

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Целью диссертационной работы является разработка модельного аппарата для оценки финансовой устойчивости и стресс-тестирования отраслей промышленности России.

Задачи:

1. Систематизировать содержательные подходы к анализу устойчивости компаний и отраслей нефинансового сектора и определить на их основе набор ключевых факторов риска, а также круг проблемных компаний;
2. Систематизировать инструментальные подходы к анализу устойчивости компаний и отраслей нефинансового сектора и определить на их основе предпочтительный метод моделирования финансовой устойчивости;
3. Выявить ключевые тенденции в динамике проблемных компаний промышленности России; проанализировать их характеристики и составить финансовый «портрет» типичной проблемной компании;
4. Разработать модель вероятности потери финансовой устойчивости российскими промышленными компаниями, а также методику отнесения компаний к числу проблемных на ее основе;
5. С учетом результатов микроуровневого анализа разработать систему индикаторов оценки финансовой устойчивости отраслей промышленности;
6. Разработать рекомендации по практическому использованию результатов микроуровневого и отраслевого анализа финансовой устойчивости.

Объект исследования – компании и виды деятельности промышленности России.

Предмет исследования – факторы финансовой устойчивости и уровень рисков в отраслях промышленности.

Информационная база исследования включает:

- данные бухгалтерской отчетности российских промышленных компаний (источник данных – система «БИР-Аналитик» информационного агентства «Прайм»);
- отраслевые показатели (источники данных – Росстат);
- сообщения об участии компаний в процедуре банкротства (источники данных – система «БИР-Аналитик» информационного агентства «Прайм», проект «IT-Audit: Банкротство предприятия»: в перечисленных ресурсах содержатся сообщения о банкротствах, публикуемые в ЕФРСБ и СМИ);
- нормативные документы, регулирующие функционирование института банкротства (ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» и др.).

Структура работы:

Введение

Глава 1 Эволюция подходов к анализу устойчивости компаний и отраслей нефинансового сектора: мировой и российский опыт

1.1 Подходы к определению круга проблемных компаний

1.2 Одномерные модели финансовой устойчивости (1930 – 1965 гг.)

1.3 Многомерные модели финансовой устойчивости (1965 – 2015 гг.)

1.3.1 Подходы к определению факторов финансовой устойчивости

1.3.2 Методы количественного анализа финансовой устойчивости

1.3.2.1 Дискриминантный анализ

1.3.2.2 Эконометрический анализ

1.3.2.3 Модели нейронных сетей

1.3.2.4 Классификация подходов к моделированию рисков компаний реального сектора

1.3.2 Подходы к оценке качества моделей финансовой устойчивости

1.4 Современные тенденции и подходы к оценке финансовой устойчивости

1.4.1 Модель рейтингового агентства Moodys

1.4.2 Методика стресс-тестирования Норвежского Банка

1.4.3 Российская практика

Глава 2 Эмпирические закономерности развития промышленных компаний и отраслей

2.1 Ключевые тенденции банкротства

2.1.1 Динамика в разрезе процедур банкротства

2.1.2 Отраслевая структура банкротства

2.1.3 Структура банкротства по формам собственности

2.1.4 Структура учредителей компаний и интенсивность банкротства

2.2 Финансовый «портрет» компании-банкрота

2.2.1 Размер компании и динамика выпуска

2.2.2 Прибыльность

2.2.3 Долговая нагрузка

2.2.4 Оборачиваемость активов

2.2.5 Ликвидность активов

Глава 3 Моделирование индикаторов финансовой устойчивости промышленных компаний и отраслей России

3.1 Характеристика исходных данных

3.1.1 Описание выборки для анализа

3.1.2 Описание методики идентификации неблагоприятного события

3.2 Оценка рисков финансовой устойчивости на микроуровне

3.2.1 Выбор метода оценивания

3.2.2 Критерии качества модели

3.2.3 Факторы риска финансовой устойчивости

3.2.4 Анализ устойчивости результатов

3.2.5 Основные результаты оценки микроуровневой модели

3.3 Оценка рисков финансовой устойчивости на отраслевом уровне и другие пути применения результатов микроуровневой модели

3.3.1 Индикаторы и основные результаты оценки финансовой устойчивости отраслей промышленности

3.3.2 Индикатор риска банкротства как фактор в отраслевых и микроуровневых моделях

Заключение

Приложение

Литература

1 Эволюция подходов к анализу устойчивости компаний и отраслей нефинансового сектора: мировой и российский опыт

Наиболее распространенный идентификатор «проблемной» компании – *факт ее участия в процедуре банкротства* (Karels, Prakash, 1987; Platt, Platt, 2008). Его преимущества:

- (1) *широкий охват* – не только компании, имеющие публичные размещения (в отличие от определения «проблемности» через дефолт);
- (2) *репрезентативность по видам деятельности* (затруднительно при определении «проблемности» через дефолт);
- (3) *четкость и объективность определения* – ограничено рамками ФЗ о банкротстве (в отличие от «проблемности» через резкий спад выручки или иные критерии, основанные на наблюдаемых показателях);
- (4) *дату начала процедуры банкротства* скорее можно трактовать как дату появления финансовых проблем, нежели, например, дату ликвидации компании.

Периодизация развития подходов к анализу устойчивости нефинансового сектора:

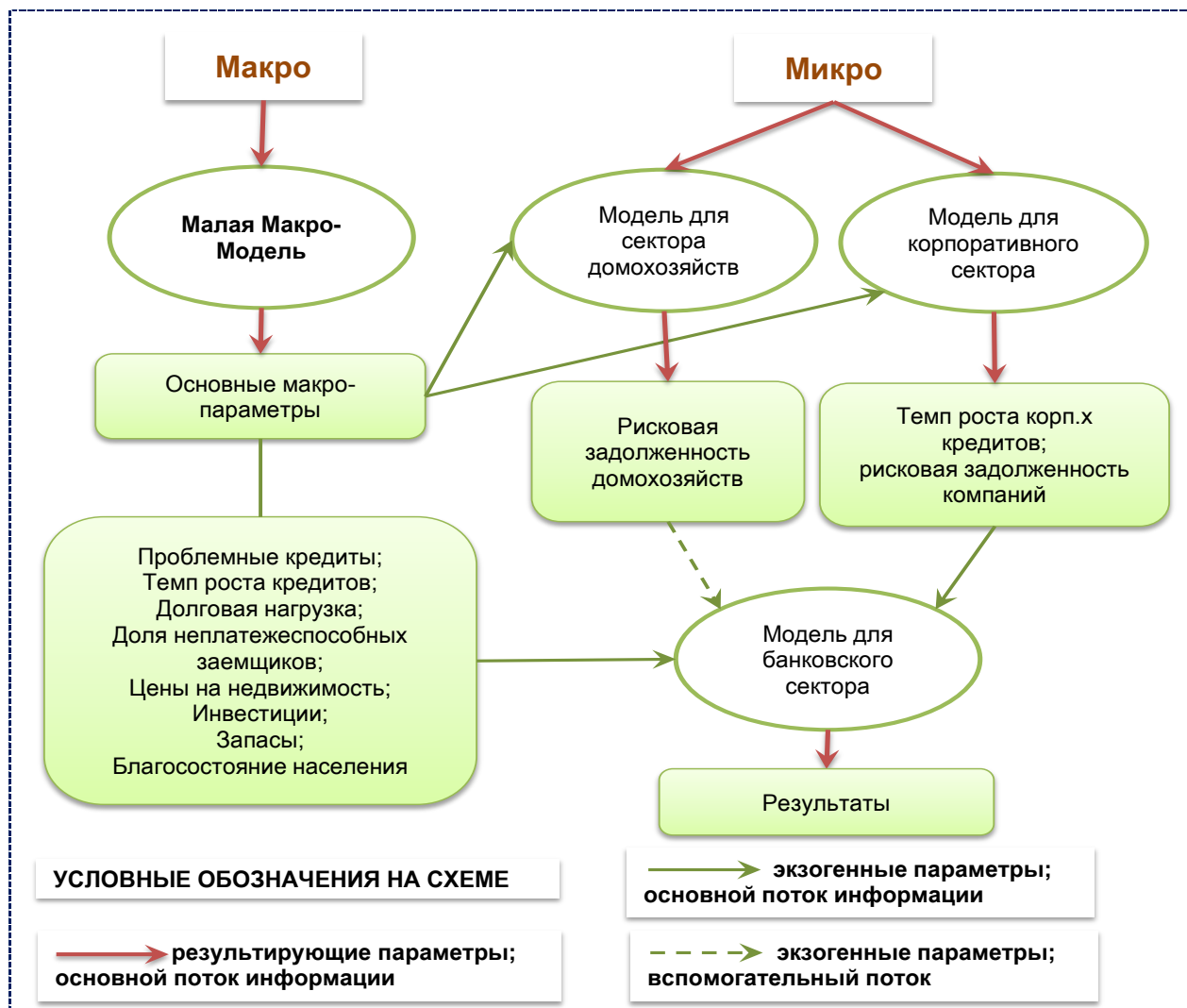
- (1) одномерный статистический анализ (1930-1966 гг.);
- (2) развитие многомерных моделей (1968-1990 гг.);
- (3) «современный» – этап (1990 – настоящее время).

Классификация подходов к моделированию рисков потери финансовой устойчивости: табл. 1

Основные подходы к оценке качества модели:

- (1) «сигнальный» (на основании комплекса критериев, включая долю верно предсказанных «событий», долю верно предсказанных исходов, «шум/сигнал» и др.)
- (2) минимизация взвешенной функции ошибок (лучше отвечает потребностям исследователя, однако многое зависит от корректности определения весов)

Схема стресс-тестирования в рамках модели SEBRA (Норвежский Банк)



Источник: (Andersen et al, 2008); перевод автора

Оценка отраслевой модели

Авторегрессионная модель распределенных лагов

$$\Delta trp_t = const + b \cdot trp_{t-1} + \sum_{k=2}^K c_k \Delta x_{k,t} + \sum_{m=K+1}^M c_m \Delta x_{m,t-1} + u_t$$

Δtrp_t – прирост \log -трансф. средневзв. вероятности дефолта в периоде t по сравнению с периодом $t-1$; Δx_t и x_{t-1} – соответственно, прирост объясняющей переменной в момент t и её уровень в момент $t-1$; u_t – ошибка регрессии

Зависимая переменная – индикатор отраслевого риска, построенный на базе микроуровневой модели $trp_t = \ln\left(\frac{DWPD_t}{1 - DWPD_t}\right)$

$DWPD_t = \sum PD_t^i w_t^i$, PD_t^i – вероятность дефолта фирмы i на момент t ; w_t^i – «вес» фирмы, т.е. отношение величины её долговых обязательств к суммарным обязательствам в отрасли: $w_t^i = \frac{D_t^i}{\sum_i D_t^i}$.

2 Эмпирические закономерности развития промышленных компаний и отраслей

- устойчивый рост числа банкротств среди промышленных компаний (рис. 1) сопровождается увеличением интенсивности банкротства в рамках упрощенной процедуры (рис. 2), вероятными факторами чего могут быть как рост числа «глубоко проблемных» компаний, так и рост числа юрлиц, вынужденных прибегнуть к процедуре банкротства в ходе ликвидации в связи с критическим объемом обязательств перед кредиторами;



Рис. 1. Динамика числа банкротств среди компаний **промышленности и сельского хозяйства** России



Рис. 2. Динамика банкротств в рамках упрощенной процедуры

- с 2009 г. средняя продолжительность процедуры банкротства устойчиво снижалась (рис.3), что, однако, не сопровождалось сокращением эффективности делопроизводства по банкротству (индикатор эффективности – доля компаний, восстановивших платежеспособность в ходе «наблюдения», рис.4). Эта свидетельствует в пользу **положительной динамики качества института банкротства в России**, одним из ключевых факторов которой стало введение с 2009 года поправок в ФЗ о банкротстве, в том числе учитывающих опыт функционирования института банкротства в западных странах;

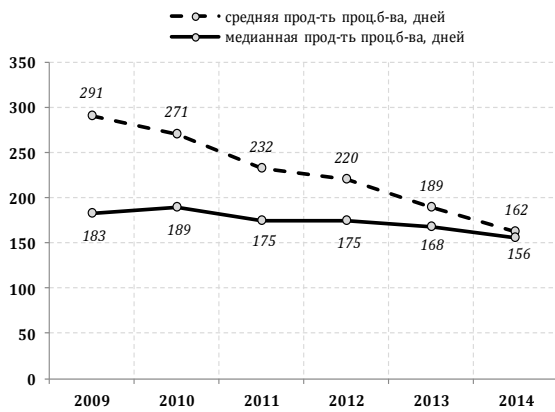


Рис. 3. Динамика средней и медианной продолжительности процедуры банкротства в России



Рис. 4. Динамика эффективности банкротства в России

- в отраслевом разрезе **наибольшая интенсивность банкротств** наблюдается в электроэнергетике, среди обрабатывающих производств – в пищевой промышленности, деревообработке, производстве прочих неметаллических минеральных продуктов и металлургии;
- **финансовый «портрет» типичного юрлица-банкрота:**
 - это компания, начавшая сокращать выпуск ещё за год до банкротства, и к моменту банкротства в среднем более, чем в 2 раза меньшая «типичной» компании-небанкрота;
 - это компания, на протяжении более двух лет до момента банкротства имеющая **значимо отрицательную чистую прибыль**, и резко сокращающая прибыль от продаж по мере приближения к моменту банкротства (горизонт 1-2 года);
 - это компания с **высоким уровнем долговой нагрузки**, к моменту банкротства достигающим критического уровня; при этом если задолженность по кредитам и займам прекращает рост уже за год до банкротства, то чистая кредиторская задолженность значимо увеличивается по мере приближения к моменту банкротства;
 - это компания с **чрезвычайно низким уровнем оборачиваемости и ликвидности активов**, что обусловлено чрезмерным накоплением низколиквидных запасов и приводит к недополученной прибыли компании и затруднениям в погашении срочных обязательств.

3 Моделирование индикаторов финансовой устойчивости промышленных компаний и отраслей России

Идентификация неблагоприятного события:

Под датой банкротства подразумевается дата первого упоминания в СМИ («Коммерсант», «Российская газета») или дата внесения записи в ЕФРСБ:

- о введении процедуры наблюдения в отношении компании;
- о признании компании банкротом и введении в отношении нее процедуры конкурсного производства в случае, если:
 - конкурсное производство вводится в рамках упрощенной процедуры банкр.;
 - в течение 2007–2015 годов отсутствуют иные упоминания об участии компании в процедуре банкротства.

Выборка для анализа:

- **данные бухгалтерской отчетности (РСБУ)** российских промышленных компаний (добывающие, обрабатывающие производства, электроэнергетика, **ОКВЭД 10–41**).
- **годовые** данные, период с **2006 по 2014** гг.;
- компании, **объем годовой выручки** которых хотя бы один раз в течение анализируемого периода **превысил 80 млн рублей** (ограничение установлено экспертно и предназначено для исключения из анализа компаний, которые не приносят существенный вклад в общий прирост выпуска в экономике);
- **процедура фильтрации**: исключение компаний,
 - имеющих **явные искажения отчетности** (отрицательные активы, различие итога по разделам «Активы» и «Пассивы» бухгалтерского баланса более чем на 5 тыс. руб. , отрицательная общая выручка);
 - попадающих в **первые и последние 0,5% распределения** относительных показателей , используемых в модели финансовой устойчивости.
- итоговый объем выборки: **около 47 тыс. юридических лиц в год**.

Оценка рисков финансовой устойчивости на микроуровне

- **эконометрический подход**, логит-модель с коррекцией доли событий в выборочном распределении (доля юрлиц-банкротов составляет: 1,3% по выборке в целом, 0,3% - 1,9% в отдельные годы), **подход (King, Zeng, 2001** подробнее – см. Приложение 1).
- в ходе анализа протестировано порядка **97 переменных²**, при этом проверены гипотезы о влиянии на риск банкротства: микроуровневых, отраслевых и макро-

² Микроуровневые переменные протестированы в модели с лагом в один год к моменту банкротства, в виде фиктивной переменной, принимающей значение 1 при переходе через определенный пороговый уровень, а также в виде «полуфиктивной переменной», равной значению соответствующего показателя при переходе им порогового уровня, и нулю, в противном случае. м

факторов; возраста компании, формы, типа и структуры собственности, а также временных эффектов и структурных сдвигов в динамике банкротства, связанных с принятием поправок в ФЗ о банкротстве в 2009 г. (подробнее – см. Приложение 2).

– **комплекс критериев выбора итоговой модели:**

- **критерии статистического качества оценок:** знаки и значимость коэффициентов, величина взвешенной функции ошибок первого и второго рода, доля банкротств, верно классифицированных с помощью модели;
- **критерии устойчивости результатов моделирования:** вариативность знаков, значимости и абсолютных величин коэффициентов модели при изменении набора факторов, периода оценивания, объема и состава выборки;
- **критерии качества агрегированных результатов модели:** соответствие «фактической» и «модельной» динамики банкротств, а также их отраслевого распределения;
- **критерии прогностического качества модели:** соответствие «фактического» и «модельного» значений последней точки, качество постпрогноза на основе модели.

– для определения **порогового уровня вероятности банкротства** применен **алгоритм локальной оптимизации, реализованный автором в пакете Stata 12** (подробнее – см. Приложение 3). В ходе алгоритма для каждого уровня вероятности банкротства с шагом 1 п.п. рассчитывалась взвешенная ошибка классификации компаний на банкротов и небанкротов ($w \cdot \text{ошибка I рода} + (1-w) \cdot \text{ошибка II рода}$). Уровень вероятности банкротства, при котором данная ошибка достигла минимума, считался пороговым.

– для проверки гипотезы о том, что некоторые **факторы могут оказывать влияние на вероятность банкротства лишь по достижении определенного критического уровня**, разработан аналогичный алгоритм **локальной оптимизации, реализованный автором в пакете Stata 12**. Он позволяет выбрать такой уровень фактора, при превышении³ которого резко возрастает вероятность банкротства. **Результаты работы алгоритма могут применяться в качестве самостоятельного индикатора риска для компаний.**

– По результатам анализа была определена наиболее удачная спецификация с точки зрения совокупности критериев (подробнее состав спецификации, ключевые показатели качества и этапы проверки устойчивости оценок – см. табл. 2 и Приложение). Показано, что **ключевыми индикаторами ухудшения финансового состояния компаний и отраслей промышленности** являются падение чистой рентабельности и оборачиваемости активов, рост чистой кредиторской задолженности и накопленной долговой нагрузки по банковским

³ Для факторов, снижающих риск банкротства (например, рентабельность) – со знаком «минус»

кредитам, а также ухудшение финансового положения отрасли в целом. Модель характеризуется хорошим качеством объясняющей силы (80% верно определенных исходов), а также показывает высокий уровень соответствия распределения доли банкротств во времени (рис. 5) и по отраслям (рис. 6).

– Табл. 2. Результаты оценки модели банкротства компаний **промышленности и сельского хозяйства** России

	Полная выборка: 2002-2014 гг.		Сокращенная выборка			
			2002-2013 гг.		случ. выборка (80% исходной)	
	Коэф-т (1.1)	ΔP , % ¹ (1.2)	Коэф-т (2.1)	ΔP , % (2.2)	Коэф-т (3.1)	ΔP , % (3.2)
<i>Микроуровневые показатели</i>						
Чистая рентабельность активов, п.п.	-5.59***	-1.3	-5.71***	-1.3	-5.54***	-1.3
Чистая кредиторская задолженность к активам, п.п.	0.51***	0.1	0.57***	0.1	0.57***	0.1
Оборачиваемость активов, п.п.	-0.19***	-0.05	-0.2***	-0.05	-0.23***	-0.05
<i>Отраслевые показатели</i>						
Рентабельность активов отрасли	-4.72***	-1.1	-5.45***	-1.3	-4.72***	-1.1
<i>Структурные сдвиги, связанные с поправками в ФЗ о банкротстве²</i>						
До введения поправок в ФЗ о банкротстве	-1.11***	-20.6	-1.09***	-20.2	-1.09***	-20.1
Переходный период действия ФЗ о банкротстве	0.24***	5.7	0.25***	6	0.19***	4.4
Константа	0.25***	-	0.29***	-	0.3***	-
Пороговое значение вероятности	0.47		0.5		0.5	
Доля верно классифицированных банкротств	80%		76%		75%	
Средняя ошибка	24%		24%		24%	
Ошибка I рода (вес = 0,5)	20%		24%		25%	
Ошибка II рода (вес = 0,5)	28%		24%		23%	
Прогноз на часть выборки, исключенную из анализа: средняя ошибка	–		27%		26%	

¹ прирост вероятности банкротства в результате изменения данного фактора при прочих фиксированных; если не указано иное, в качестве изменения фактора рассматривается прирост на 1 п.п. (значение фиктивных переменных фиксируется на уровне 0)

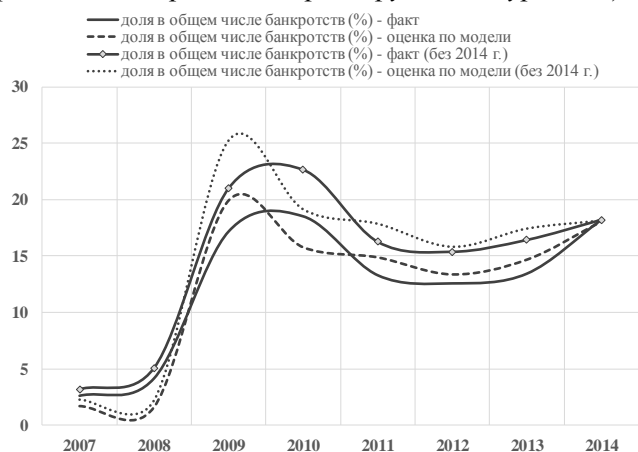


Рис. 5. Динамика доли банкротств в их общем

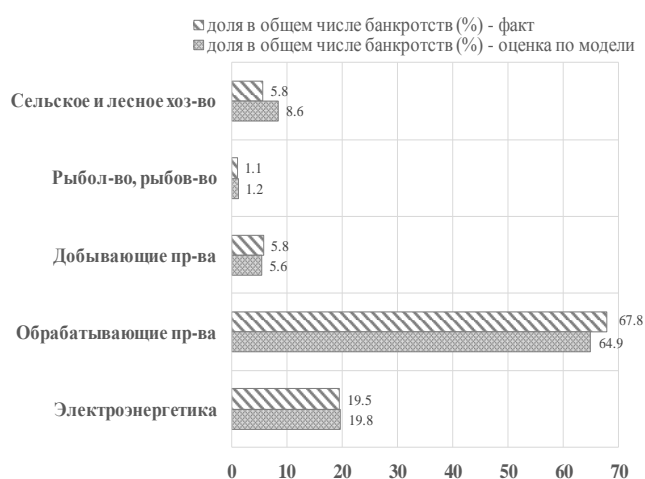


Рис. 6. Отраслевое распределение доли

количестве за период 2007-2014 гг.
(фактическая и оцененная по модели)

банкротств в их общем количестве за период
2007-2014 гг. (фактическое и оцененное по
модели)

Табл. 3. Прирост вероятности банкротства в результате изменения основных факторов риска при прочих фиксированных на уровне средних, %*

	Диапазон изменени я значени я фактора	Спецификация			
		(1)	(2)	(3)	(4)
		базова я	с долговой нагрузкой		
Прибыль до налогообложения/Плате жи по долгу	Чистая прибыль/Платеж и по долгу		Платежи по долгу/Выручка		
<i>Микроуровневые показатели</i>					
Чистая рентабельность активов, п.п.	(0,01 - 0,02)	-1,4	-0,7	-0,6	-1,2
Оборачиваемость активов, п.п.	(2,04 - 2,05) (2,04 - 2,14)	-0,3	-0,6	-0,6	-0,5
Чистая кредиторская задолженность к активам, п.п.	(0,12 - 0,13)	0,1	0,1	0,1	0,1
Фиктивная переменная для долговой нагрузки		-	-28	-32	11,5
Справочно: пороговый уровень долговой нагрузки		-	-0,5	0,2	16,6
<i>Отраслевые показатели</i>					
Рентабельность активов отрасли, п.п.	(0,04 - 0,05)	-1,2	-0,9	-0,9	-0,8
<i>Структурные сдвиги, связанные с поправками в ФЗ о банкротстве</i>					
До введения поправок в ФЗ о банкротстве		-20	-28	-28	-20
Переходный период действия ФЗ о банкротстве		4,3	6	6,5	6,2
Число наблюдений	-	216 381	117 945	117 808	118 431

Примечания: * Если не указано иное, долговая нагрузка фиксируется на уровне ниже порога

(фиктивная переменная равна нулю).

Оценка рисков финансовой устойчивости на отраслевом уровне и другие пути применения результатов микроуровневой модели

Проблема редкости события: завышение масштаба «модельной» группы риска над «фактической». В работе предложено два возможных пути решения данной проблемы. Учитывая устойчивость оценки доли банкротств в заданном году/ отрасли, их число может быть рассчитано по формуле (1) (результаты по годам – рис. 7). Эти компании образуют наиболее рискованную группу.

$$bnk_{T+1} = \frac{\tilde{\mathcal{S}}_{T+1}}{1 + \tilde{\mathcal{S}}_{T+1}} \cdot \sum_{t=2007}^T bnk_t \quad (1)$$

bnk_t – число банкротств в году t

$\tilde{\mathcal{S}}_t$ – доля банкротств в году t (оценка по модели)

T – текущий период (год)

Примечание:

оценки количества банкротств на 2007-2008 гг. в значительной степени волатильны из-за слабо репрезентативного набора юрлиц-фактических банкротов



Рис. 7. Число банкротств в пром-ти и с/х в 2010-2014 гг. (факт и модельная оценка)

Более широкую группу риска образуют компании, классифицированные по модели как «проблемные». На их основе можно оценить долю «проблемных» активов и долгов, включая кредиты. Эти оценки помогут составить представление о текущей ситуации в отраслях, а также их реакции на изменение внешних условий (через отраслевую рентабельность, включенную в качестве фактора в микроуровневую модель).

Результаты отраслевого анализа могут быть полезны при проведении макроэкономического стресс-тестирования, а также в рамках иных комплексных исследований устойчивости развития экономической системы (например, в рамках стресс-тестирования отраслей реального сектора).

Помимо отраслевого анализа и прогноза финансовой устойчивости индикатор вероятности банкротства, основанный на микроуровневой модели, может быть использован в качестве фактора агрегированного финансового риска в сопряженных экономических исследованиях (например, в рамках анализа факторов притока прямых иностранных инвестиций), а также в смежных исследованиях (например, для оценки влияния технической эффективности как на финансовую устойчивость).

Научная новизна диссертационной работы:

1. Систематизированы подходы к оценке устойчивости компаний и отраслей нефинансового сектора, а также проведена их классификация на основании двух ключевых критериев – содержательного (набор факторов модели) и методологического (метод оценки модели).
2. Выявлены значимые тенденции в динамике российских компаний и отраслей промышленности, а также составлен финансовый «портрет» типичной проблемной компании;
3. Предложена эконометрическая модель вероятности потери финансовой устойчивости российскими промышленными компаниями и разработана методика классификации компаний на ее основе;
4. Предложена система индикаторов оценки финансовой устойчивости отраслей промышленности; выявлены отрасли, в наибольшей степени подверженные риску потери финансовой устойчивости в 2017-2018 гг.
5. Разработаны рекомендации по практическому использованию результатов микроуровневого и отраслевого анализа финансовой устойчивости

Приложение 1

В соответствии с методом (King, Zeng, 2001) оцениваемое уравнение имеет вид:

$$\begin{aligned}\Pr(y_i = 1 | \tilde{\beta}) &= 1 / (1 + e^{-x_i' \tilde{\beta}}), \\ \tilde{\beta} &= \hat{\beta} - \text{bias}(\hat{\beta}),\end{aligned}\tag{1}$$

где $\Pr(y_i = 1 | \tilde{\beta})$ — условная вероятность события ($y_i = 1$ — банкротство, $y_i = 0$ — иначе);

$\tilde{\beta}$ — вектор-столбец оцениваемых параметров ($k \times 1$);

x_i' — вектор-строка объясняющих переменных ($1 \times k$);

$\hat{\beta}$ — вектор-строка оценок параметров, полученная при помощи стандартной логит-модели;

$\text{bias}(\hat{\beta}) = (X'WX)^{-1} X'W\xi$ — величина смещения оценки $\hat{\beta}$ в связи с проблемой редкости события y_i ;

X — матрица объясняющих переменных, составленная из вектор-строк x_i' ($n \times k$);

$W = \text{diag}\{\hat{\pi}_i(1 - \hat{\pi}_i)w_i\}$ — матрица, рассчитанная с учетом заданных весов w_i и вероятностей события $\hat{\pi}_i$, основанных на стандартной логит-модели;

$$\xi_i = 0.5Q_{ii}[(1 + w_i)\hat{\pi}_i - w_i];$$

Q_{ii} — элементы диагональной матрицы $Q = X(X'WX)^{-1}X'$.

Справочно — уравнение стандартной логит-модели:

$$\hat{\pi}_i = \Pr(y_i = 1 | \hat{\beta}) = \frac{1}{1 + e^{-(x_i' \hat{\beta})}}.\tag{2}$$

Приложение 2

№	Группа показателей	Название показателя	Предполагаемое направление влияния на риск банкротства	Форма включения в модель											
				уровень		изменение за год		отклонение от уровня медианной компании			фиктивная переменная		полуфиктивная переменная		
				без лага	с лагом (1 год)	без лага	с лагом (1 год)	без лага	с лагом (1 год)	изменение за год, с лагом (1 год)	без лага	с лагом (1 год)	без лага	с лагом (1 год)	
1-16	Блок I. Микроуровневые факторы	Прибыльность и эффективность	Рентабельность: продаж; активов ¹	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
			Чистая рентабельность активов	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
			Производительность труда	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
		Долговая нагрузка	Оборачиваемость ² активов: оборотных; суммарных	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
			Отношение задолженности по кредитам и займам к: выручке; активам	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
			Кэффициент обслуживания долга (аналог) ³ - прибыль от продаж / платежи по долгу; - прибыль до налогообложения / платежи по долгу; - платежи по долгу / выручка.	- - +	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙
	Ликвидность	Отношение чистой кредиторской задолженности ⁴ к: выручке; активам	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Отношение чистой задолженности ⁵ к: выручке; активам	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Кэффициент текущей ликвидности ⁶	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Кэффициент быстрой ликвидности ⁷	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
	Размер компании и его динамика	Кэффициент абсолютной ликвидности ⁸ ; с учетом и без учета финансовых вложений	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Отношение к медиане по отрасли: выручки; активов	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Темп роста: выручки; активов	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Темп роста относительно медианной компании в отрасли: выручки; активов	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Доля компании в отрасли ⁹	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Доля компании на рынке города или района ¹⁰ : по выпуску; по занятости Доля компании на рынке в локальной окрестности (в радиусе 50 км) ¹¹	-	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
17-24	Блок II. Отраслевые ¹² и макро-факторы	Прибыльность и эффективность отрасли	Рентабельность: продаж; активов	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
			Производительность труда	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Долговая нагрузка в отрасли	Отношение задолженности по кредитам и займам к: выручке; активам	+	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
			Отношение чистой кредиторской задолженности к: выручке; активам	+	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
	Размер отрасли и его динамика	Отношение чистой задолженности к: выручке; активам	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙		
		Доля отрасли в экономике ¹³	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙		
	Другие отраслевые показатели	Темп роста выпуска отрасли	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙		
		Темп инфляции в отрасли ¹⁴ (относительно экономики в целом)	+	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙		
25-34	Блок III. Другие факторы	Макро-факторы	Темп прироста ВВП	-	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
			Темп инфляции	+	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	
		Форма и структура собственности	Наличие активов в государственной собственности ¹⁵	?	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	
			Наличие активов в иностранной собственности ¹⁶	?	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	
	НН ¹⁷ по структуре учредителей компаний		?	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗		
	Наличие более 1 собственника		?	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗		
	Другие характеристики	Принадлежность компании к холдингу ¹⁸	?	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗		
		Возраст ¹⁹ компании (полных лет)	?	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙		
			Наличие структурного сдвига в связи с внесением поправок в ФЗ о банкротстве	2007-2008 гг.: "0" 2009 г.: "4"	⊗	⊙	⊗	⊙	⊗	⊙	⊙	⊗	⊙		

Приложение 3

Title

findthold -- Optimal probability cut-off level

Syntax

```
findthold varname [{binary var for excluded cases}]
[weight of Type I
  Error]
```

Description

findthold finds a local minimum of the weighted function of classification errors (a loss function). The loss function has two basic arguments - Type I Error and Type II Error; weights of errors are user-defined. Weights within the loss function describe relative preferences of the user between Type I and Type II Errors. If weights are equal, the user is equally concerned about Type I and type II Errors.

The function was made in order to deal with the problem of optimal threshold in business failure prediction models. Thus the positive outcome is ought to be interpreted as a company going bankrupt, whereas a negative outcome indicates a normal company.

Remarks

Examples

```
-----
-----
Estimating binary outcome (for example, logistic)
regression
. logit bnk x1 if out==1
. predict pr if out==1, pr
```

Setup

```
. gen pr_100=pr*100  
. gen out_pr100=(pr_100>0)  
. gen replace out_pr100 if missing(pr_100)
```

Searching for the optimal cut-off for the predicted probabilities

Equal preferences between types of errors
. findthold pr_100 out_pr100 0.5

Type I Error is more important than Type II Error
. findthold pr_100 out_pr100 0.6

Contacts

In case of bugs or other problems with the command please contact the author:

Anastasia Mogilat ([mailto: anastasia0789@gmail.com](mailto:anastasia0789@gmail.com))