

# Оценка вероятности дефолта корпоративных заемщиков банка в условиях цикличности экономики

Тотьмянина К.М.

Москва, 2013 г.

# Актуальность

- Кризис заострил внимание на проблеме цикличности в развитии мировой экономики. Необходимость перехода от универсальных оценок риска, к зависимым от макроэкономической ситуации стала более очевидной.
- Использование универсальных оценок вероятности дефолта заемщиков ведет к нестабильности при оценке других риск – параметров (например, требования к капиталу, ожидаемые потери, экономический капитал и др.)
- С разработкой стандартов Базель III, международное банковское сообщество сделало значительный шаг в сторону смещения от универсальных регулятивных норм к макрозависимым.
- Однако не смотря на чрезвычайную значимость перехода от универсальных оценок риска к циклически зависимым, в настоящий момент число моделей, разработанных на основе российской действительности, весьма ограничено.

# Структура выступления

## **1. Обзор и сравнительный анализ моделей вероятности дефолта**

1.1 Методологические основы и критерии события «дефолт»

1.2 Обзор и сравнительный анализ моделей вероятности дефолта

## **2. Анализ методов снижения влияния эффекта процикличности**

2.1 Природа и источники эффекта процикличности

2.2 Обзор методов снижения влияния эффекта процикличности

## **3. Моделирование вероятности дефолта с учетом цикличности экономики**

3.1 Формирование выборки и сбор данных

3.2 Однофакторный анализ: отбор риск-доминирующих показателей

3.3 Однофакторный анализ: отбор макро показателей

3.4 Многофакторный анализ: отбор комбинации риск и макро показателей

3.5 Проверка качества модели

# Основные критерии события «дефолт»

Существует несколько подходов :

- Дефолт = невыполнение условий кредитного договора со стороны заемщика в силу его неспособности или нежелания
- Дефолт = банкротство заемщика
- Дефолт = отсутствие оплаты по обязательствам контрагента и данная ситуация не изменяется по истечении 1 дня
- Определение Базельского комитета по банковскому надзору (БКБН)

# Событие «дефолт» (позиция БКБН)

Дефолт произошел если :

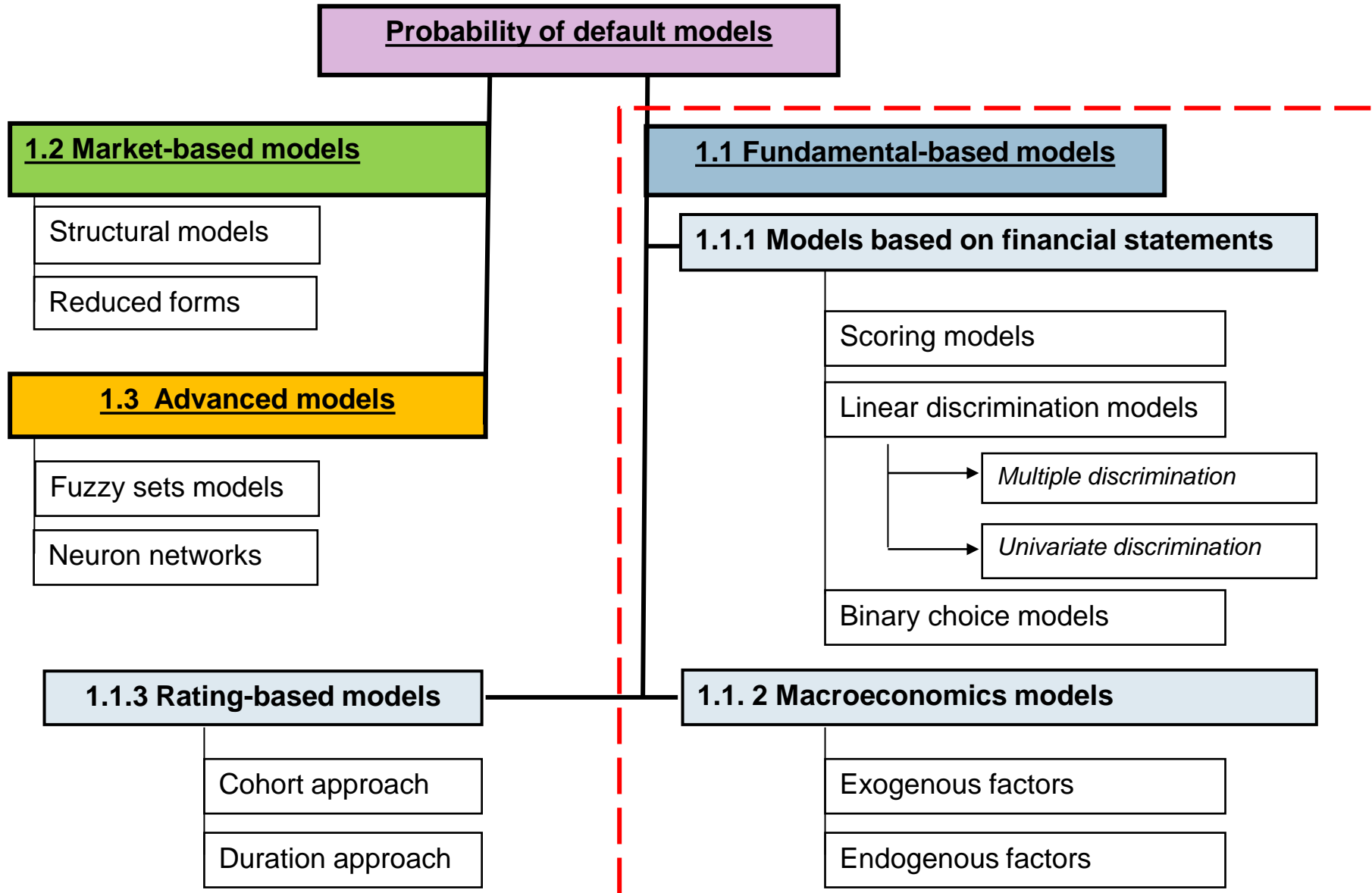
- Должник имеет просрочку более чем 90 дней
- и/или
- Банк считает, что должник не в состоянии полностью погасить свои обязательства

События которые могут быть рассмотрены Банком как достаточные для признания заемщика дефолтным:

- списание задолженности или создание под нее значительных резервов
- Продажа задолженности со значительным дисконтом
- Реструктуризация задолженности
- **Заемщик был признан банкротом**
- Отзыв у заемщика лицензии надзорным органом

Если хотя бы по одной сделке с заемщиком происходит дефолт, заемщик признается дефолтным, как и все сделки с ним.

# Обзор моделей вероятности дефолта



# Источники процикличности

**Эффект процикличности - усиление колебаний экономического цикла**

Источники могут быть разные:

- 1) Надзорное регулирование:** например, требования к достаточности капитала снижаются в периоды рецессии, и растут в периоды подъема
- 2) Поведение экономических агентов:** например, возрастание кредитной активности в периоды подъема и сокращение в периоды рецессии
- 3) Ожидания экономических агентов:** например, риск недооценивается в периоды подъема, и наоборот переоценивается в периоды рецессии
- 4) Система корпоративного управления:** например, система вознаграждений менеджеров

# Методы снижения влияния процикличности

Способы снижения эффекта процикличности

Через входящие данные

Конвертация EAD  
в валюту  
заключения  
сделки

Использование  
TTC LGD  
моделей

Корректировка  
параметров IRB моделей

Временной горизонт

Уровень значимости

Скалярный фактор

Использование  
TTC PD моделей

Долгосрочные средние  
оценки

Эффект масштабирования

Учет миграции рейтингов

Включение макро  
переменных

Через исходящие данные

Контрциклическое индексирование

Создание буферного капитала

Динамическое резервирование

Учет результатов стресс-тестирования



# Моделирование вероятности дефолта: формирование выборки

103 компаний дефолтов (объявили о банкротстве в период с 2003-2012 гг.)

206 компаний не дефолтов: для каждой дефолтной компании были найдены две компании, которые не объявляли дефолт с аналогичными:

- Отраслью
- Размером выручки
- Регионом
- Организационной формой

Исключались финансовые компании, страховые организации и банки

При прочих равных выбирались компании, которые больше соответствуют характеристикам среднего корпоративного заемщика (компании с выручкой более 400 тыс. руб., действующие в строительстве, торговле и металлургии).

Источник: аналитическая система FIRA PRO 7.0, с ограниченным доступом на сайте [www.pro.fira.ru](http://www.pro.fira.ru) 103 компаний дефолтов 103 компаний дефолтов

# Моделирование вероятности дефолта: формирование выборки

На основе отчетности для каждой из 309 компаний за год до дефолта были рассчитаны финансовые показатели характеризующие:

1. Ликвидность (общая ликвидность, срочная ликвидность, абсолютная ликвидность, доля денежных средств и др.)
2. Рентабельность (активов, капитала, продаж и др.)
3. Долгосрочную финансовую устойчивость (коэффициент автономии, финансовый рычаг и др. )
4. Текущую финансовую устойчивость (коэффициент маневренности, обеспеченности запасов и др.)
5. Размер (выручка компании и др.)

**Итого 22 финансовых показателя**

# Однофакторный анализ: выбор риск доминирующих показателей

## **Задача:**

Выбрать из 22 показателей, вошедших в первоначальную выборку, показатели с наибольшей способностью разделять компании с точки зрения признака дефолт / не дефолт для включения данной совокупности показателей в многофакторную модель

## **Инструменты Eviews:**

### **1. Проведение тестов на равенство средних**

H<sub>0</sub> : под выборки (дефолт / не дефолт) имеют одинаковое средние (низкая дескриптивная способность показателя)

H<sub>1</sub> : под выборки имеют разные средние

### **2. Проведение графического анализа**

Анализ характера зависимости между частотой дефолта и значением показателя

# Однофакторный анализ: результаты тестов на равенство средних

Пример тестирования гипотезы о равенстве средних для коэффициента финансовой активности (собственный капитал/заемный капитал)

Method	df	Value	Probability
t-test	307	-3.335009	<b>0.0010</b>
Satterthwaite-Welch t-test*	243.6268	-4.554190	<b>0.0000</b>
Anova F-test	(1, 307)	11.12229	<b>0.0010</b>
Welch F-test*	(1, 243.627)	20.74065	<b>0.0000</b>



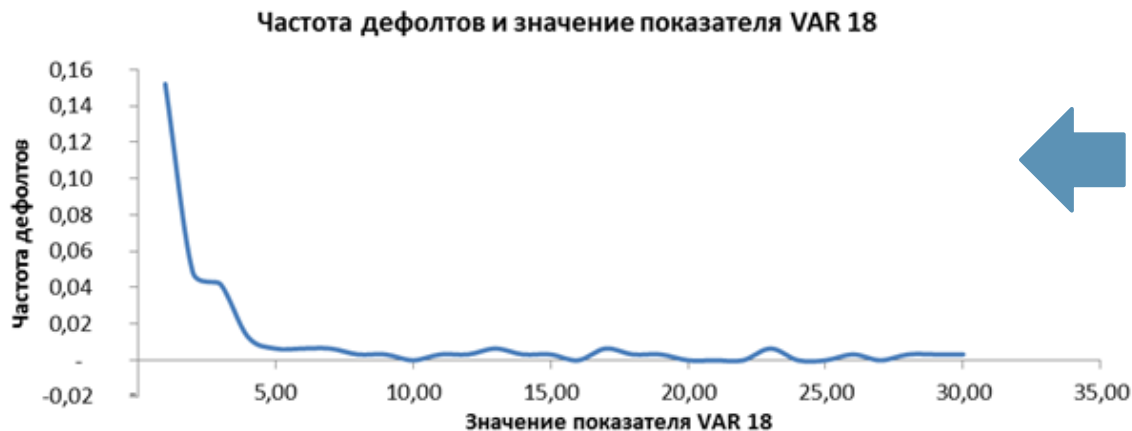
Гипотеза о равенстве средних отвергается на 1% уровне значимости

## Тестирование показало высокую дескриптивную способность:

- Коэффициента автономии (10% уровень значимости)
- Коэффициента финансовой устойчивости (10% уровень значимости)
- Доли нераспределенной прибыли в активах (10% уровень значимости)
- Рентабельности капитала (10% уровень значимости)
- Рентабельности продаж (10% уровень значимости)
- Коэффициента оборачиваемости активов (10% уровень значимости)
- Доли оборотного капитала в активах (5% уровень значимости)
- Коэффициента обеспеченности запасов и затрат (5% уровень значимости)
- Коэффициента устойчивости роста (1% уровень значимости)
- Коэффициента финансовой активности (1% уровень значимости)

# Однофакторный анализ: результаты графического анализа

Пример анализа зависимости значения коэффициента оборачиваемости активов от накопленной частоты дефолтов



Отрицательная зависимость:  
чем больше значение показателя,  
тем меньше частота дефолтов

**Анализ показал устойчивую отрицательную зависимость от частоты дефолтов:**

- Коэффициента автономии
- Коэффициента финансовой устойчивости
- Доли нераспределенной прибыли в активах
- Рентабельности капитала
- Коэффициента оборачиваемости активов

# Однофакторный анализ: выбор макропараметров

**Задача:** Выбрать макропоказатели наиболее близко характеризующий динамику среднего уровня дефолтов в экономике

**Макропоказатели (квартальные данные, 1993-2012 гг.):**

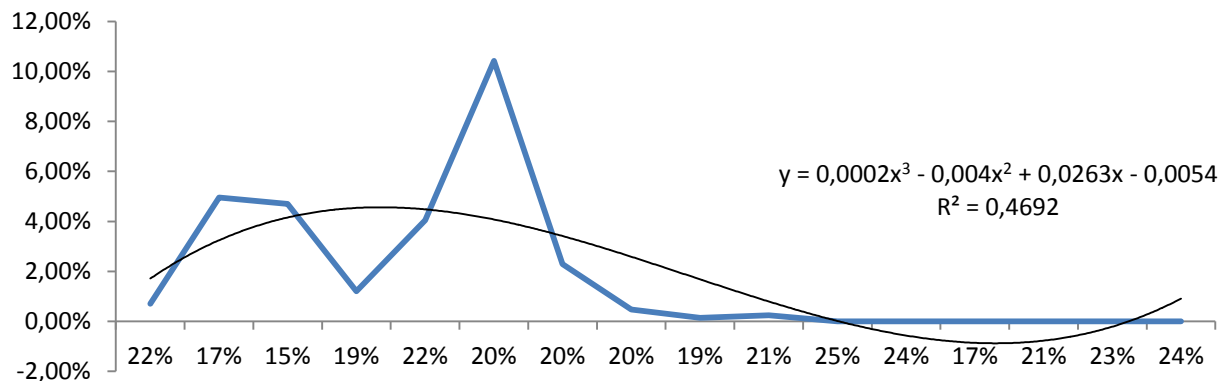
- Реальный ВВП, темп прироста реального ВВП (IMF)
- Уровень инфляции (IMF)
- Уровень безработицы (IMF)
- Величина кредитов населению (ЦБ РФ)
- Индекс цен на недвижимость (BIS)
- Инвестиции в основной капитал (ЦБ РФ)
- Ставка МБК (ЦБ РФ)
- Ставка кредитования и ставка привлечения средств от ФЛ (ЦБ РФ)
- Денежный агрегат М2 (ЦБ РФ)
- **Уровень кредитов населению/реальный ВВП (расчетный показатель)**
- ... (см. Приложение 1)

**Средний уровень дефолтов:**

- Динамика DF для развивающихся рынков (S&P)
- Динамика положительных заключений о признании компании банкротом (ВАС РФ)

# Однофакторный анализ: выбор макропараметров

**Регрессионный анализ показал наиболее сильную зависимость для такого показателя «INV/GDP» ( $R^2 = 47\%$ )**



**Высокая значимость наблюдалась для показателя стоимости бивалютной корзины ( $R^2 = 53\%$ , - данные доступны только с 2005 г.)**

**Гипотеза о значимости показателя Loan/GDP для российской экономики не подтвердилась – регрессия не значима ( $R^2 = 11\%$ )**

# Многофакторный анализ: модель бинарного выбора

- Модель бинарного выбора состоит из зависимой переменной  $y = \begin{cases} 1 & \text{заемщик признается дефолтом} \\ 0 & \text{в противном случае} \end{cases}$  и совокупностью объясняющих переменных

$$X_i = \{X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}\}^T$$

- Функциональная зависимость бинарной модели будет задаваться логит моделью

$$P(y_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 \cdot X_{i1} + b_2 \cdot X_{i2} + \dots + b_n \cdot X_{in})}}$$



# Многофакторный анализ: выбор модели

**В результате однофакторного анализа были выбраны следующие показатели:**

- Коэффициент автономии
- Коэффициент финансовой устойчивости
- Доля нераспределенной прибыли в активах
- Рентабельность капитала
- Коэффициент оборачиваемости активов



**На основе данных показателей построены все возможные многофакторные логит модели**

Итоговая комбинация выбрана с учетом следующих характеристик:

- Не значительная корреляция показателей
- Значимость всех показателей (t-statistic)
- Выполнение F теста
- Наибольшее значение R squared

# Многофакторный анализ: анализ корреляции

Для целей исключения проблемы мультиколлинеарности необходимо провести анализ парных корреляций выбранных показателей:

Correlation	NORMVAR6	NORMVAR7	NORMVAR13	NORMVAR16	NORMVAR18
NORMVAR6	1.000000				
NORMVAR7	<b>0.997687</b>	1.000000			
NORMVAR13	<b>0.999924</b>	<b>0.997634</b>	1.000000		
NORMVAR16	-0.000592	-0.001470	-0.000812	1.000000	
NORMVAR18	-0.006436	-0.006823	-0.006727	0.265751	1.000000

Наиболее тесную взаимосвязь имеют показатели : VAR 6 (коэффициент автономии) и VAR 13 (доля нераспределенной прибыли в активах), VAR 13 (доля нераспределенной прибыли в активах) и VAR 7 (коэффициент финансовой устойчивости), VAR 6 (коэффициент автономии) и VAR 7 (коэффициент финансовой устойчивости).

Наличие высокой корреляции между указанными показателями подтверждается коэффициентами регрессии полученными в результате многофакторного регрессионного анализа

Предлагается исключить регрессии включающие сочетание данных пар показателей

# Многофакторный анализ: выбор модели

Лучший результат показала модель с коэффициентом оборачиваемости активов и рентабельностью капитала (McFadden R squared = 53,6%):

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
INVGDP	1.247543	4.418671	0.0777
NORMVAR18	0.470040	0.529147	0.0744
NORMVAR16	1.412184	0.520193	0.0066
C	-0.871226	0.975605	0.3719
McFadden R-squared	0.536061		

Все коэффициенты значимы на 10% уровне значимости и гипотеза об одновременной значимости коэффициентов также выполняется

# Проверка качества модели: out-of-the-sample analysis

Тестирование модели на основе аналогичной под выборки (104 компании, 52 дефолта и 52 не дефолта)

Classification table		Classified y		Total
		0	1	
True y	0	42	10	52
	1	7	45	52
Percentage		80,77%	86,54%	83,65%

Моделью правильно определены 87 компаний из 104 (83,65%)

**Спасибо за внимание!**