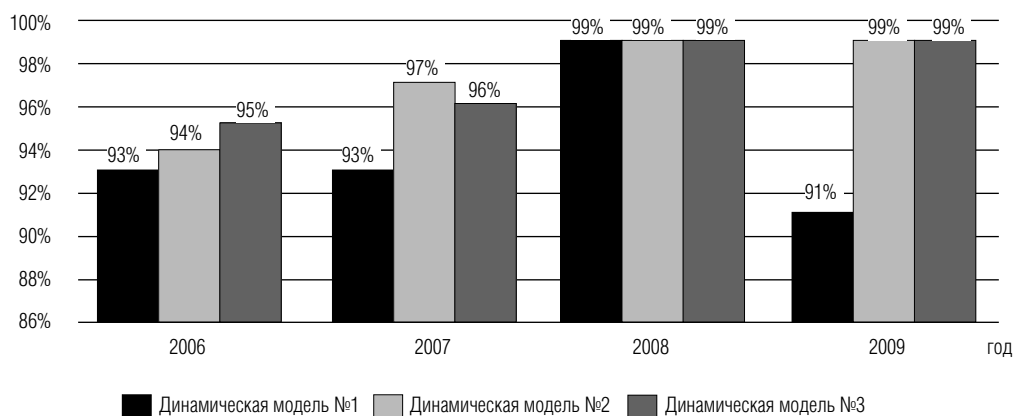


Рис. 9. Проверка точности динамических моделей №1, №2, №3 при идентификации предприятий с удовлетворительным финансовым состоянием.

Проверка точности динамических моделей на выборке предприятий, имеющих удовлетворительное финансовое положение

В обучающую выборку для проверки точности классификации предприятий с удовлетворительным финансовым состоянием вошли 104 предприятия, финансовое состояние которых было признано устойчивым по семи методикам оценки. Как видно из рис. 9, все три динамические модели правильно классифицируют предприятия, признанных имеющими удовлетворительное финансовое состояние. За 4-х летний период точность классификации не менее 91%. Так в 2009 году динамическая модель №1 корректно идентифицировала 95 из 104 предприятий (91%), динамические модели №2 и №3 правильно классифицировали 103 из 104 предприятий (99%).

Помимо высокой точности классификации предприятий, качество всех трех динамических моделей

было подтверждено псевдо R2 Нагелькерка, высокой значимостью критерия хи-квадрат и критерием Хосмера и Лемешова

в. Оценка качества динамических моделей на контрольной выборке

Далее прогнозная точность комплекса динамических моделей была проверена на данных, которые не использовались при построении модели. В контрольную выборку вошли 514 предприятий, из них: 21 предприятие, ставшее банкротом в 2010 году, и 493 предприятия, финансовое состояние которых было признано удовлетворительным по четырем, пяти или шести методикам оценки финансового состояния.

На рис.10 приведен сравнительный анализ точности прогнозирования вероятности банкротства предприятий с использованием динамических моделей в различные периоды времени до официального признания банкротства в 2010 году.

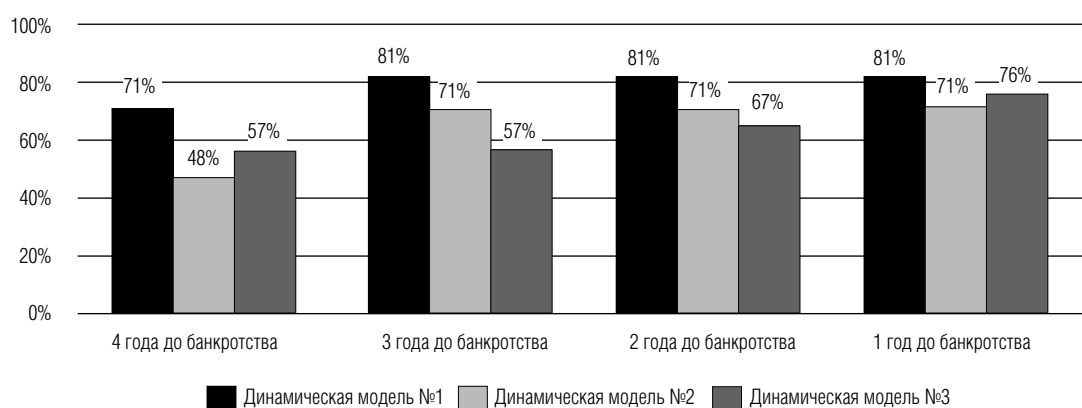


Рис. 10. Динамика изменения точности моделей при идентификации предприятий-банкротов за разное количество лет до банкротства.

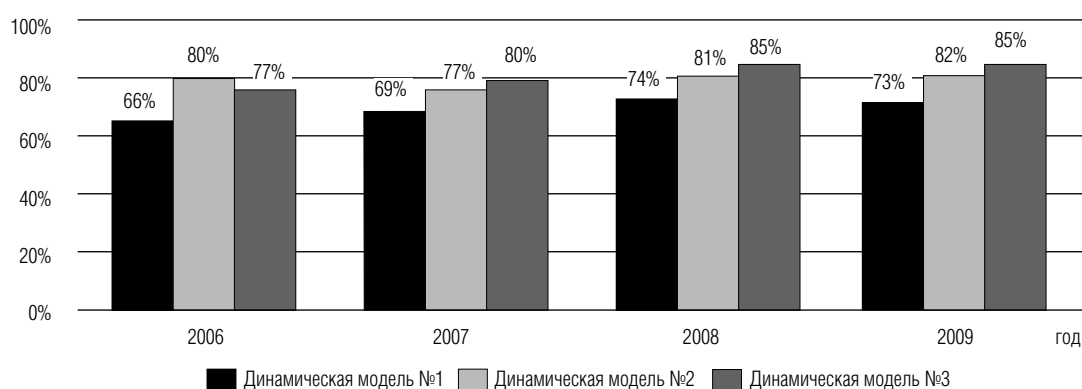


Рис. 11. Изменение точности динамических моделей при идентификации предприятий с удовлетворительным финансовым состоянием за период с 2006 по 2009 год.

Из трех моделей наиболее точной оказалась модель №1, учитывающая темп изменения вероятности банкротства во времени. При увеличении количества лет до банкротства точность всех трех моделей снижалась.

В отношении предприятий с удовлетворительным финансовым положением по данным 2009 года динамическая модель №1 правильно классифицировала 361 из 493 (73%) предприятий, динамическая модель №2 – 405 из 493 (82%) предприятий, динамическая модель №3 – 419 из 493 (85%) предприятий.

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанный комплекс динамических моделей, учитывающих изменение финансовых показателей во времени, обладает высокой прогнозной точностью на длительном временном промежутке.

Заключение

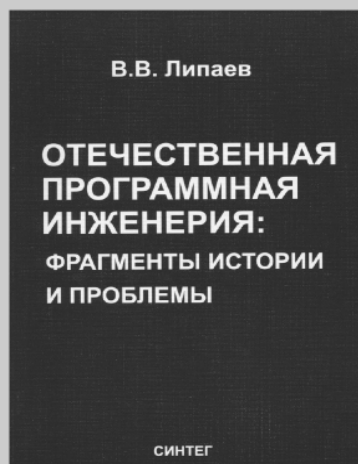
В данной статье был предложен методологический подход для прогнозирования вероятности банкротства предприятий обрабатывающего производства, учитывающий динамику изменения финансовых показателей. Этот подход может быть использован для прогнозирования вероятности банкротства производственных предприятий и других отраслей.

В зависимости от сценария изменения вероятности банкротства можно прогнозировать вероятность банкротства предприятия за период от года до четырех лет до банкротства с достаточно высокой степенью точности. Для этого был авторами разработан и апробирован на выборке предприятий обрабатывающего производства ком-

плекс моделей оценки финансового состояния и прогнозирования вероятности банкротства предприятия, учитывающих динамику изменения финансовых показателей и обладающих высокой прогнозной точностью на длительном временном промежутке. ■

Литература

1. Богданова Т.К. Применение методов многомерного статистического анализа для прогнозирования вероятности банкротства российских предприятий // Труды IX Международной конференции «Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества» (24–26 августа 2010 г.). – ГУ-ВШЭ, 2010. – с. 64–67.
2. Ковалев В.В. Финансовый анализ. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 512 с.
3. Зевайкина С.Н. Диагностика вероятности банкротства организации. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 412 с.
4. Арутюнян А.Б. Опыт применения моделей Фулмера и Спрингейта в оценке венгерских предприятий сельского хозяйства // Аудит и финансовый анализ, 2002, №2. – с. 200–204.
5. Богданова Т.К., Баклакова А.В. Инструментальные средства прогнозирования вероятности банкротства авиапредприятий // Бизнес-информатика, 2008, №1. – с. 45–61.
6. Данилова Ю.А. Проблемы прогнозирования банкротства // Проблемы теории и практики управления, 2009, №9. – с. 65–70.
7. Богданова Т.К., Данилова Ю.А. Моделирование финансового состояния компаний // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте», 2010, Т.19. – с. 82–87.
8. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. – М.: Диасофт, 2005. – 602 с.
9. Яковлева И.Н. Как спрогнозировать риск банкротства компании в системе риск-менеджмента // Справочник экономиста, 2008, №4.



*Издательство «Синтег» выпустило новую книгу
Владимира Васильевича Липаева,
профессора кафедры управления
программной инженерии НИУ-ВШЭ
и главного научного сотрудника
Института системного программирования РАН
«Отечественная программная инженерия:
фрагменты истории и проблемы».*

В монографии проанализированы этапы отечественной истории развития вычислительной техники с акцентом на методы и процессы программирования. Первая глава отражает развитие в стране автоматизации программирования в 50–60-е гг. Представлены процессы, начальные проекты отечественной вычислительной техники, развитие программирования и роль ведущих специалистов, заложивших основы в этой области. Выде-

лены особенности развития специализированных вычислительных машин и программирования для оборонных систем реального времени. Формированию программной инженерии в 70-е гг. посвящена вторая глава. В третьей главе отражено развитие программной инженерии в 80-е гг. Изложена история развития экономики, методов и процессов программной инженерии в 70–80-е гг. Значительное внимание уделено реализации ПРОМЕТЕЙ-технологии программной инженерии для создания крупных комплексов программ реального времени оборонных систем. В четвертой главе подведены итоги развития программной инженерии и формирования ее методологии. Представлены проблемы расширения состава и совершенствования международных стандартов и инструментария программной инженерии, а также проблемы обучения методологией программной инженерии студентов и специалистов.

Книга предназначена для специалистов по вычислительной технике и программной инженерии, студентов и аспирантов, интересующихся историей развития и проблемами отечественной науки и техники в этой области.