
Система моделей рейтингов банков и IRB-подход

Александр Карминский

Профессор

Кафедра банковского дела

НИУ «Высшая школа экономики»

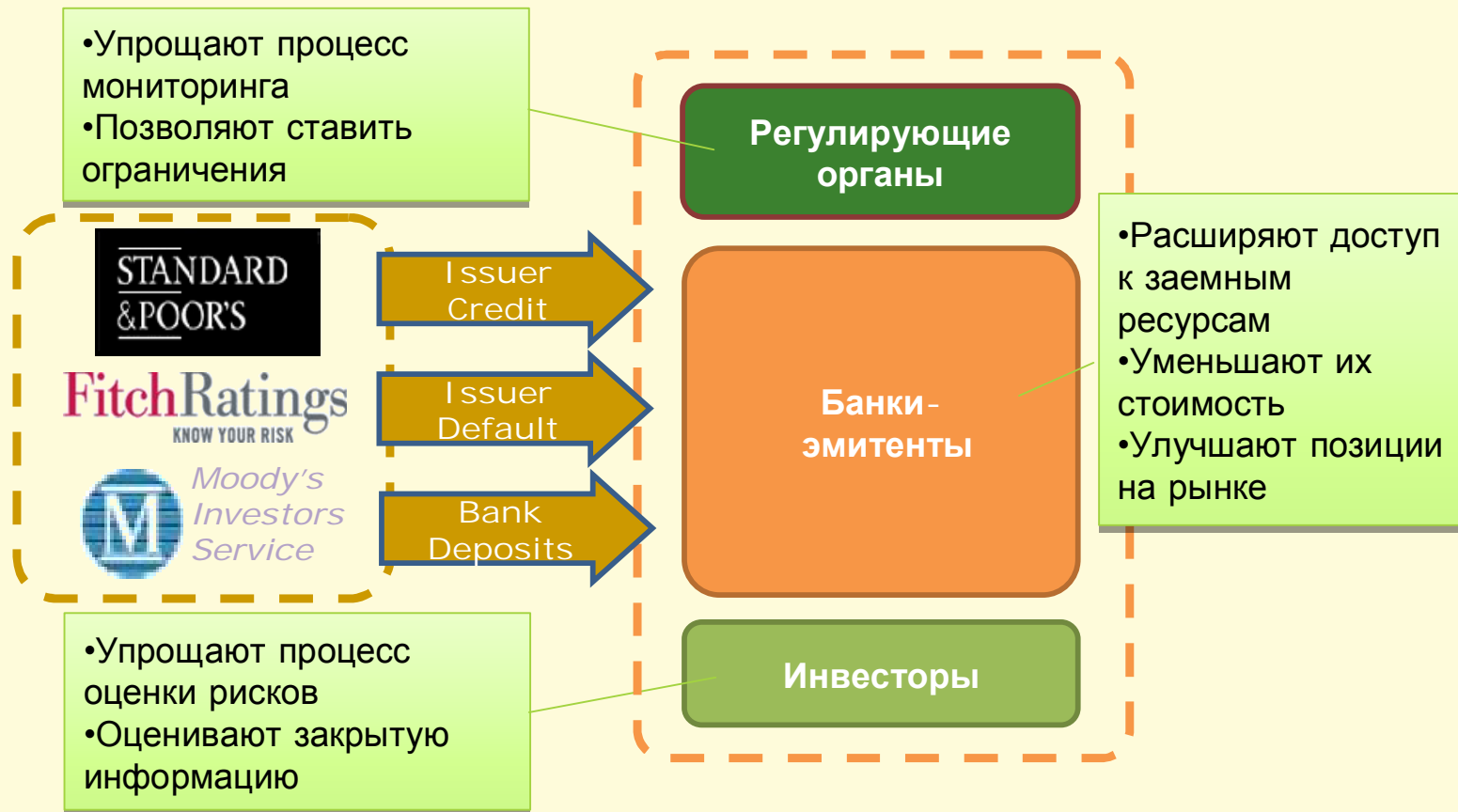
21 декабря 2011 года

План презентации

- Рейтинги как мера риска
 - Кредитные рейтинги в России
- Единое рейтинговое пространство
 - Множественный мэппинг: сопоставление рейтинговых шкал
 - Схемы и таблицы соответствия
- Зачем нужно моделировать рейтинги?
 - Модели рейтингов банков
 - Банки-нерезиденты (международные агентства, МСФО)
 - Банки-резиденты (на основе РСБУ)
 - Модели рейтингов предприятий
 - Модели суверенных рейтингов
- Как сопоставить внешние и внутренние рейтинги?

Рейтинги в банковском секторе

Кредитный рейтинг – «мнение агентства относительно способности и готовности эмитента своевременно и в полном объеме выполнять свои финансовые обязательства» (S&P)



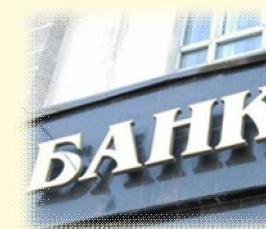
Ограничения рейтингов и проблемы

- Не у всех банков есть кредитный рейтинг
- Присвоение рейтинга агентством требует немалых затрат
- Решение банка: «Нужен ли ему рейтинг?»



- Долго обновляется
- Прогноз: «Какой будет?»
- Требуется инструмент для сравнения рейтингов различных агентств

- Возможность определения рисков на базе внутренних рейтингов (IRB approach)
- Органы банковского надзора могут использовать в целях текущего мониторинга банков



Сопоставление рейтинговых шкал



Моделирование рейтингов

Что такое кредитный рейтинг?

- Кредитные рейтинги представляют собой:
 - Мнение рейтингового агентства о кредитоспособности заемщика основанное на оценке факторов риска
 - Персонифицированную сравнительную оценку вероятности дефолта, а не вероятность дефолта
 - Учитывают кредитные риски на перспективу на период действия инструмента с учетом бизнес-циклов (т.е быть нейтральным к ним)
 - Имеют описательную, а не предписывающую направленность в оценивании долговых обязательств
 - Оценивают кредитные риски, но не формируют цену на них
 - Не являются рейтингами капитала
- Анализ финансовых и деловых рисков специфичен для предприятий различных отраслей, в том числе для банковской сферы.

Определение рейтинга

- **Рейтинг** – комплексная оценка рисков фирмы, банка, страховой компании, паевого фонда, страны, региона, выпусков облигаций и других финансовых инструментов по дискретной упорядоченной (рейтинговой) шкале
 - **Рейтинг** – отображение множества оцениваемых субъектов в упорядоченное множество, определяющее рейтинговую шкалу и интегративную оценку субъекта по отношению к некоторому идеалу (бенчмаркинг)
 - Любая **рейтинговая шкала** может быть отображена в ограниченное числовое множество. Тем самым, рейтинг может иметь и числовое выражение
- Y Множество субъектов рейтингования
- Z Упорядоченное множество, определяющее рейтинговую шкалу:
Если $z_1 > z_2$ и $z_2 > z_3$, то $z_1 > z_3$
- N Ограниченное числовое множество
 $N \subset X_{[a,b]}$
- $Y \Rightarrow Z$ причем $Z \Leftrightarrow N$

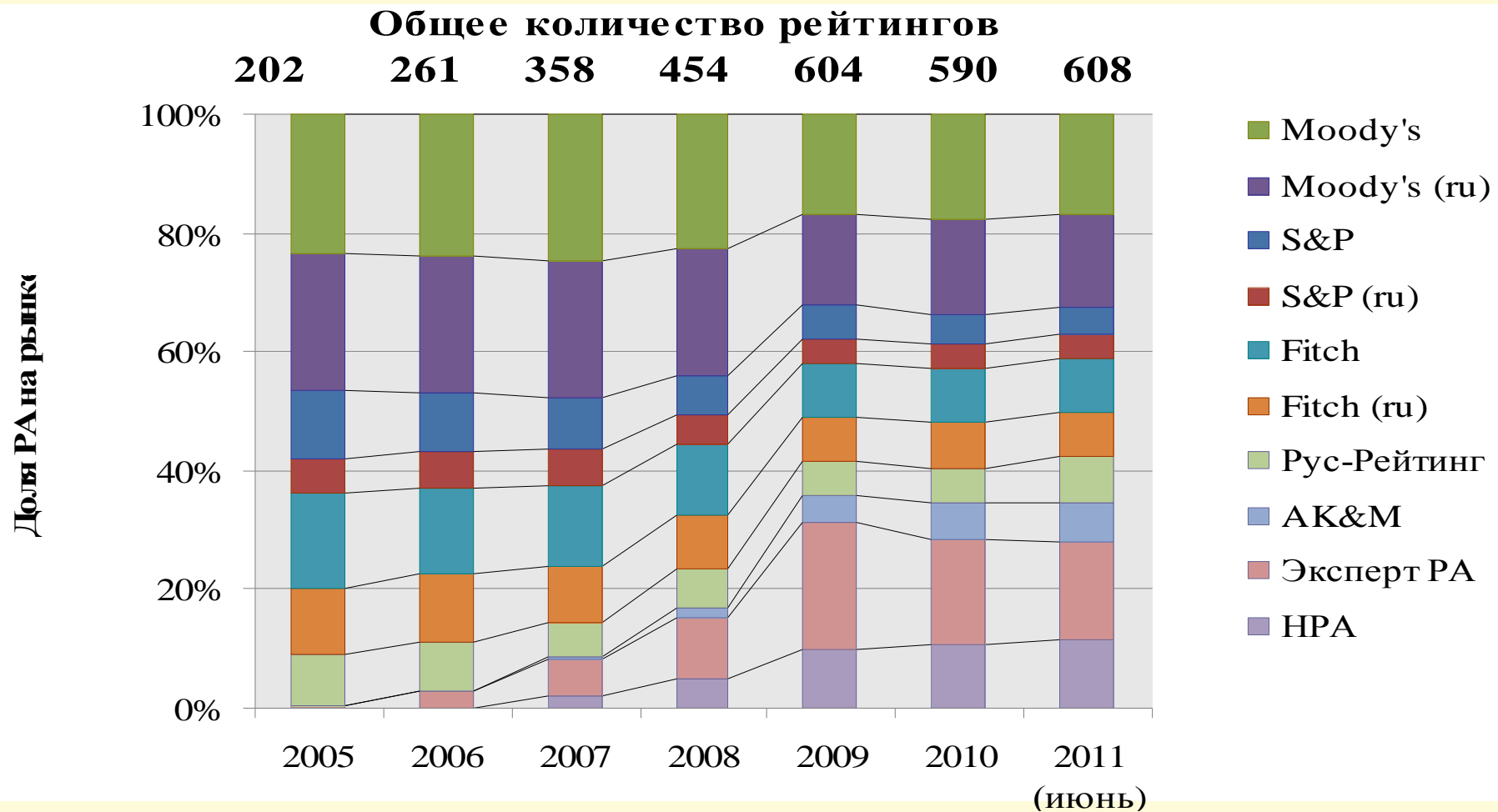
Базовые публикации

- **Altman E. and A. Saunders**, (1998). *Credit risk measurement: Developments over the last 20 years*. Journal of Banking & Finance.
- **Altman E. and H. Rijken**, (2004). *How rating agencies achieve rating stability*. Journal of Banking and Finance.
- **Basel** (2010). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*. Basel, Bank for International Settlements.
- **Bissoondoyal-Bheenick E.** (2005). *An analysis of the determinants of sovereign ratings*. *Global Finance Journal*, 15.
- **Iannotta (2006)**. *Testing for Opaqueness in the European Banking Industry: Evidence from Bond Credit Ratings*. *Journal of Financial Service Researchs*, 30, 287–309.
- **Jacobson T., J. Linder and K. Roszbach**, (2006). *Internal ratings systems, implied credit risk and the consistency of banks' risk classification policies*. Journal of Banking & Finance.
- **Morgan D.**, (2002). *Rating Banks: Risk and Uncertainty in an Opaque Industry*. The American Economic Review.
- **Partnoy F.** (2002), *The Paradox of Credit Ratings*. In *Ratings, rating agencies and the global financial system*. Editors: R. Levich, G. Majononi and C. Reinhart. Boston, Kluwer Academic Publishers, 65-84.
- **Алескеров Ф.Т., В.М. Солодков и др.** (2010). *Модели Базель II*. Наука, 288с.

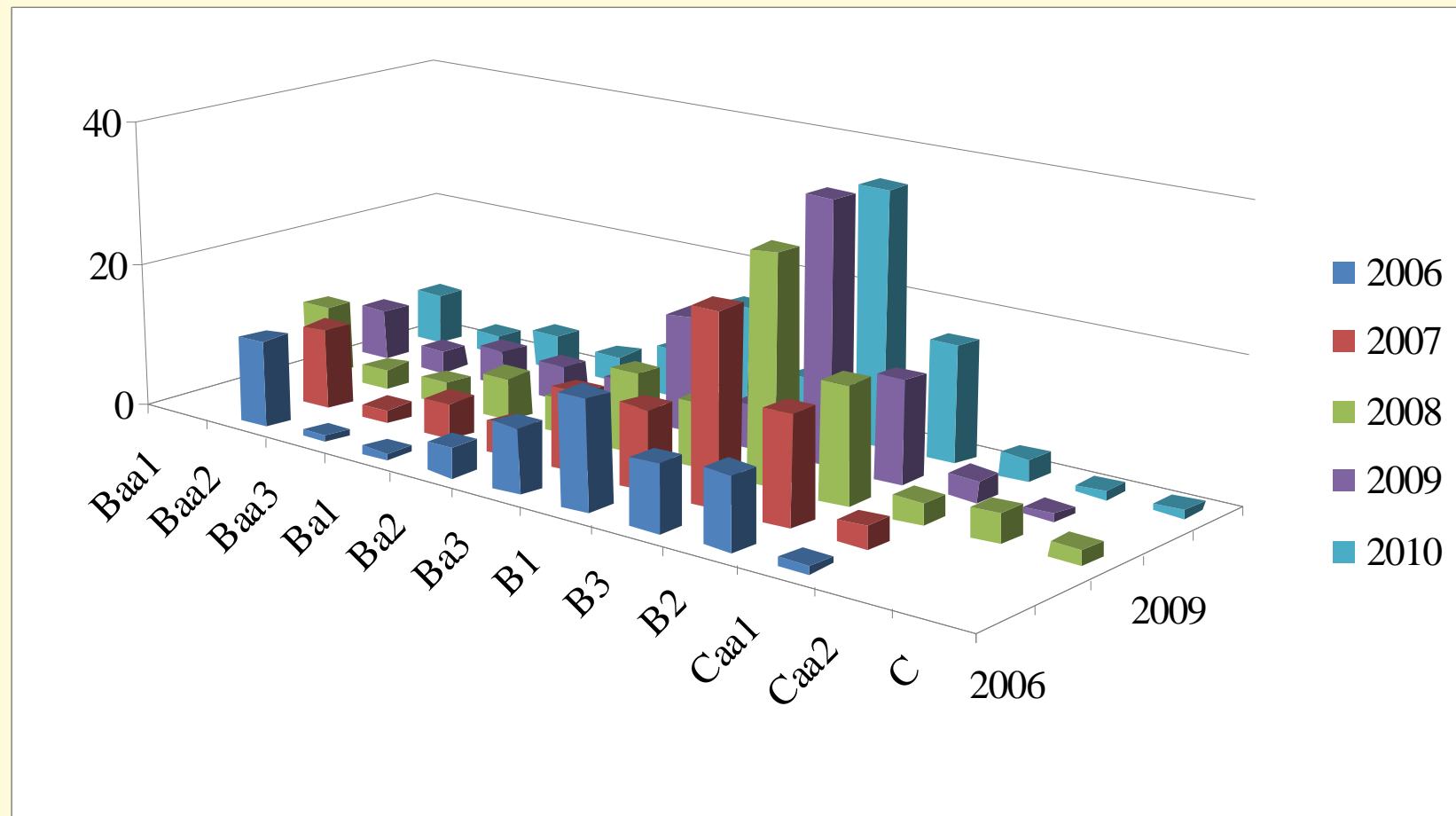
Модели для российских компаний

1. Карминский А.М., А.А. Пересецкий (2009). *Рейтинги как мера финансовых рисков: эволюция, назначение, применение*. Журнал новой экономической ассоциации, №1-2
2. Карминский А.М., А.А. Пересецкий, А.Е. Петров (2005). *Рейтинги в экономике: методология и практика*. М., Финансы и статистика, 240 с.
3. Карминский А.М., А.А. Полозов, С.А. Ермаков (2011). *Энциклопедия рейтингов: экономика, общество, спорт*. М., ИД «Экономическая газета», 349с.
4. Пересецкий А., А. Карминский, А.Г.О. Ван Суст, (2004). *Модели рейтингов банков*. Экономико-математические методы, №4
5. Карминский А.М., А.А. Пересецкий (2007). *Модели международных рейтинговых агентств*. Прикладная эконометрика, №1
6. Peresetsky A., A. Karminsky, (2011). *Models for Moody's bank ratings*. Frontiers in Finance and Economics.
7. Карминский А.М. (2009). *Модели рейтингов промышленных компаний*. Управление финансовыми рисками, №3
8. Peresetsky A., A. Karminsky, S. Golovan, (2004). *Probability of default models of Russian banks*. Bank of Finland, BOFIT Discussion papers, 21/2004

Динамика рейтинговых услуг для российских банков



Распределение рейтингов российских банков агентства Moody's



Пирамида решений:

Регуляторная и экспертная составляющие



Система выработки управленческих решений

- Снижение нагрузки на регулятора за счет модельной компоненты
- Системные информационные решения экспертного сообщества
- Точечные экспертные решения

Ограничения и возможности рейтингов

Ограничения на эффективное использование рейтингов:

- Сравнительно малое число актуализируемых контактных рейтингов
- Трудности в сопоставлении оценок различных рейтинговых агентств
- Отсутствие мультипликативного эффекта от наличия конкурентных оценок
- Потребность в расширенном использовании независимых рейтинговых оценок, прежде всего за счет возможностей моделирования

Актуальные задачи:

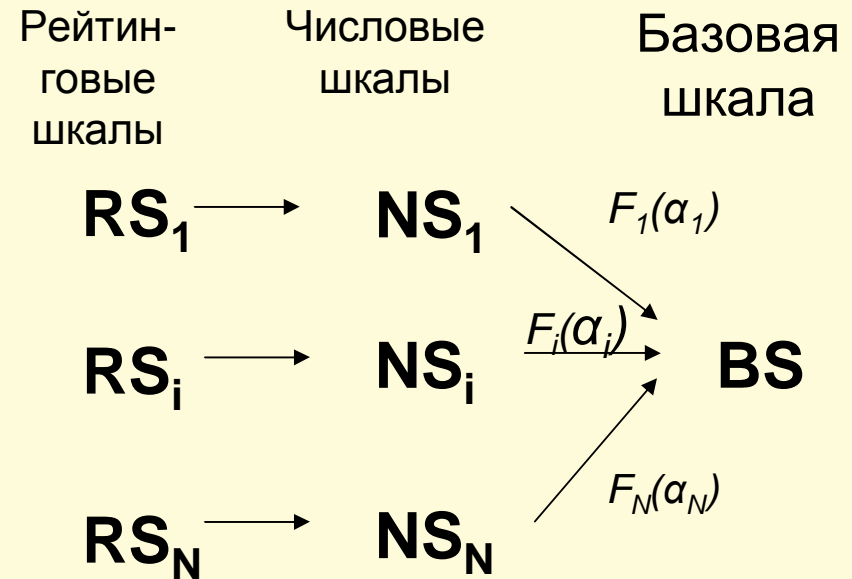
- ✓ обеспечить возможность сравнения различных оценок РА
- ✓ множественные независимые оценки с использованием моделирования рейтингов

Единое рейтинговое пространство:

- ✓ выбор базовой рейтинговой шкалы
- ✓ формирование системы отображений внешних и внутренних рейтингов в базовую шкалу
- ✓ для каждого класса субъектов рейтингования (финансовых институтов, компаний и т.д.)
- ✓ совместное использование всех рейтинговых оценок

Методы сопоставления шкал рейтингов

- Методика сопоставления шкал рейтинговых агентств
 - включает:
 - ✓ Методологию отображения (мэппинга) шкал рейтингов
 - ✓ Принципы и критерии сопоставления рейтинговых шкал
 - ✓ Модели сопоставления шкал, включая эконометрическую
 - ✓ Аудит таблицы соответствия и согласование ее структуры
- Сравнимые рейтинговые агентства:
 - ✓ Зарубежные: Fitch, Moody's и S&P - по национальным и международным шкалам
 - ✓ Отечественные: АК&М, НРА, «Рус-Рейтинг», «Эксперт РА»



Карминский А.М., Сосюрко В.В. (2011). Сопоставление банковских рейтингов различных агентств // ЖНЭА, №12

Этапы реализации регулярного метода

- **Выбор базовой шкалы** для отображения в нее всей совокупности рассматриваемых рейтинговых шкал
- **Отображение всех шкал в числовую ось** путем сопоставления градациям рейтингов последовательных целых чисел
- **Определение** наиболее информативных **классов преобразований шкал** за счет исследования аппроксимаций вероятностей дефолтов для рейтинговых агентств с устойчивой историей (отобраны линейное, логарифмическое и степенное преобразования)
- **Определение расстояния** между двумя отображениями рейтингов различных агентств для одного и того же банка в одно и то же время (принято обычное евклидово расстояние)
- Формирование **критерия близости** отображений в виде интегральной функции от попарных расстояний (принята сумма квадратов попарных расстояний по всем сравнимым парам рейтингов)
- **Сравнительный анализ модификаций методов** за счет формулировки ограничений на множество сравниваемых пар (рассмотрены сравнения для пар рейтингов с выбранной базовой шкалой и симметричная спецификация)
- Определение статистических характеристик сравниваемых подходов и **выбор основного**
- **Решение задачи минимизации** расстояния для оценивания параметров отображений для всех шкал
- Формирование **схемы соответствия**
- Выбор точности представления для таблицы (принята точность в четверть градации)
- Формирование **таблицы соответствия** и представление ее регуляторам

Критерий множественного мэппинга

$$\min_{\{\alpha_i, i=1, \dots, N\}} \sum_Q (F_{i1}(R_{i1jt}, \alpha_{i1}) - F_{i2}(R_{i2jt}, \alpha_{i2}))^2$$

Q - множество комбинаций {квартал t , банк j , рейтинг базового агентства R_{i1jt} , рейтинг другого агентства R_{i2jt} }

$$t = 1, \dots, T$$

$$j = 1, \dots, K$$

$$F_{i1} : R_i \rightarrow R_{\text{баз}}$$

$$F_i = \alpha_{i1} \cdot f_i(R_i) + \alpha_{i2}$$

f_i – линейная, степенная или логарифмическая функция

Аналогия: Аппроксимация статистик вероятности дефолта - степенная

Формирование базы данных по российским банкам

■ Рейтинги

- Международные агентства (3 агентства – 6 шкал)
- Российские агентства (4 агентства)

■ Финансовые данные

- 23 квартальных финансовых показателя из отчетности банков по РСБУ за период с I кв. 2006 по III кв. 2010 гг.

Источник – ИА «Интерфакс»

■ Институциональные индикаторы

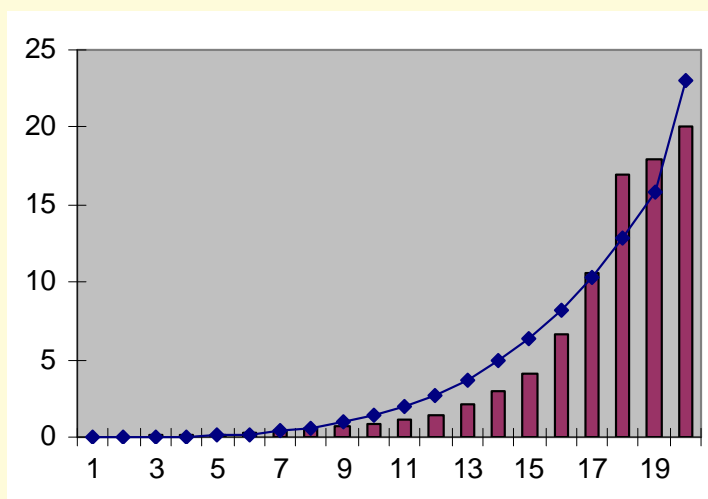
- Тип собственности (35 государственных и 34 иностранных банка)
- Возраст банка

- Временной диапазон: 1 кв. 2006 – 4 кв. 2010 (20 кварталов)
- 370 российских банков, имеющих хотя бы один рейтинг за этот период
- Всего 7400 различных наблюдений банков

Логарифмическая модель множественного мэппинга

Для данных по агентству Moody's за 1980-2008 годы по средним кумулятивным дефолтам по долгосрочным заимствованиям PD хорошо аппроксимируется степенной зависимостью:

$$PD = 0,000218 \times R^{3,8}$$



Логарифмическая модель

по данным за 2006-2010 годы

$$M = const \cdot R^a \leftrightarrow Ln(M) = a \cdot Ln(R) + b$$

Рейтинговая шкала	a	b
Moody's (российская шкала)	0,254	2,202
Standard & Poor's	0,916	0,146
Standard & Poor's (российская шкала)	0,265	2,113
Fitch Ratings	0,749	0,594
Fitch Ratings (российская шкала)	0,213	2,162
АК&М	0,269	2,491
Эксперт РА	0,373	2,329
Рус-Рейтинг	0,674	1,016
Национальное рейтинговое агентство	0,163	2,474
<hr/>		
Кол-во наблюдений	3432	
Pseudo-R ²	0,902	

Сопоставление шкал рейтингов: 2006-2010 (схема для логарифмической спецификации)

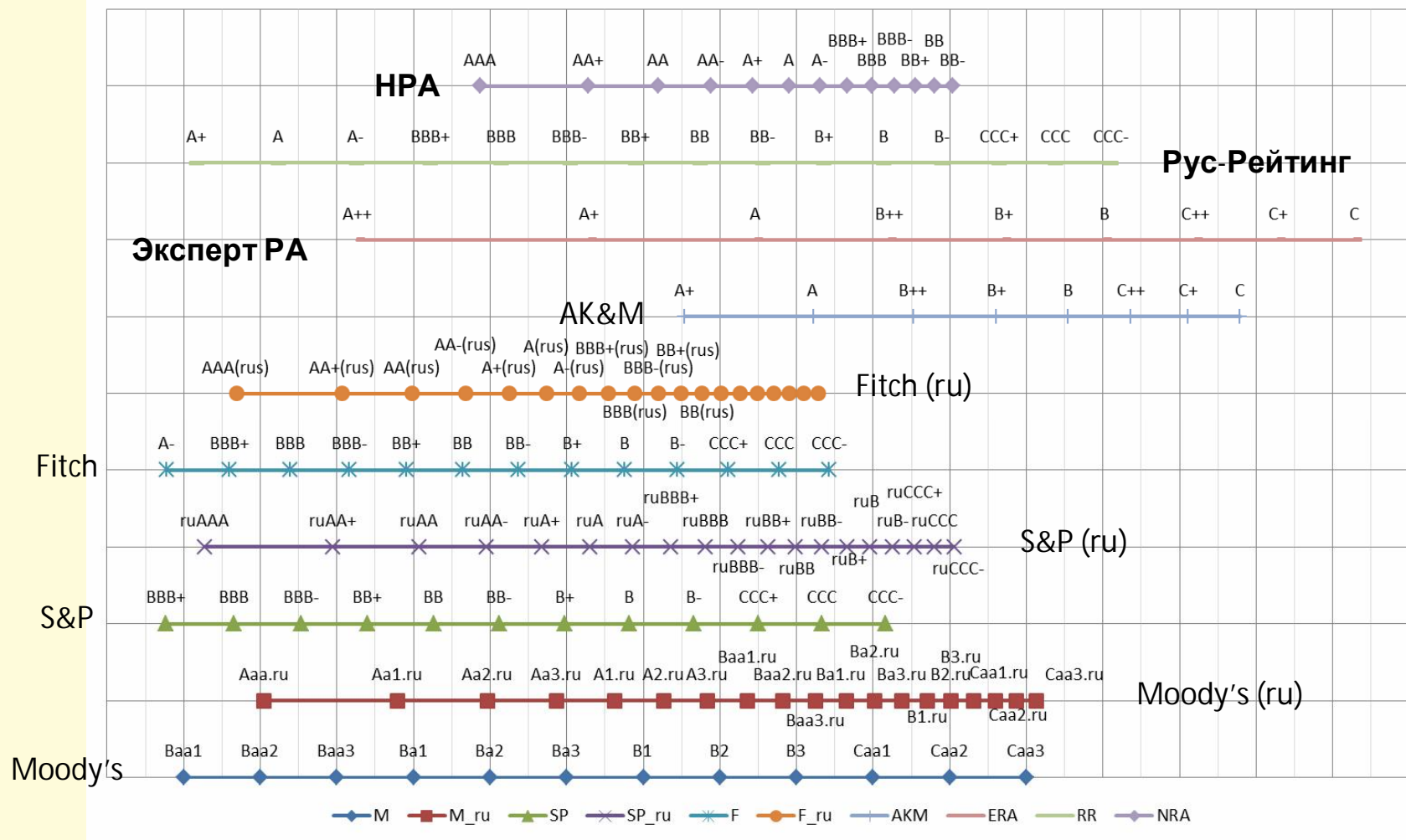


Таблица соответствия рейтингов: 2010 г.

M	M_RU	SP	SP_RU	F	F_RU	AKM	ERA	NRA	RR		
A3	Aaa.ru	BBB+	ruAAA	A-	AAA(rus)	A++	A++	AAA	AA		
Baa1		BBB		BBB+					AA-		
Baa2		BBB-	ruAA+	BBB					AA+(rus)	A+	
Baa3		BB+		BBB-							
Ba1	Aa1.ru	BB	ruAA	BB+	AA(rus)			A			
Ba2	Aa2.ru	BB-	ruAA-	BB	AA-(rus)			A-			
Ba3	Aa3.ru	B+	ruA+ ruA	BB-	A+(rus)	A+	A+	AA+	BBB+		
					A(rus)				BBB		
B1	A1.ru	B	ruA-	B+	A-(rus)			A	A	AA	BBB-
	A2.ru		ruBBB+	B	BBB+(rus)						
B2	A3.ru	B-	ruBBB	B-	BBB(rus), BBB-(rus)	A	A	AA-	BB+		
	Baa1.ru		ruBBB-		BB+(rus)				BB		
B3	Baa2.ru	CCC+	ruBB+, ruBB	CCC+	BB(rus), BB-(rus)	B++	B++	A+	BB-		
	Baa3.ru		ruBB-		B+(rus), B(rus)						
Caa1	Ba1.ru, Ba2.ru	CCC	ruB+, ruB	CCC	B-(rus), CCC+(rus)	B++	B++	A-	B+		
	Ba3.ru		ruB-, ruCCC+		CCC(rus), CCC-(rus)					BBB+	
Caa2	B1.ru, B2.ru	CCC-	ruCCC, ruCCC-	CCC-		B++	B+	BBB, BBB-	B		
	B3.ru							BB+	B-		
Caa3	Caa1.ru, Caa2.ru					B+	B	BB, BB-	CCC+		
	Caa3.ru								CCC		

Соответствие для международных банков

- 3639 парных наблюдений (Moody's – другое РА)
- Временной диапазон 1995 – 2010 г.
- Всего 290 различных банков

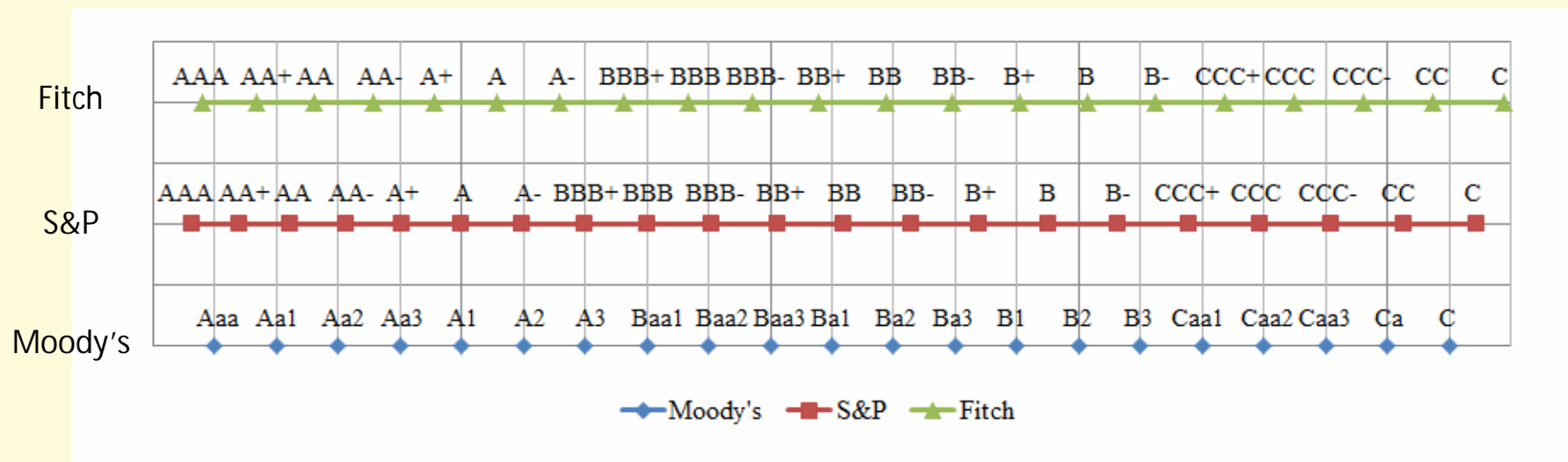


Диаграмма сопоставления шкал международных рейтинговых агентств (логарифмическая спецификация)

Эконометрический подход к мэппингу

- **Шаг 1.** Для каждого наблюдения строятся модели ordered logit, на основании данных по рейтингам банков и данным их финансовых и других показателей
- **Шаг 2.** Для каждой пары рейтингов рассчитываются соответствующие оценки значения «непрерывного» рейтинга для каждой из рейтинговых шкал y^* и z^* . Далее, строится преобразование одной непрерывной рейтинговой шкала в другую, т.е. подбирается нелинейная, монотонная функция f , такая, что $\hat{y}_i^* = f(\hat{z}_i^*)$. Методом наименьших квадратов оценивается регрессионное уравнение:

$$\hat{y}_i^* = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{z}_i^* + \dots + \gamma_q (\hat{z}_i^*)^q + \varepsilon_i$$

- **Шаг 3.** Полученное преобразование позволяет найти образ диапазона $\hat{c}_{r-1}^{(2)} < z^* < \hat{c}_r^{(2)}$ непрерывного рейтинга z , соответствующего рейтинговой градации r , в непрерывной шкале первого рейтинга y^* . Далее положение этого интервала сопоставляется с точками отсечения первого рейтинга $\hat{c}_{r-1}^{(2)}$, и производится соответствие дискретных рейтингов.

Айвазян С.А., Головань С.В., Карминский А.М., Пересецкий А.А. (2011).
О подходах к сопоставлению рейтинговых шкал // Прикладная
эконометрика, №3.

Применение эконометрического подхода

Временной диапазон

2006 -2010 гг., поквартально

Финансовые данные

Агентство «Интерфакс»

Данные по собственности

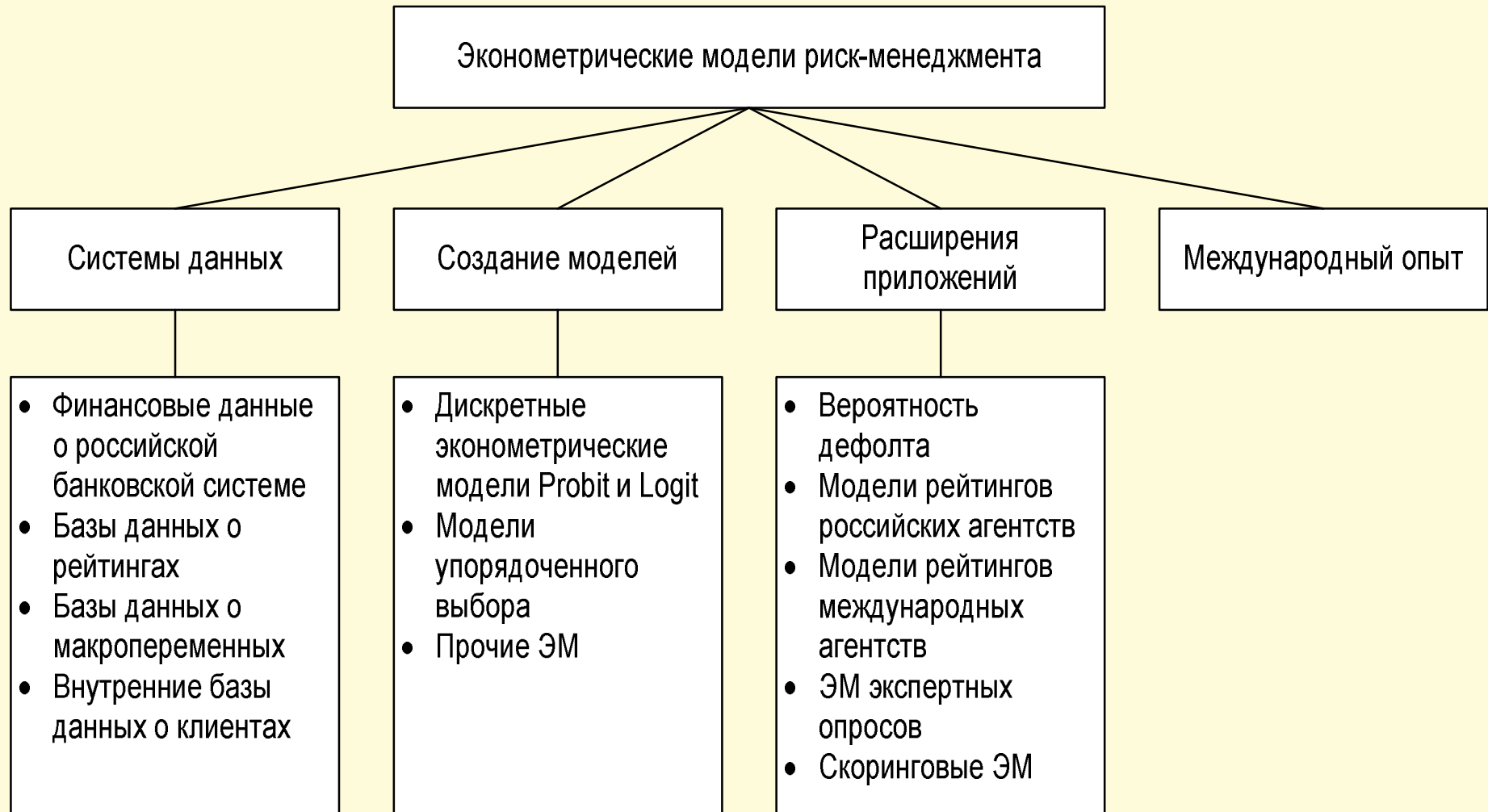
иностраннй, государственный

В качестве объясняющих факторов были выбраны следующие показатели:

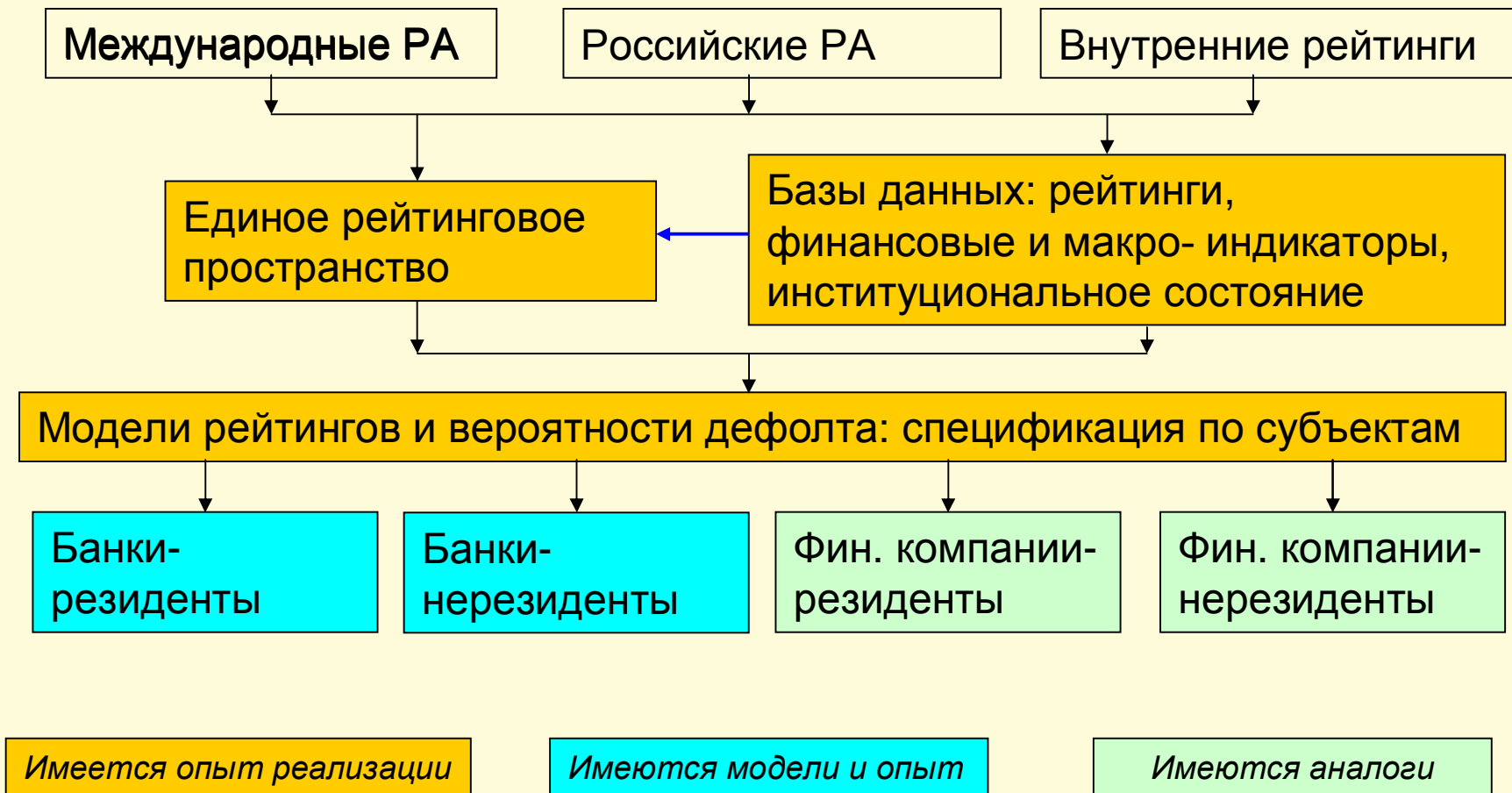
- *l_ta* — логарифм от совокупных активов;
- *np_ltr* — Просроченные кредиты/Кредиты НБС-резидентам;
- *d_ta* — Депозиты НБС/Совокупные активы;
- *llp_ltr* — Резервы под кредиты НБС/Кредиты НБС-резидентам;
- *pe_ta* — Расходы на персонал/Совокупные активы;
- *c_ta* — Собственный капитал/Совокупные активы;
- *n1* — Норматив достаточности капитала (Н1);
- *n7* — Норматив максимального размера крупных кредитных рисков (Н7);
- *for_dum* — Индикатор иностранного владельца;
- *st_dum* — Индикатор государственного банка;
- *n4* — Норматив долгосрочной ликвидности банка (Н4);
- кроме того, были опробованы варианты с показателями:
- *n3* — Норматив текущей ликвидности банка (Н3);
- *dfe* — Депозиты предприятий, % от депозитов НБС
- *lte* — Кредиты предприятиям, % от кредитов НБС-резидентам
- *dfe_ta* — Депозиты предприятий/Совокупные активы;
- *lte_ta* — Кредиты предприятиям/Совокупные активы;

M	M_RU	SP	SP_RU	F	F_RU	AKM	ERA	NRA	RR	
Baa1	Aaa.ru	BBB	ruAAA	BBB+	AAA(rus)	A+	A++	AAA	A+	
Baa2		BBB-		BBB			A			
Baa3		BB+		BBB-			A-			
Ba1	Aa1.ru	BB	ruAA+	BB+	AA+(rus)	A+	A+	AA+	BBB+	
Ba2	Aa3.ru	BB-	ruAA	BB	AA(rus)		BBB+			
Ba3		ruAA-	BB-	AA-(rus)	BBB-					
B1	A1.ru	B+	ruAA+	B+	A+(rus)	A	A	AA	BBB-	
B2	A2.ru		ruAA-					BB-	AA-(rus)	
B3	A3.ru	B	ruAAA+	B	A-(rus)			AA-	BBB+	BB+
B3	Baa1.ru	B-	ruBBB	B-	BBB(rus)	A	B++	A+	BB	
	Baa2.ru		ruBBB-		BB-(rus)			BB-	BB-	
	Baa3.ru		ruBBB-		BB(rus)			BB-	BB-	
Caa1	Ba1.ru	C	ruBBB-	C	B(rus)	B++	B+	A	BB+	
	Ba2.ru				B(rus)			B(rus)	A-	BBB+
	Ba3.ru				B(rus)			B(rus)	BBB+	BBB
	B3.ru ?				C(rus)	B+	C ?	BBB-	B	

Компоненты моделирования



Система моделей рейтингов: финансовые институты



Модели вероятности дефолта российских банков

Модель бинарного выбора

$$P(\text{Live}=1) = F(x'b)$$

- $P(\text{Live}=1)$ - вероятность выживания
- x - вектор переменных (микро и макро)
- b - коэффициенты, которые мы должны определить
- F - функция нормального распределения
- N – число эпизодов
- K – размерность вектора x

Peresetsky A., A. Karminsky, S. Golovan, (2004). *Probability of default models of Russian banks*. Bank of Finland, BOFIT Discussion papers, 21/2004

Кластеризация:

- Экспертный подход
- Автоматическая классификация (на основе бинарной модели)

Данные 1: кризис 1998 года:

Статистика: 263 дефолта на 1569 банков

Данные 2: кризис 2007-2009 гг.

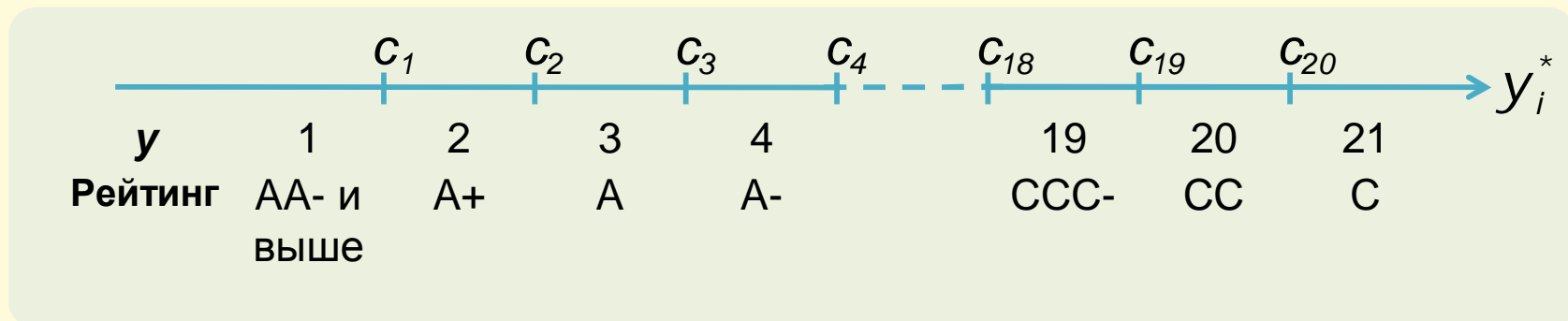
Вопросы:

- Помогает ли кластеризация?
- Сравнение экспертной и автоматической кластеризации
- Качество моделей с макропеременными и их влияние
- Критерии сравнения моделей
- Взаимосвязи моделей вероятности дефолта и рейтингов
- Модели для различных причин отзыва лицензии

Эконометрические модели рейтингов

Модель упорядоченного выбора (ordered probit/logit)

$$y_i^* = x_i' \beta + \varepsilon_i$$



$$\begin{cases} P(y_i = 0) = F(c_1 - x_i' \beta), \\ P(y_i = r) = F(c_{r-1} - x_i' \beta) - F(c_r - x_i' \beta), 2 \leq r \leq k-1, \\ P(y_i = k) = 1 - F(c_{k-1} - x_i' \beta). \end{cases} \quad \begin{cases} y_i = 1, \text{ если } y_i^* < c_1 \\ y_i = r, \text{ если } c_{r-1} \leq y_i^* < c_r, 2 \leq r \leq 20 \\ y_i = 21, \text{ если } y_i^* \geq c_{20} \end{cases}$$

y^* – латентная переменная

y – порядковая переменная

x – вектор регрессоров

β – вектор коэффициентов

ε – ошибка

c – пороговые значения

Вопросы для исследования

Можно ли описать модели рейтингов различных агентств одним и тем же набором переменных?

Отличия
незначительные

Имеется ли зависимость рейтингов от принадлежности к определенной группе стран?

OECD BRIC
CEE CIS
PIIGS

Каковы финансовые индикаторы, оказывающие влияние на рейтинги?

См. таблицы

Каковы макроэкономические показатели, оказывающие влияние на кредитные банковские рейтинги?

См. таблицы

Деградируют ли банковские рейтинги во времени?

Частично для Fitch

Каков временной лаг, необходимый рейтинговым агентствам для формирования рейтинга (мнения)?

0.5-1.5 года для
МСФО, меньше
для РСБУ

Имеются ли различия между рейтингами ведущих международных агентств?

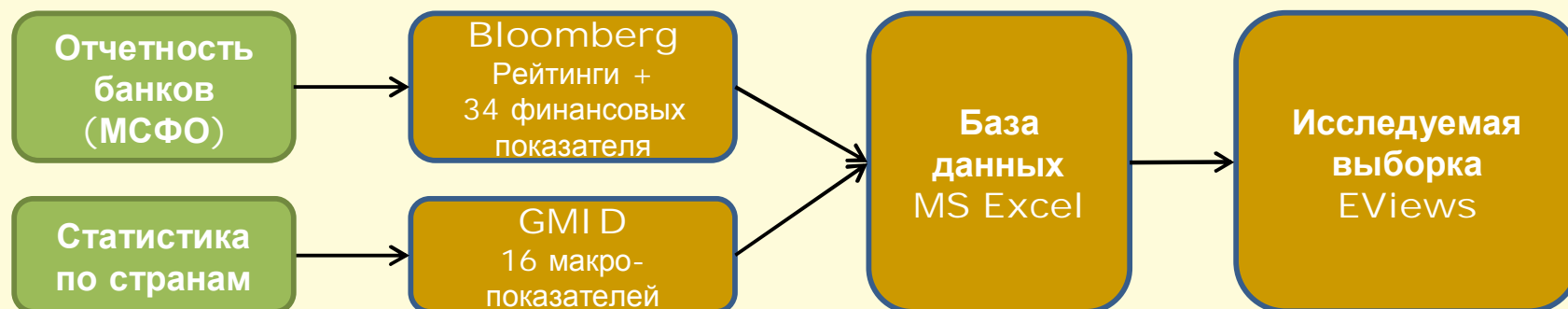
Имеются в части
консерватизма

Финансовые объясняющие переменные

- **Рентабельность:**
 - Рентабельность доходных активов (%)
 - Чистая процентная маржа (%)
 - Процентные расходы (%)
 - Процентные доходы
 - **Стоимость платных обязательств (%)**
- **Эффективность:**
 - Затраты на персонал (%)
 - Операционные доходы
 - Операционные расходы (%)
 - Операционные доходы
- **Качество активов:**
 - Доля проблемных кредитов (%)
 - Резервы (%) Кредиты
- **Достаточность капитала:**
 - **Акционерный капитал (%) Активы**
- **Ликвидность:**
 - Депозиты / Акционерный капитал (Раз)
 - Выданные МБК (%) Полученные МБК
- **Размер**
 - **Суммарные активы**
- **Макропеременные**
 - ❑ ВВП на душу населения
 - ❑ Годовой рост реального ВВП
 - ❑ Инфляция
 - ❑ **Внутренние сбережения**
 - ❑ **Открытость экономики**
 - ❑ Изменение реального обменного курса
 - ❑ **Страновой потолок рейтинга банковских депозитов**

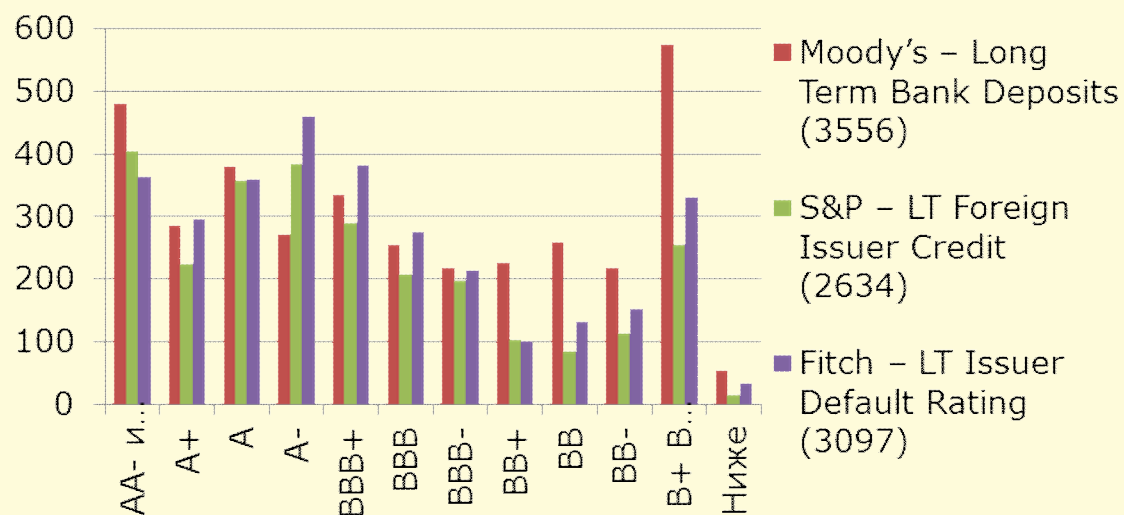
Карминский А.М. В.В. Сосюрко (2010). *Сравнительный анализ моделей формирования рейтингов*. Финансовая аналитика, № 14

Формирование базы данных: МСФО



Количество наблюдений

- 5629 наблюдений
 - Развитые - 50%
 - Развивающиеся - 30%
 - ЦВЕ - 5%
 - СНГ - 4%
- 86 стран
- 551 банк
- 1995-2009 годы



Базовые модели для банков-нерезидентов

Параметр	Влияние	S&P – Issuer Credit	Fitch – Issuer Default	Moody's – Bank Deposits	Moody's – BFSR
Ln (Assets)	+	-0,523***	-0,561***	-0,545***	-0,383***
Equity Capital/ Total Assets	+	-3,012***	-1,945***	-2,758***	-1,607***
Loan loss provision/ Average Assets	-	42,763***	37,284***	19,188***	12,245***
Long Term Debt/ Total Assets	-	0,008*	0,017**	0,023***	0,020***
Interest Expenses/ Interest Income	-	0,353***	0,277***	0,294***	0,171***
Retained Earnings/ Total Assets	+	-9,841***	-5,063***	-1,404*	-2,345***
Cash&Near Cash Items/ Total Liabilities	-	2,303***	1,814***	1,985***	1,917***
Corruption Index	-	-0,408***	-0,356***	-0,383***	-0,316***
Annual Rate of Inflation	-	0,038***	0,020**	0,028***	-0,009*
Exports/Imports	+	-0,584***	-0,400***	-0,559***	-0,017
GDP	+	-4,40***	-4,40***	-12,20***	-15,80***
Pseudo R²		0,293	0,266	0,295	0,192
Количество наблюдений		1804	1985	1787	1897

* , ** , *** – значимость на 10%, 5%, 1% уровнях доверия соответственно.

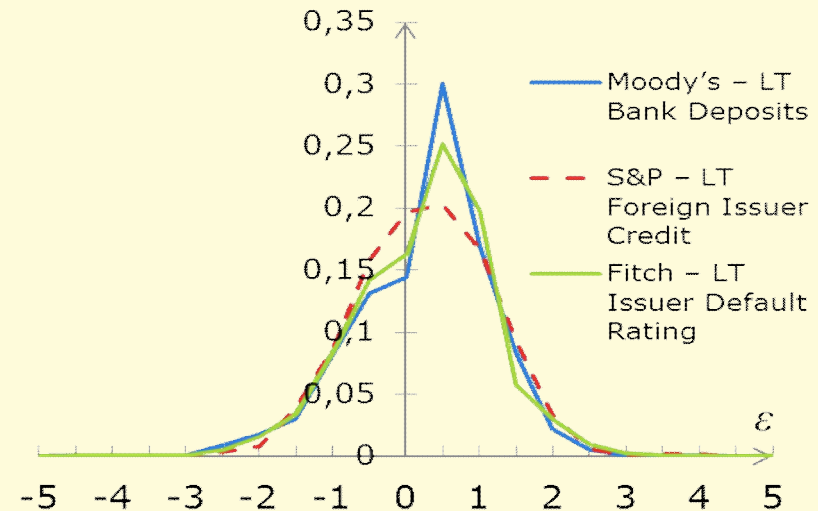
Верификация моделей

Процент предсказания

Рейтинг	$\Delta=0$	$ \Delta \leq 1$	$ \Delta \leq 2$
S&P – Issuer Credit	40,0%	90,4%	99,1%
Fitch – Issuer Default	41,5%	89,7%	98,8%
Moody's – Bank Deposits	44,5%	91,2%	98,6%
Moody's – BFSR	44,4%	90,9%	97,2%

Δ - отличие предсказанного рейтинга от фактического

Распределение ошибки



- Характеристики эконометрических моделей для всех кредитных рейтингов являются схожими
- Присутствует небольшая «переоценка» рейтингов

Анализ влияния страновой принадлежности

Переменная	Влияние	S&P	Fitch	Moody's - Bank Deposits	Moody's – BFSR
Pseudo R² (без дамми)		0.265	0.242	0.277	0.183
Россия	-	0.572**	0.515***	0.418 **	0.256**
OECD	+	-0.152*	-0.233***	-0.418 ***	-0.013
Pseudo R²		0.266	0.243	0.282	0.183
Развитые страны	+	0.376***	0.417***	0.153	0.206**
Развивающиеся рынки	-	0.867***	0.638***	0.833***	0.095
Pseudo R²		0.272	0.246	0.288	0.183
CIS	-	0.604**	0.428***	-0.143	0.375***
CEE	+	-0.093	-1.118***	-1.032***	0.199**
Развитые страны	+	-0.079	-0.116	-0.467***	0.180**
Pseudo R²		0.266	0.253	0.290	0.184
BRIC	-	0.885***	1.017***	0.595***	0.196**
CEE	+	0.119	-0.961***	-0.777***	0.173**
Pseudo R²		0.272	0.261	0.291	0.183

Сопоставление рейтинговых агентств

Фиктивная переменная	Модель для S&P	Модель для Fitch	Модель для Moody's	Модель без dummy
S&P dummy	-	0,318*** (0,035)	0,450*** (0,040)	-
Fitch dummy	-0,318*** (0,035)	-	0,133*** (0,038)	-
Moody's dummy	-0,450*** (0,040)	-0,133*** (0,038)	-	-
<i>Pseudo R²</i>	0,280	0,280	0,280	0,273
Количество наблюдений	5209	5209	5209	5209

- Кредитные рейтинги агентства S&P являются наиболее «консервативными»
- Рейтинговые оценки у Fitch в среднем ниже, чем у Moody's

Формирование базы данных: РСБУ

■ Рейтинги

- Кредитные рейтинги международных агентств (S&P, Moody's, Fitch) в иностранной валюте и по национальной шкале

■ Финансовые данные

- 23 квартальных финансовых показателя из отчетности банков по РСБУ за период с I кв. 2006 по III кв. 2010 гг.
Источник – «Интерфакс-100: Российские банки»

■ Институциональные индикаторы

- Тип собственности (35 государственных и 34 иностранных банка)
- Возраст банка

2645 наблюдений по 370 банкам

Василюк А.А., Карминский А.М. (2011). Модели кредитных рейтингов российских банков // Управление финансовыми рисками. №3

Базовые модели банков-резидентов

	<i>SP</i>	<i>SP_ru</i>	<i>M</i>	<i>M_ru</i>	<i>F</i>	<i>F_ru</i>
Логарифм совокупных активов	-1,170***	-1,350***	-0,735***	-0,874***	0,588***	-0,832***
Собственный капитал/Активы	-4,859***	-7,912***	-9,122***	-9,676***	1,233***	-8,629***
<i>Квадрат показателя</i>			17,808***	18,544***		10,528***
Кредиты экономике/ (Депозиты, долговые обязательства, собственный капитал)		-0,708**	-0,255***	-0,264***	0,620***	-0,669***
Кредиты экономике/Активы	-1,401**				1,047**	1,138**
Количество наблюдений	380	285	1162	1079	622	482
Pseudo R²	0,313	0,393	0,245	0,213	0,214	0,208
Доля точных предсказаний ($\Delta=0$)	44,5%	41,4%	45,4%	42,4%	44,5%	38,4%
Доля предсказаний с ошибкой в одну градацию ($ \Delta \leq 1$)	91%	92%	90%	90%	89%	90%
*, **, *** – значимость на 10%, 5%, 1% уровнях доверия соответственно						

Данные по нефинансовым компаниям

Финансовые индикаторы компаний:

- ❑ Более 30 стран
- ❑ 2000 – 2009 года
- ❑ 211 компаний
- ❑ Около 1800 наблюдений (несбалансированная панель)
- Рейтинги S&P, Fitch and Moody's
- Макропеременные
- Рыночные индикаторы
- Классификация по типам отраслей

Количество рейтингов по агентствам

S&P - LT FC Issuer Credit	1522
Fitch - LT Issuer Default	481
Moody's - LT Issuer Rating	377

Karminsky A., (2010). Rating model opportunities for emerging markets. Proceedings of the Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress International Scientific Conference.

Важные объясняющие переменные

Обознач.	Переменная	Группа
TA	Активы (USD mln)	Размер
MC	Рыночная капитализация (USD mln)	
OM	Operational Margin (%)	Рентабельность
ROA	Рентабельность активов (%)	
ROE	Рентабельность капитала (%)	
EBITDA/ IntExp	EBITDA (%) Процентные расходы	Эффективность
Cashflow/ Sales	Потоки платежей (%) Продажи	
Current ratio	Краткосрочные активы / Краткосрочные долги (раз)	Ликвидность
LT Debt/ Capital	Долгосрочные долги (%) Общий капитал	Адекватность капитала и потоков платежей
Debt/ EBITDA	Долги (%) EBITDA	
Debt/ Assets	Долги (%) Активы	

Дамми и макропеременные

■ Отраслевые дамми

- Телекоммуникации
- Нефтегаз
- Металлургия и добыча
- Потребительские товары
- Коммунальное хозяйство
- Машиностроение и химия

■ Классификация по странам

- Развитые страны
- Российские банки

■ Макропеременные

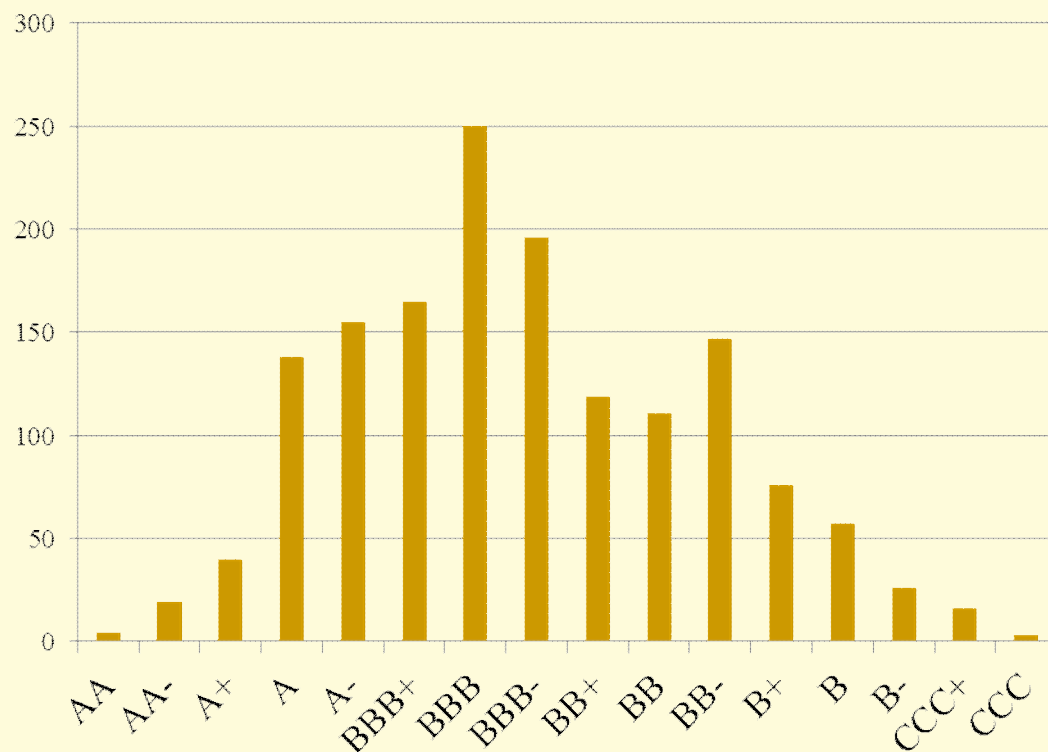
- Индекс коррупции (Transparency International)
- Годовая инфляция
- Реальный рост ВВП
- Экспорт/Импорт

■ Рыночные индикаторы

- Волатильность стоимости акций

Распределение корпоративных рейтингов

Распределение S&P Issuer Credit Rating



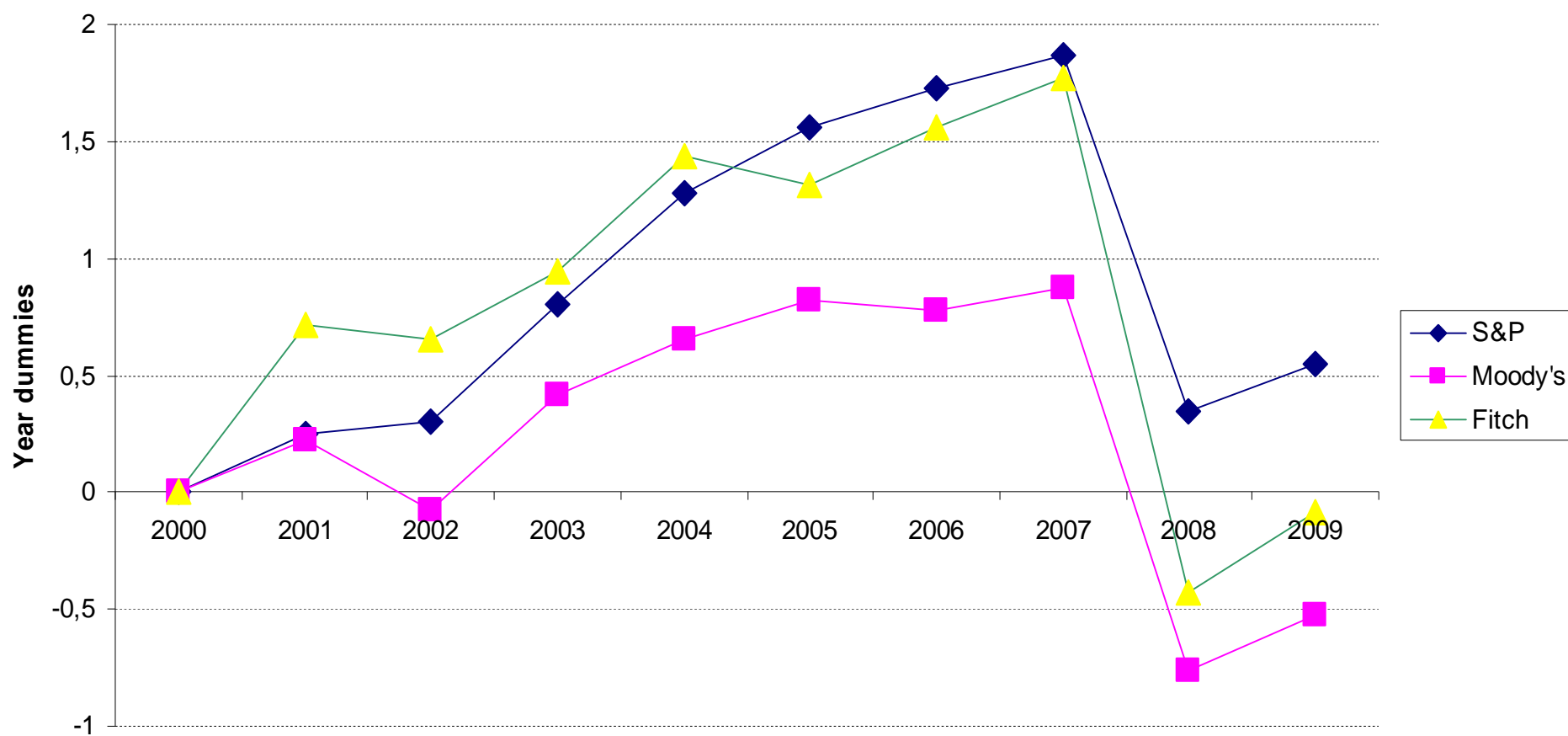
Число наблюдений по странам

USA	787
Japan	315
Canada	73
Germany	70
Sweden	66
Brasil	52
Russia	52
Australia	49
...	49
Всего	1787

Модели рейтингов компаний

Variable	S&P	Fitch	Moody's
LN (Market Capital)	-0,692*** (0,028)	-0,806*** (0,052)	-0,691*** (0,050)
Sales/ Cash	0,00004*** (0,00001)	-0,00051 (0,00032)	-0,00049 (0,00056)
EBIT/ Interest Expenses	-0,0017*** (0,0004)	0,0006 (0,0006)	-0,0054*** (0,001)
LT Debt/ Capital	0,006*** (0,002)	0,011*** (0,004)	0,019*** (0,003)
Retained Earnings/ Capital	-1,107*** (0,128)	-0,581** (0,248)	-1,230*** (0,269)
Volatility (360d)	0,012*** (0,001)	0,013*** (0,002)	0,016*** (0,002)
Corruption Perception Index	-0,217*** (0,022)	-0,088*** (0,033)	-0,088 (0,054)
Chemicals	-0,235*** (0,061)	0,381*** (0,126)	-0,182 (0,129)
Metal & Mining	0,322*** (0,084)	1,317*** (0,153)	0,947*** (0,198)
Pseudo-R2	0,215	0,220	0,276
Number of Observations	1362	423	339
Δ =0	40,6%	34,3%	42,5%
Δ =1	87,7%	87,7%	87,0%

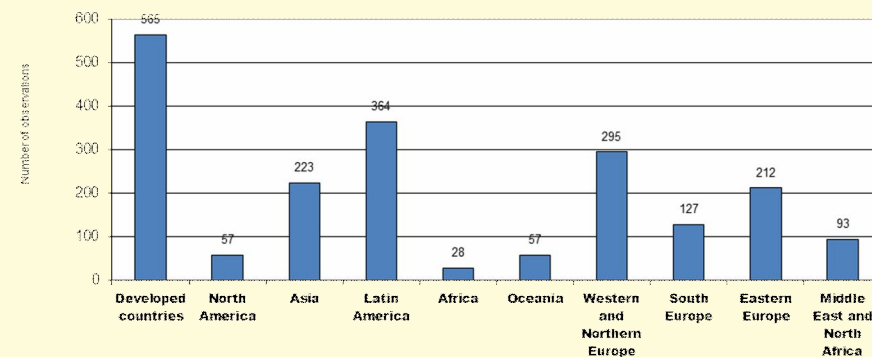
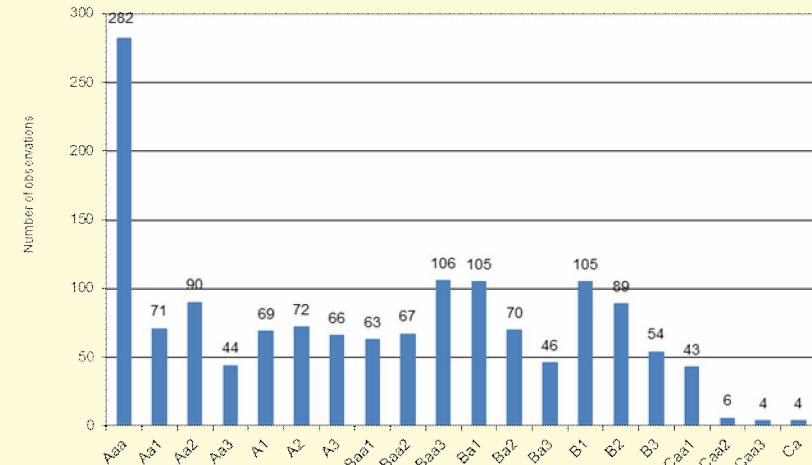
Процикличность корпоративных рейтингов: Динамика годовых дамми



Суверенные рейтинги: данные

- Потолки рейтингов банков Moody's
- 111 стран
- 1991-2010 годы
- 1456 годовых наблюдений
- **Количественные переменные**
 - Банки (8 переменных)
 - Экономический рост (7 переменных)
 - Международные финансы (7 переменных)
 - Монетарные (5 переменных)
 - Государственные финансы (2 переменные)
 - Рынок акций (2 переменные)
- **Качественные переменные**
 - Тип финансового кризиса
 - Региональные (географические, PIIGS, BRICS)
 - Коррупция

Распределения



Карминский А.М., Киселев В.Ю., Колесниченко А.С. (2011). Модели суверенных рейтингов и их возможности // Финансовая аналитика, №41

Важные финансовые индикаторы

Variable	Group
Domestic credits to private sector / GDP	Banks
GDP per capita	Economic growth
Inflation	Monetary variables
Government budget deficit (% from GDP)	Public finances
Export to import ratio	Foreign sector
Stock market value to GDP ratio	Stock market
Share of nonperforming loans	Banks
Share of liquid assets in the banking sector	Banks
GDP	Economic growth
GDP growth	Economic growth

Базовые модели

Variables	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
Domestic credits to private sector / GDP	-0.018***			-0.017***
Log (GDP per capita)	-2.152***	-3.336***	-2.305***	-2.218***
Inflation growth rate	0.075***	0.056***	0.113***	0.067***
government budget deficit (% from GDP)	-0.063***	-0.035	-0.057**	-0.086***
export to import ratio (one year time lag)	0.342	1.043**	0.103	-7.199***
stock market value to GDP ratio	-0.0054**	-0.017***	-0.011***	-0.0056**
Share of nonperforming loans			0.048***	
Share of liquid assets		2.344***		
Square of export to import ratio				3.237***
Pseudo R ²	0.305	0.377	0.308	0.314
$\Delta = 0$	37.8	40.9	40.1	41.7
$ \Delta \leq 1$	62.8	69.1	63.8	68.3
$ \Delta \leq 2$	81.9	91.0	81.5	86.6
Number of observations	701	433	514	701

Продвинутые модели

Variables	Model 5	Model 6	Model 7
Domestic credits to private sector / GDP	-0.026***	-0.024***	
Domestic credits to private sector / GDP (t-1 period)			-0.019***
Log (GDP per capita)	-1.859***	-1.661***	-1.547***
Inflation growth rate	0.073***	0.073***	0.079***
Government budget deficit (% from GDP)	-0.041	-0.073**	-0.082***
Export to import ratio (one year time lag)	-3.527**	-0.890	-1.657
Square of export to import ratio, i.e. [export/imports]^2	0.79	0.072	0.4002
Stock market value to GDP ratio (% for t-1 period)	0.0022	0.0094***	0.008***
Sovereign debt crises occurrence (previous year)	2.98**	1.66	
Develop countries group	-0.974**	-0.853*	-1.049***
Latin America region	3.379***	3.280***	3.212***
Asia region	1.333***	1.479***	1.388***
Oil exporters	0.794***	1.192***	1.195***
BRICS	0.159	1.403***	1.356***
PIIGS	-1.957***	-1.548***	-1.759***
Middle East and North Africa region	2.171***	2.133***	2.235***
South Europe region	2.196***	1.956***	1.956***
Log(GDP)		-0.690***	-0.741***
GDP growth rate (t-1 period)		-0.133***	-0.136***
Corruption perception index	-0.560***	-0.775***	-0.86***
Pseudo R ²	0.421	0.444	0.439
$\Delta = 0$	48.7	50.6	49.1
$ \Delta \leq 1$	76.1	78.4	76.4

Анализ по классам рейтингов

Variables	Aaa-Aa3	A1-Baa3	Ba1-B3	Ba1-B3 (modification)	A1-Baa3 (modification)
Domestic credits to private sector / GDP	- 0.018***	- 0.012***	-0.011		-0.01***
Log (GDP per capita)	- 3.254***	- 1.875***	- 0.529***	-1.391***	- 1.744***
Inflation growth rate	0.087	0.058**	0.077***	0.070***	0.084***
government budget deficit (% from GDP)	-0.016	0.0003	- 0.145***	-0.242***	0.105***
export to import ratio (one year time lag)	-5.621	-3.062	- 8.964***	-11.51***	-0.454
stock market value to GDP ratio	- 0.012***	0.007**	-0.0039		
Square of export to import ratio	2.336	1.405	4.262***	5.920***	
GDP growth rate for previous year				-0.139***	- 0.229***
Deposit rate				0.081***	
Pseudo R²	0.262	0.133	0.076	0.171	0.152
$\Delta = 0$	73.8	31.4	31.9	39.4	37.4
Number of observations	279	239	166	142	262

Предварительные итоги: что это дает при IRB-подходе?

- Разработаны подходы к построению и практическому использованию эконометрических моделей рейтингов для российских и международных РА.
- Сформированы методы для сравнения рейтинговых шкал различных агентств
- Возможность сопоставления внутренних и внешних рейтингов
- Использование моделей для внутреннего расчета рейтинговых оценок
- Подходы к определению рисков банков в зависимости от внутренних и внешних факторов
- Прогнозирование рейтинговых оценок агентств
- Прогнозирование рейтингов финансовых компаний, не имеющих рейтингов
- Для внедрения системы эконометрического моделирования необходимы:
 - Структурированные базы данных (информационное хранилище)
 - Поддержка моделей на всех стадиях жизненного цикла
 - Решение проблемы мониторинга, сбора данных, а также их интеграции

Предварительные итоги: модели рейтингов

1. Рейтинговые модели по МСФО и РСБУ схожи по предсказательной силе:
 - Pseudo R^2 в пределах 0,3-0,4
 - Точное предсказание ($\Delta=0$): 40-46%
 - Ошибка в 1 градацию ($\Delta=1$): 90-96%
2. Наиболее влияющие объясняющие переменные (совпадают в обеих группах моделей):
 - Размер банка (влияние положительное, логарифмический масштаб)
 - Капитал/Активы (влияние положительное)
3. Совпадающие выводы по сравнению оценок рейтинговых агентств:
 - S&P – наиболее «консервативное» агентство
 - У Moody's в среднем рейтинговые оценки выше
4. Временной лаг между рейтингами и финансовыми индикаторами - 6-15 месяцев

Заключение

- Эконометрические модели рейтингов и вероятности дефолта играют важную роль в связи с проблемами построения систем внутренних рейтингов (IRB) в соответствии с рекомендациями Базель II
- Созданы основы для построения и практического использования эконометрических моделей рейтингов российских и международных РА
- Имеется опыт построения эконометрических моделей:
 - Рейтингов российских агентств
 - Рейтингов международных агентств Moody's, S&P и Fitch
 - Вероятности дефолта для российских банков
 - Скоринга для розничного бизнеса

Q & A

Спасибо за внимание

Александр Карминский
профессор
НИУ ВШЭ, МГТУ

AKarminsky@hse.ru
karminsky@mail.ru
Тел. +7 (903) 725-4937

Благодарности соавторам
по публикациям:

Проф. Анатолий Пересецкий
Проф. Василий Солодков
Владимир Сосюрко
Александр Василюк
Вадим Киселев
НИУ ВШЭ