

***Стресс-тестирование
- с точки зрения органов надзора -***

Д-р Кристиан Фелкер

Семинар ДКОФУ по стресс-тестированию

Нижний Новгород, 20 и 21 апреля 2010 г.

Повестка дня

- История ЕЦБ
- Надзорные принципы (Базельское соглашение II)
- Интерес надзорных органов к стресс-тестированию и рыночные практики

ЕЦБ в Европе



ЕЦБ в мире



ORGANISATIONAL STRUCTURE OF THE ECB



ORGANISATION

Administration
(Directorate General)

Banknotes (Directorate)

Communications (Directorate)

Counsel to the Executive Board

ECB Permanent Representation
in Washington D.C.

Economics (Directorate General)

Financial Stability & Supervision
(Directorate)

Human Resources, Budget and
Organisation (Directorate General)

Information Systems
(Directorate General)

Executive Board



Internal Audit (Directorate)

International & European
Relations (Directorate General)

Legal Services
(Directorate General)

Market Operations
(Directorate General)

Payments & Market Infrastructure
(Directorate General)

Research (Directorate General)

Secretariat and Language Services
(Directorate General)

Statistics (Directorate General)

Перспектива с точки зрения органов надзора

Некоторые основные факты, которые тебе необходимо понять, прежде чем обсуждать стресс-тестирование

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Основные факты: банковский кризис в странах с развитой экономикой

1974	Херштаттский кризис привел к созданию Базельского комитета по банковскому надзору
1978 – 1983	<i>Банковский кризис в Испании</i>
1982 – 1995	<i>кризис ссудно-сберегательных учреждений в США</i>
1988 – 1993	<i>Банковский кризис в Норвегии</i>
1 1991 – 1994	<i>Банковский кризис в Швеции</i>
2 1991	Банкротство BCCI привело к созданию “колледжа регуляторов”
1991 – 1996	Банковский кризис в Швейцарии
1994 – 2002	Банковский кризис в Японии
1 1995	Банкротство банка Baring (из-за одного трейдера -> операционный риск)
1998 – 2001	Кризис сабпрайм в США
1999	предкризисное состояние в LTCM (проявление риска, связанного с моделью)
2001	Кризис в связи с бухгалтером (Enron, Worldcom исп. SPV - >секьюритизация)

Основные факты: основные этапы надзора и регулирования

1974	Создание BCBS
начало 80-х, достаточности росли.	В мире возникло беспокойство в связи с тем, что коэффициенты капитала основных международных банков снижались, а риски росли.
1989 система	Базель I (унифицированная на межд.уровне, простая и проверяемая показателей)
1995	Поправка о рыночном риске (ввела понятие торгового портфеля)
1996	Руководители государств G7 просят BCBS обратить внимание на страны с развивающейся экономикой
1997	Базельское Соглашение об Основных принципах (используется МВФ в FSAP)
1999	Соглашение о методологии основных принципов
2004	Базель II
2005 Базель II	Изменения о правилах по торговому портфелю должны быть включены в
2009	Распространение членства в BCBS на G20
2010	Выпуск пакета по реформированию Базель II

Первые уроки

В банковском секторе всегда происходили кризисы, но не такие суровые, как текущий кризис.

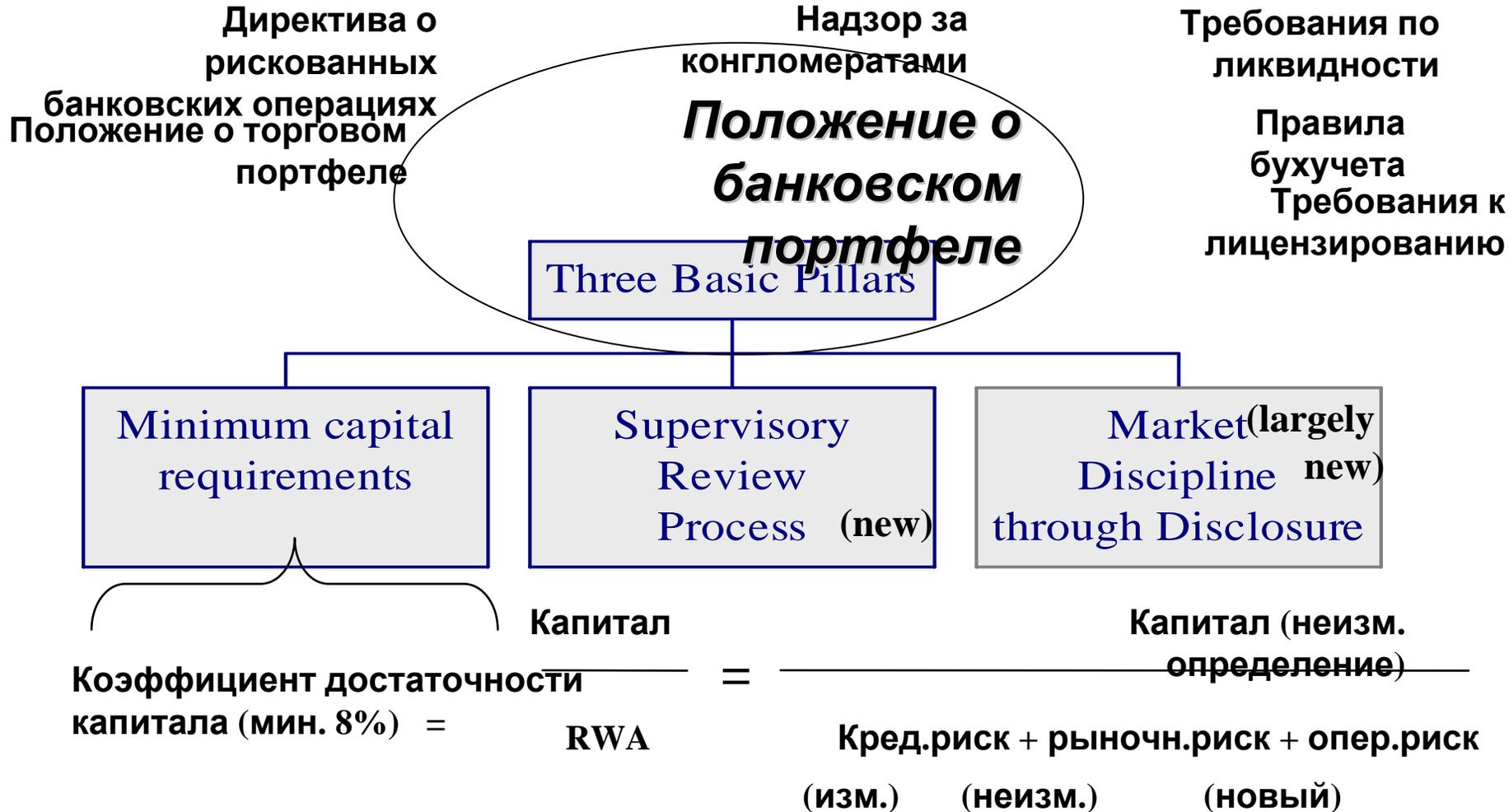
⇒ Скорее всего кризисы будут происходить и в будущем / от них не существует единовременного средства

Базельский комитет относительно молод, почти постоянно совершенствует принципы.

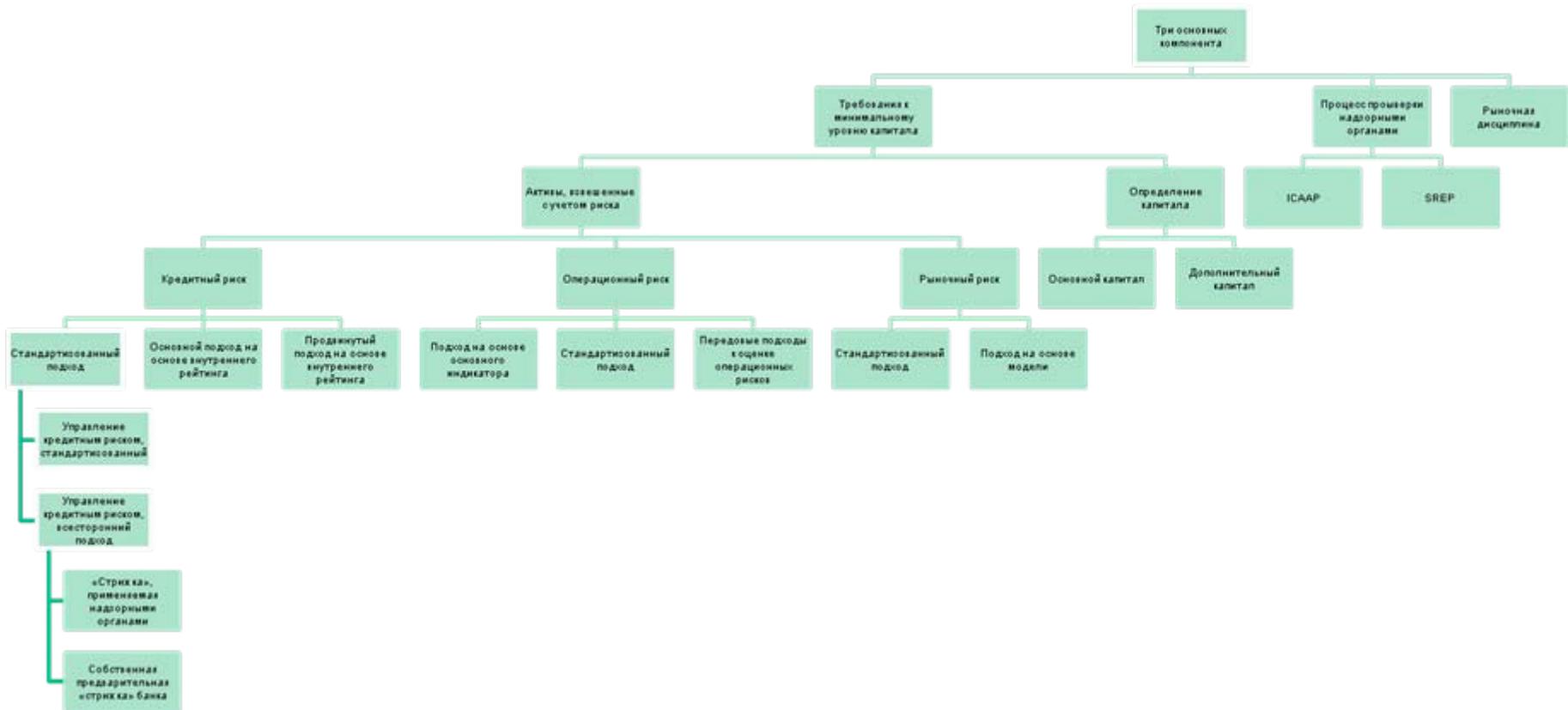
⇒ Изменяющиеся правила осложняют оценку эффективности

Теперь давайте посмотрим на сами правила!

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

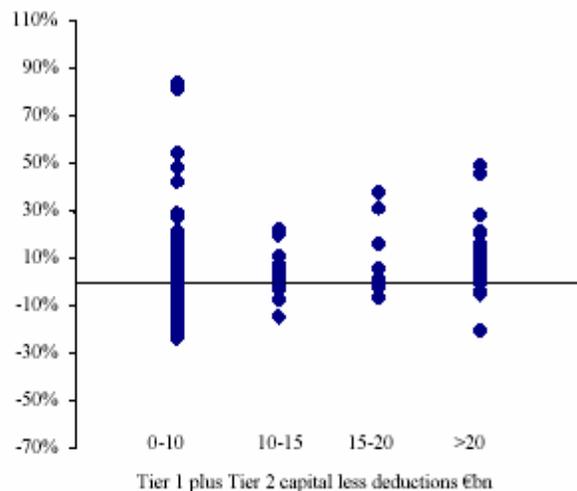
Последствия Базельского соглашения II для банков

IRB Approaches				
Portfolio	IRB Foundation			
	Group 1		Group 2	
	% change in capital requirement	Contribution	% change in capital requirement	Contribution
Corporate	-9%	-2%	-27%	-4%
Sovereign ⁵	47%	2%	51%	0%
Bank	45%	2%	-5%	-1%
Retail (total)	-45%	-9%	-44%	-17%
- Residential Mortgages	-53%	-6%	-44%	-13%
- Non-mortgage retail	-34%	-3%	-26%	-4%
- Revolving exposures	-7%	0%	-33%	0%
SME (total)	-15%	-2%	-17%	-4%
- SME Corporate	-11%	-1%	-3%	-1%
- SME retail	-26%	-1%	-24%	-3%
Specialised lending	27%	1%	22%	0%
Equity	115%	2%	81%	2%
Purchased receivables	3%	0%	-6%	0%
Trading book	4%	0%	4%	0%
Securitised assets	104%	0%	62%	-1%
Investments in related entities (RWA approximation)	12%	1%	44%	2%
General provisions	0%	-1%	0%	-3%
Overall credit risk	-7%	-7%	-26%	-27%
Operational risk		10%		7%
Overall change	3%	3%	-19%	-19%

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

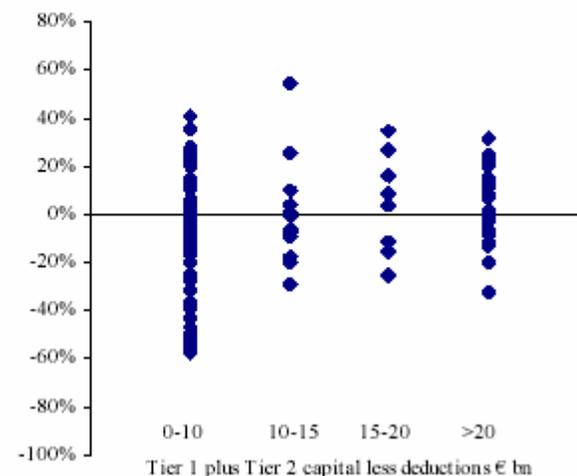
Standardised approach: change in minimum capital requirements versus current Accord

G10 banks

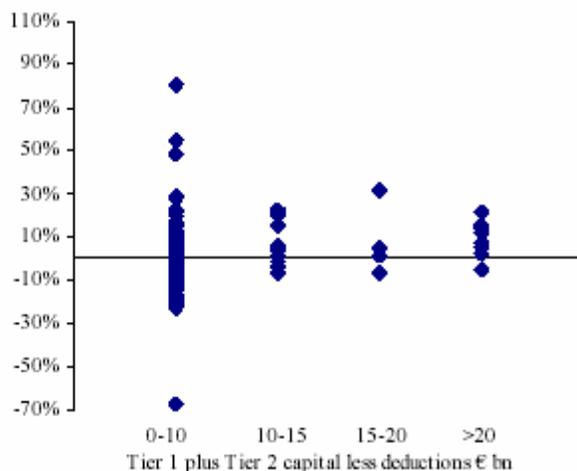


Foundation IRB approach: change in minimum capital requirements versus current Accord

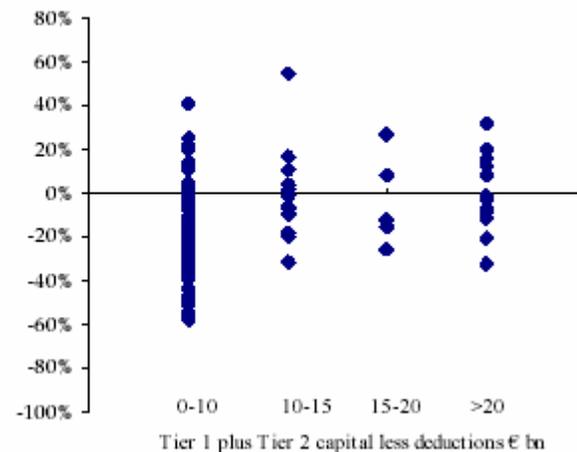
G10 banks



EU banks



EU banks



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Принципы рыночного риска – и предлагаемые изменения.....



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Исследование количественных последствий – рыночный риск

	Риск, связанный с рынком акций	Последствия...				Всего**
		VaR, стресс	Риск, связанный с акциями	IRC*	повт. секьюритизация**	
Mean	7,3	110,8	4,9	102,7	92,7	223,7
Median	3,9	63,2	1,9	60,4	1,8	102,0
StDev	9,9	125,1	6,7	130,8	205,5	287,7
Min	0,3	7,2	0,1	-38,3	-65,0	-19,5
Max	57,1	694,5	19,9	534,5	904,2	1112,8

* IRC требования к капиталу основаны на данных, представленных по трехмесячному горизонту ликвидности и годовому горизонту по капиталу.

**В связи с ограничениями в наличии данных, действующие требования по капиталу для всех рисков по секьюритизации должны были вычитаться из новых требований для рисков по повторной секьюритизации. Поэтому реальное воздействие обычно выше.

Подход, основанный на внутреннем рейтинге

Первый компонент

Ст. с 349 по 500: кредитный риск –
подход, основанный на
внутренних рейтингах

Второй компонент

Ст. с 396 по 399 : стресс-
тесты

Ст. 416 – 418 :
Определение дефолта

Модель риска Базель II - Комплайенс / валидация

Орг.аспекты Кто ?	Техн.аспекты Что ?		Реализация Как ?
<ul style="list-style-type: none"> • Собственность высшего руководства на структуры • Независимость разработчика модели риска • Интеграция рисков / процесс рейтинга 	<p><u>Анализ методологии</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Пригодность модели для использования в бизнесе • Надежность • Совместимость с имеющимися моделями 	<p><u>Бэк-тестирование</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • До и после • Данные, вводимые в модель и результаты модели • Стресс-тестирование 	<p><u>Ср.анализ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Сравнение с лучшими практиками • Меры риска measures • Ценообразование • Процесс

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Типы моделей

Цель

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| – Скоринговые карты | Розн. / МСП |
| – Модель обобщенных данных | Розничные |
| – Поведенческие модели | Розн. / микро и |
| МСП | |
| – Эконометр. / стат. модели | Корпорации |
| - Сходные модели | Гос.корпорация /
фин.корп. |
| – Экспертные / холистические модели | Корпорации |
| – Имитационная модель | Проектн. фин-е |
| – Ручные модели | Новые компании |

Производство моделей

- Построение – внутренние модели
- Повторное использование – имеющиеся модели
- Покупка – внешние поставщики

После того, как внутренняя модель даст оценку PD (вероятность дефолта), необходимо применить Базельский принцип (ниже) для расчета требований к капиталу

Формула АКВ Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Требования к portfolio капиталу в %

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek **99,9 процентилей из модели Vasicek распределения уровней дефолта по портфелю**

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Убытки в случае дефолта

$$K = EAD \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Убытки в случае дефолта

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Безусловная вероятность дефолта по отдельному кредиту

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Корреляция дефолтов среди кредитов в портфеле

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \right] \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

Уровень дефолтов в портфеле Vasicek

$$K = EAD \cdot \left[LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \right] \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

Корреляционная функция,
установленная органами
надзора, “настроенная” для
снижения процикличности

Эти характеристики
являются параметрами
политики и не выводятся
из формальной модели
кредитного риска

Фактор
корректировки
срока, указанный
для имитации
оценок KMV

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Формула AIRB Базеля II — это модифицированная формула

Vasicek

$$K = EAD \cdot LGD \times \Phi \left[\frac{1}{\sqrt{1-R}} \Phi^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \Phi^{-1}(.999) \right] - PD \times LGD \left(\frac{1 + (M - 2.5)b}{1 - 1.5b} \right) \quad (7)$$

where,

$$R = 0.12 \left(\frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right) + 0.24 \left(1 - \frac{1 - e^{-50PD}}{1 - e^{-50}} \right), \quad b = (0.11852 - .05478 \ln(PD))^2.$$

Для многих портфелей риск потенциальных убытков в случае дефолта (EAD) и убытки в случае дефолта (LGD) более точно моделируются как случайные переменные с систематическим риском

Моделирование EAD or LGD

- LGD и EAD находятся на уровне портфеля
 - С помощью подхода, основанного на внутреннем рейтинге, они измеряются с использованием одного параметра
 - Нет признания того, что EAD и LGD имеют распределение
 - Вопросы диверсификации не моделируются
- Базель только дает общие рекомендации регуляторного характера о том, как эти “параметры” должны оцениваться
 - Минимальные размеры выборки для калибровки
 - Минимальные значения параметров
 - LGD должны оцениваться таким образом, чтобы он отражал “условия экономического спада”

Стохастическая корреляция: мотивация

Что необходимо

- Подходы с точки зрения кредитного риска с лежащей в основе динамичной по времени модели зависимости
- Модели с достаточными случайными эффектами для отражения истинного характера кредитного риска

Почему?

- До 2006 года рейтинговые агентства и инвесторы калибровали модели секьюритизации ипотек по ставке сабпрайм, используя очень низкую корреляцию дефолтов на основе данных за 1998-2005 годы
- В 2006 году по этим ипотекам по ставке сабпрайм начались массовые дефолты
- Корреляция дефолтов отошла от более ранних данных

Зная все слабые стороны, Базель II требует стресс-тестирования.

Стресс- тестирование

Стресс-тестирование не является изобретением органов надзора

В крупных банках оно стало инструментом риск-менеджмента.

На раннем этапе стресс-тесты разрабатывались в области рыночных рисков и были включены в поправку по рыночному риску Базельского соглашения I.

Его использование расширилось, пройдя развитие от анализа исключительных, но возможных событий до направленности на

- Анализ профиля риска банка
- Проверку существующих лимитов
- Распределение экономического капитала
- И т. д.

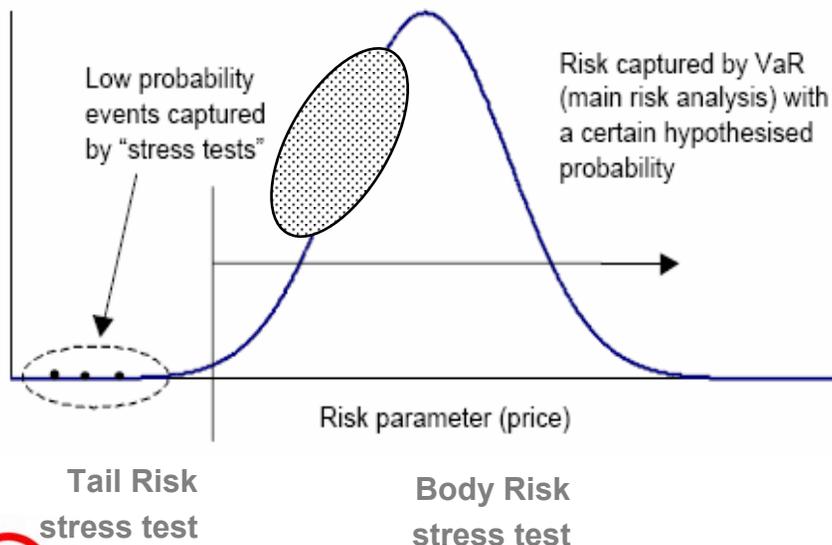
См.: Комитет по глобальной финансовой системе (CGFS) (2005 г.) Стресс-тестирование а крупных финансовых учреждениях

<http://www.bis.org/publ/cgfs24.pdf?noframes=1>

Стресс-тесты в оценке адекватности модели риска

- Идентификация возможных событий или будущих изменений в экономических условиях
- Regular perform

Stress tests capturing exceptional but plausible events



Исторические сценарии

- 1994 Обвал акций
- 1997 кризис ТНВ
- 2001 атака террористов 11 сентября

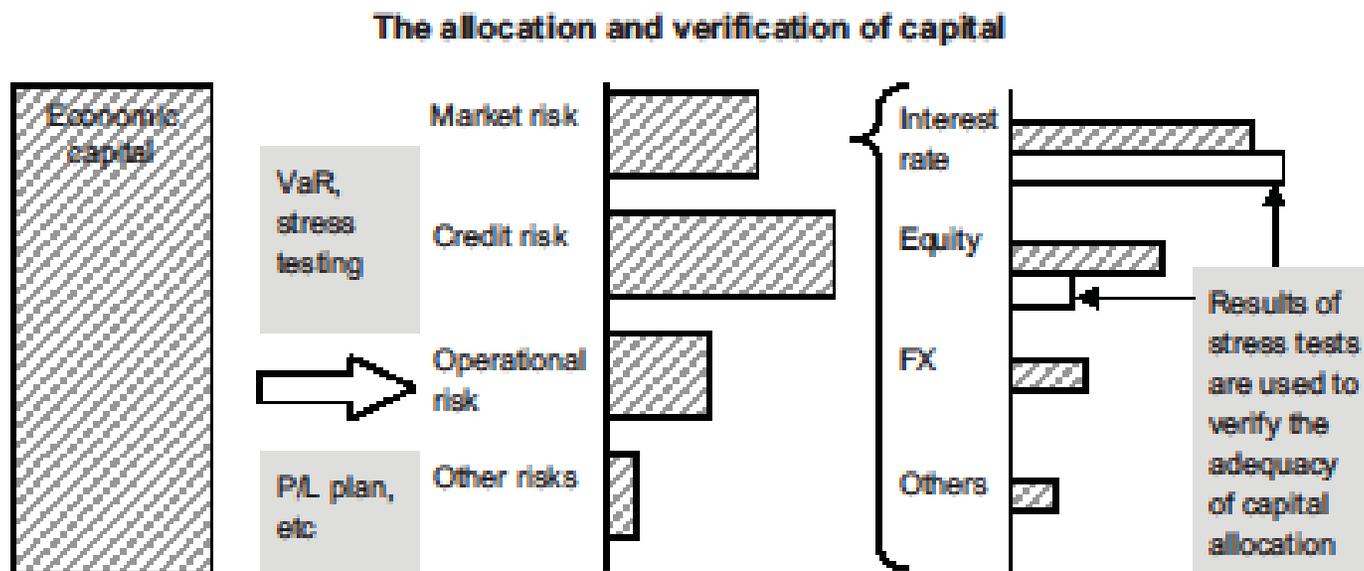
Гиптетические сценарии

- Кризис доверия
- Кризис недвижимости

Два подхода к стресс-тестированию

Подход на основе событий	Event
	Risk parameters
	Portfolio loss
Подход на основе портфеля	Portfolio loss
	Risk parameters
	Event

...но используется банками в качестве дополнительного инструмента ...



....органы надзора также начали использовать этот инструмент

Работа по стресс-тестированию предназначена для оценки устойчивости как отдельных банков, так и финансовой системы в целом к ...

- ... резким изменениям рынка или
- ... неблагоприятным макроэкономическим событиям

Результаты тестов используются в банковском надзоре и для анализа финансовой стабильности

Почему органы надзора заинтересованы в стресс-тестировании?

- Микро-пруденциальная перспектива надзора
 - В соответствии с Базелем I: соблюдение простых количественных коэффициентов
 - Ограниченная эффективность инструмента как признак раннего предупреждения
 - В соответствии с Базелем II: увеличение использования внутреннего риск-менеджмента
 - Результаты модели должны быть дополнены стресс-тестированием
- С точки зрения финансовой стабильности
- Необходимость смотреть на финансовую систему в целом
 - Наличие независимого анализа в качестве оценки стресс-тестирования в банках

Для чего необходимо проводить стресс-тестирование?

Стресс-тестирование требует, чтобы банки идентифицировали наиболее важные факторы риска и сканировали горизонт с целью выявления потенциально неблагоприятных событий.

Стресс-тесты помогают компенсировать недостатки модели

- Оценить воздействие событий с малой вероятностью
- Показать риски, которые не отражены в исторических данных
- Проверить чувствительность критериев риска к альтернативным допущениям
- Выполнить требования Базельского соглашения II

Как проводить стресс-тестирование?

Банки могут сами определять свой выбор, который не обязательно должен быть сложным. Что необходимо сделать — это ответить на вопрос «что если», и необходимо, чтобы процесс должен укоренился в общей системе риск-менеджмента .

- Рекомендации Базельского комитета по банковскому надзору BCBS (2009 г.)
Принципы эффективного стресс-тестирования

Какова цель стресс-тестирования?

- Дать перспективные оценки риска.
- Дополнить информацию из моделей и исторические данные.
- Быть составной частью планирования капитала и ликвидности.
- Поддерживать внутренние и внешние связи.
- Определять установление толерантности банка к риску.
- Способствовать разработке снижения риска или планов на случай непредвиденных обстоятельств по ряду стрессовых условий.

Исторические сценарии:

Нефтяной кризис 1973/74

кризис LTCM 1998г.

Черный понедельник окт. 1987

кризис 11.9.2001

Валютный кризис в Европе 1992

ENRON в 2002 г.

Глобальное падение цен на акции 1994

Война в Ираке в

2003

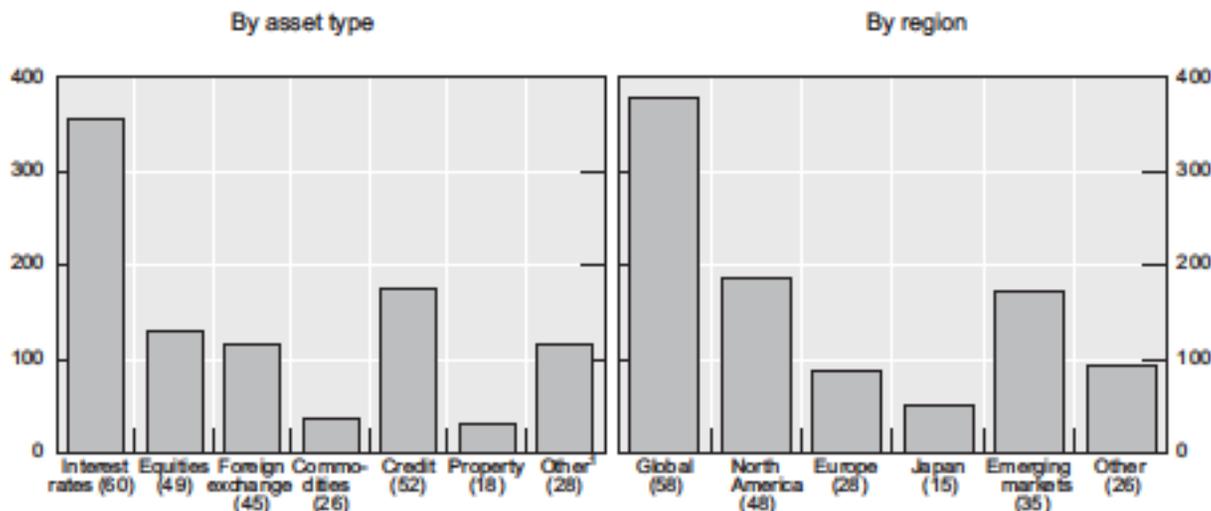
г.

Азиатский кризис 1997

Атака террористов в Мадриде

Портфель:

2004 г.



Пример: Отчет о риске Deutsche Bank

VaR, рассчитываемая ежедневно, дает прогнозы потенциально крупных убытков при нормальных рыночных условиях, ее недостаточно для измерения “хвостовых” рисков наших портфелей. Поэтому мы также проводим регулярные стресс-тесты, на основании чего мы оцениваем свои торговые портфели при суровых рыночных сценариях, не покрываемых доверительным интервалом нашей модели VaR.

Мы создаем сценарии на основе исторически имевших место сильных шоках в этих факторах риска, подкрепляемые субъективными оценками в тех случаях, когда имеются лишь ограниченные исторические данные, или в тех случаях, когда считается, что события на рынке делают исторические данные слабым показателем возможных будущих сценариев развития событий на рынке.

<http://annualreport.deutsche-bank.com/2008/ar/riskreport/marketrisk/stresstesting.html>

Каковы правила Базельского соглашения II?

Банк, применяющий подход, основанный на внутренних рейтингах, должен иметь эффективные процессы стресс-тестирования для использования при оценке достаточности капитала . [...] Примеры сценариев, которые могут использоваться (i) спады в экономике или отрасли; (ii) события, связанные с рыночным риском; и (iii) состояние ликвидности. (Базель II, пар. 434)

Кроме тестов более общего характера, описанных выше, банк должен провести стресс-тест по кредитному риску, чтобы оценить воздействие определенных конкретных условий на требования к минимальному уровню капитала с использованием подхода, основанного на внутреннем рейтинге. Применяемый тест выбирается банком, при условии проведения проверки органами надзора. (Базель II, пар. 435)

Однако в этом контексте стресс-тест банка должен учитывать, по крайней мере, воздействие сценариев мягкого спада. В этом случае примером может быть использование двух последовательных кварталов с нулевым ростом для оценки воздействия на PD, LGD и EAD

Каковы правила?

При оценке достаточности капитала руководство банка должно помнить о конкретном этапе бизнес-цикла, в котором работает банк.

Необходимо провести тщательное перспективное стресс-тестирование, идентифицирующее возможные события или изменения в рыночных условиях, которые могут оказать отрицательное воздействие на банк. (Базель II, пар. 726)

Основные характеристики тщательного процесса: (Базель II, пар. 727)

- Контроль со стороны Совета директоров и высшего руководства;
- Эффективная оценка капитала;
- Всесторонняя оценка рисков;
- Мониторинг и отчетность; и
- Проверка внутренним контролем .

1. Контроль со стороны Совета директоров и высшего руководства;

- Эффективный процесс управления риском является основой эффективной оценки достаточности капитала банка. Руководство банка отвечает за понимание характера и уровня риска, принимаемого банком и как этот риск связан с уровнями достаточности капитала.
- Анализ текущих и будущих требований к капиталу банка в связи с его стратегическими целями является важным элементом процесса стратегического планирования. В плане должны быть четко обозначены потребности банка в капитале, ожидаемые капитальные затраты, желательный уровень капитала и внешние источники капитала.
- Совет директоров банка отвечает за установление уровня толерантности банка к риску. Он также должен обеспечить, чтобы руководство установило систему для оценки различных рисков, разработало систему для связывания риска с уровнями капитала банка и установило метод мониторинга соблюдения внутренних политик .

- **Основные элементы эффективной оценки капитала:**
 - Политики и процедуры, направленные на обеспечение идентификации и измерения банком всех существенных рисков и представления отчетности по ним;
 - Процесс, связывающий капитал с уровнем риска;
 - Процесс, обозначающий цели по достаточности капитала в связи с риском, учитывая стратегические цели и бизнес-план банка;
 - Процесс внутреннего контроля, проверки и аудит, обеспечивающие целостность общего процесса управления.

3. Всесторонняя оценка рисков:

- Кредитный риск
- Рыночный риск
- Риск потери ликвидности
- Операционный риск
- Процентная ставка в банковском портфеле
- Другие риски

- **Отчетность и мониторинг**
- Банк должен установить адекватную систему для мониторинга потенциальных убытков и составления отчетности по ним и для оценки того, как изменение профиля риска банка влияет на потребность в капитале.

Высшее руководство банка и совет директоров должны регулярно получать отчеты о профиле риска банка. Эти отчеты должны позволить высшему руководству: оценить уровень и тенденции существенных рисков и их воздействие на уровни капитала; оценить чувствительность и разумность ключевых допущений, используемых в системе оценки капитала;

- Определить, что банк имеет достаточный капитал в отношении различных рисков и выполняет установленные цели по достаточности капитала; и оценить свои будущие потребности в капитале на основе профиля риска банка в соответствии с отчетностью и сделать необходимые корректировки в стратегическом плане банка, соответственно.

- **Периодические проверки**

Банк должен проводить периодические проверки своего процесса риск-менеджмента с целью обеспечения его целостности, точности и разумности. Области, которые необходимо проверить включают в себя:

- Соответствие процесса оценки капитала банка с учетом характера, диапазона и сложности его деятельности;
- Идентификация крупных рисков потенциальных убытков и концентраций риска;
- Достоверность и полнота данных, воодимых в процесс банка по оценке;
- Разумность и обоснованность сценариев, используемых в процессе оценки; **стресс-тестирование и анализ допущений и воодимых данных.**

Базель II пункт 765

Таким образом, результаты стресс-тестов непосредственно подкрепляют ожидание того, что банк будет работать выше минимальных коэффициентов достаточности капитала, предусмотренных Базельским комитетом в рамках Компонента 1.

Органы надзора рассматривают, имеет ли банк капитал, достаточный для этих целей.

Обзор концепций стресс-тестирования

Кредитный риск

Стресс-тестирование
макроэкономики

Стресс-тесты портфеля
МВФ для крупных банков

Стресс-тестирование
портфеля на уровне отрасли

Сверху вниз
(отчеты банков)

Рыночный риск

Стресс-тестирование
процентной ставки

Стресс-тестирование
акций

Снизу вверх (внутренние модели банков)

Риск потери
ликвидности

Стресс-тестирование
ликвидности

Подход сверху вниз

Орган надзора

рассчитывает цифры по риску на основе данных представляемой отчетности.

- Более широкая перспектива банковской системы:
 - Обратная связь от финансовой системы в адрес макроэкономики
 - Последствия (цепная реакция)

Подход снизу вверх

- Сценарии заранее определяются надзорным органом
- Банки рассчитывают эти сценарии на основе своей собственной методологии и данных
- Проводится сбор, агрегирование и анализ результатов
- Недостатки
 - Несоответствия между банками в связи с разницей в моделях
 - Отсутствие последствий обратной связи/отсутствие последствий

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Supervisory Capital Assessment Program Estimates for Bank of America Corporation for the More Adverse Economic Scenario

The estimates below represent a hypothetical 'what-if' scenario that involves an economic outcome that is more adverse than expected. These estimates are not forecasts of expected losses or revenues.

	Bank of America Corporation	
At December 31, 2008	\$ Billions	As % of RWA
Tier 1 Capital	173.2	10.6%
Tier 1 Common Capital	74.5	4.6%
Risk-Weighted Assets	1,633.8	
	More Adverse Scenario	
Estimated for 2009 and 2010 for the More Adverse Scenario	\$ Billions	As % of Loans
Total Estimated Losses (Before purchase accounting adjustments)	136.6	
First Lien Mortgages	22.1	6.8%
Second/Junior Lien Mortgages	21.4	13.5%
Commercial and Industrial Loans	15.7	7.0%
Commercial Real Estate Loans	9.4	9.1%
Credit Card Loans	19.1	23.5%
Securities (AFS and HTM)	8.5	-na-
Trading & Counterparty	24.1	-na-
Other (1)	16.4	-na-

<http://www.federalreserve.gov/newsevents/press/bcreg/bcreg20090507a1.pdf>

***Стресс-тестирование
- с точки зрения органов надзора -***

Д-р Кристиан Фелкер

Семинар ДКОФУ по стресс-тестированию

Нижний Новгород, 20 и 21 апреля 2010 г.

Сессия 2

Макроэкономические стресс-тесты

Стресс-тесты портфеля

- **Кредитный**
- **Рыночный**
- **Стресс тест по Компоненту II (весь банк)**
- **Ликвидность**

Макроэкономические стресс-тесты

- Трехэтапная модель

Макроэкономические стресс-тесты

- Определение адекватных стресс-сценариев
- Расчет отклонения (ВНП, процентные ставки) между базовым сценарием и стресс-сценарием
- Прогнозирование стрессовых недействующих коредитов (NPL), резервы на потери по кредитам, результаты по процентному доходу и т.д.. для каждого сценария
- Расчет стрессовых коэффициентов и переменных, характерных для банка
- Расчет PD банка (вероятности дефолта) по банковской модели рейтинга
- Стресс-тестирование модели рейтинга и оценка изменений в распределении PD

Этап I

Этап II

Этап III

Этап I: Создание стресс-сценариев

- Идентификация макроэкономических рисков для экономики
 - Скачок цен на нефть,
 - **unwinding of global imbalances**,
 - Глубокий экономический спад, ...
- Создание (глобальных) сценариев риска
 - Пример: **unwinding of global imbalances**
 - **Depreciation if the US-\$ and increase of the propensity to save in the USA**
 - Изменение в глобальном спросе, глобальная инфляция ...
- Реализация сценариев в рамках макроэкономической модели
- Провести моделирование базового сценария, затем смоделировать различные другие сценарии (и сравнить их с базовым)
 - Макроэконометрическая модель получает отклонения роста ВВП и процентных ставок от базового сценария

Этап II: Микроэконометрическая банковская модель

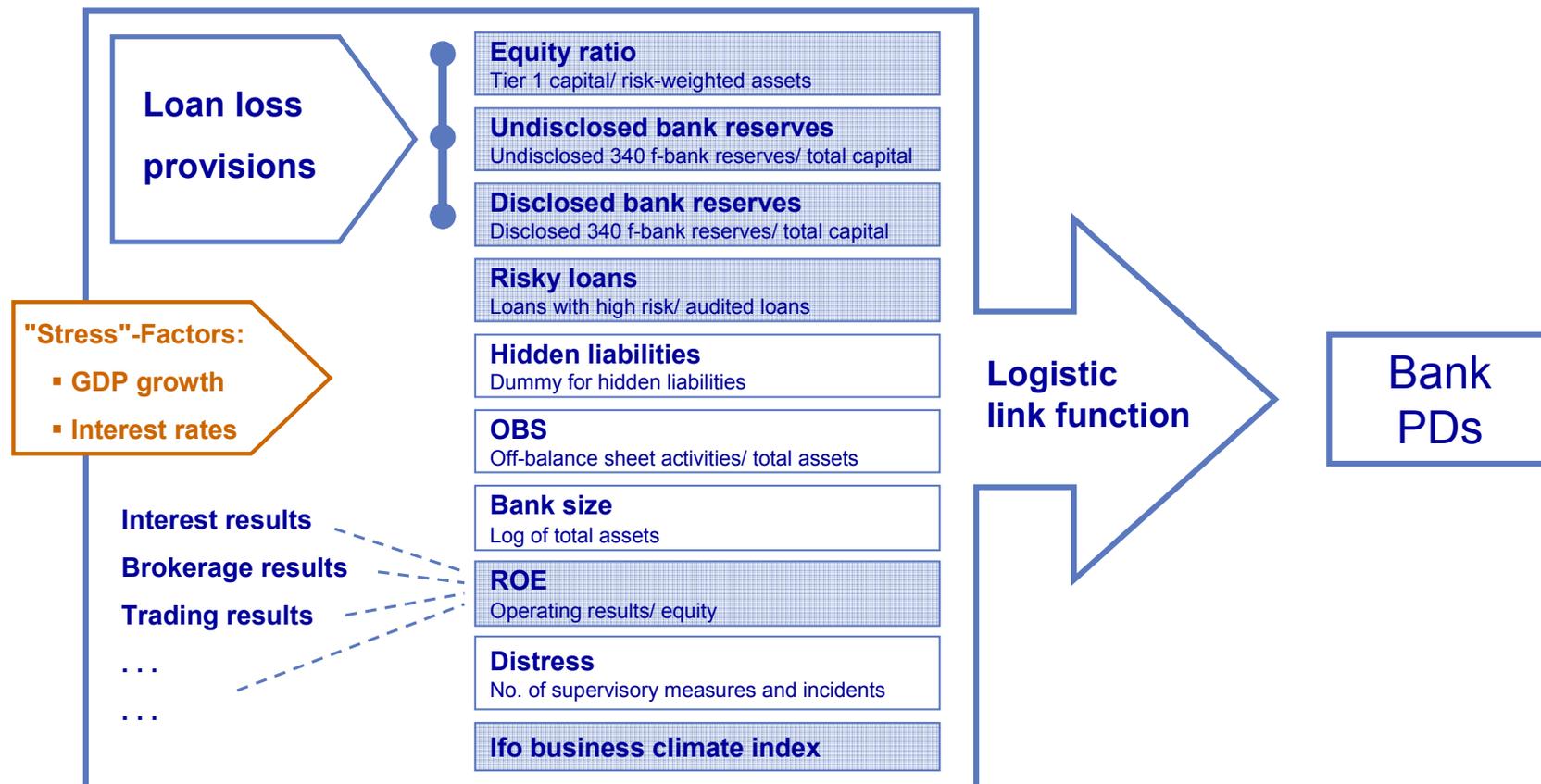
- Для каждого сценария стресс-тестирования данные балансового отчета проблемного банка прогнозируются с помощью микроэконометрической модели банка:
 - Недействующие кредиты
 - Резервы на потери по кредитам
 - Результаты по процентному доходу
 - ...
- Для стресс-тестирования модели используются макропеременные (рост ВВП, процентные ставки)

Этап II: Микроэконометрическая модель банка

- Используются функции динамических панельных моделей GMM
Функции моделей GMM могут решить проблему эндогенности (рост кредитов как независимая переменная эндогенна)
 - Например, Blundell Bond (1998 г.)
- Зависимая переменная:
 - Недействующие кредиты к кредитам
 - Резервы на потери по кредитам к кредитам
 - Процентный доход к суммарным кредитам
- Имеющиеся данные
 - Данные годового балансового отчета банка
 - Макроэкономические данные (рост ВВП, процентные ставки и т.д.)

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

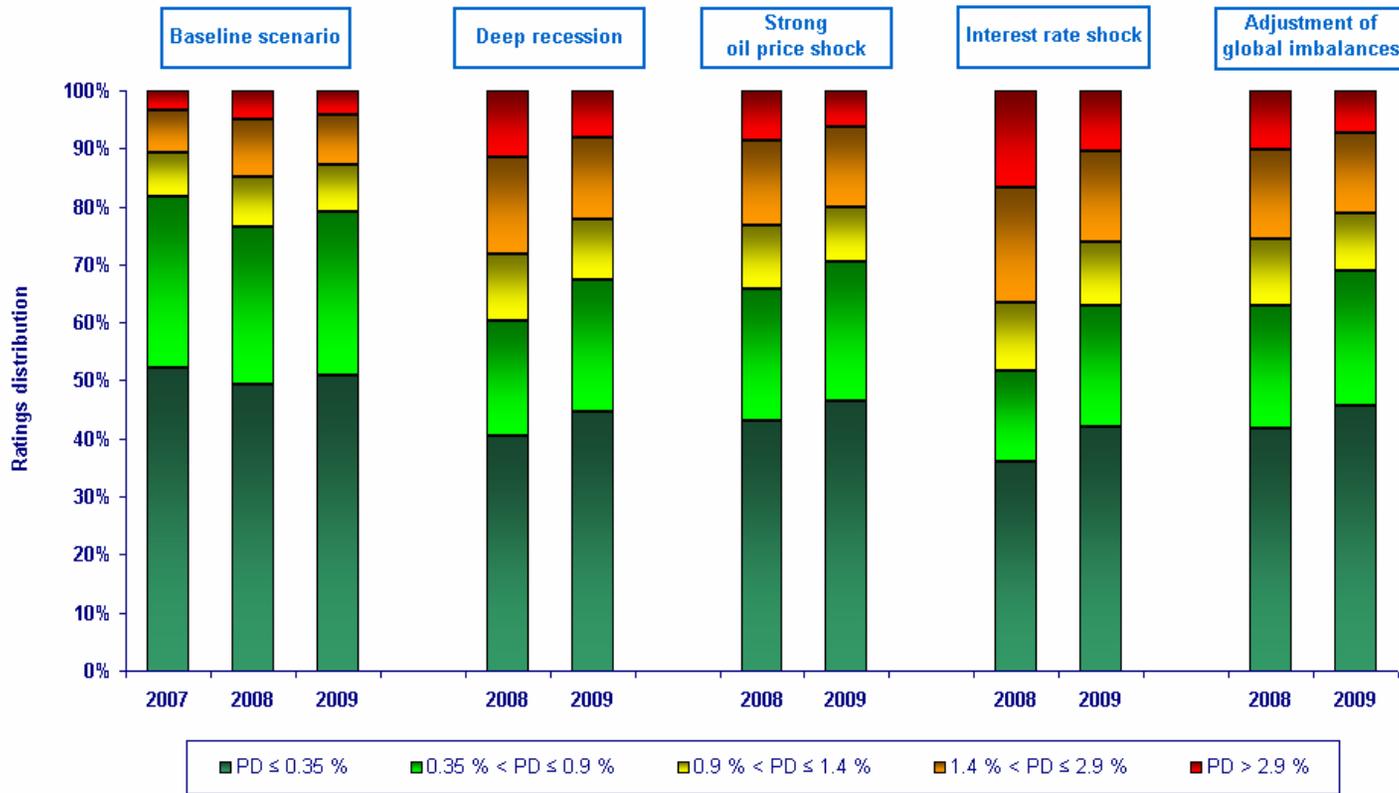
Этап III: Стресс-тестирование модели с учётом возможных рисков



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Ratings of Savings and Cooperative Banks

- Diagram based on fictitious numbers -



Стресс-тестирование кредитного риска

- Простые стресс-тесты отраслевого портфеля

Стресс-тестирование кредитного риска

Простые стресс-тесты отраслевого портфеля

- **Сценарии:**

- Глубокий экономический спад: увеличение риска несостоятельности (IR) во всех отраслях
- **Unwinding of global imbalances**: риск несостоятельности компаний в отраслях с наиболее высокой зависимостью от экспорта увеличились

Пандемия: отраслевой риск несостоятельности (IR)
“транспорт/ связь” увеличился

Стресс-тестирование кредитного риска

Простые стресс-тесты отраслевого портфеля

- Данные:

- Статистика по заемщикам: риски потенциальных убытков по 20 отраслям

Федеральное Статистическое Управление: отраслевые коэффициенты несостоятельности (IRs)

- Модель временных рядов 13 лет

- Ожидаемые убытки = риск потенциальных убытков в случае дефолта * PD * LGD (= 45%)

Стресс-тестирование кредитного риска

Продвинутые стресс-тесты портфеля для
крупных банков

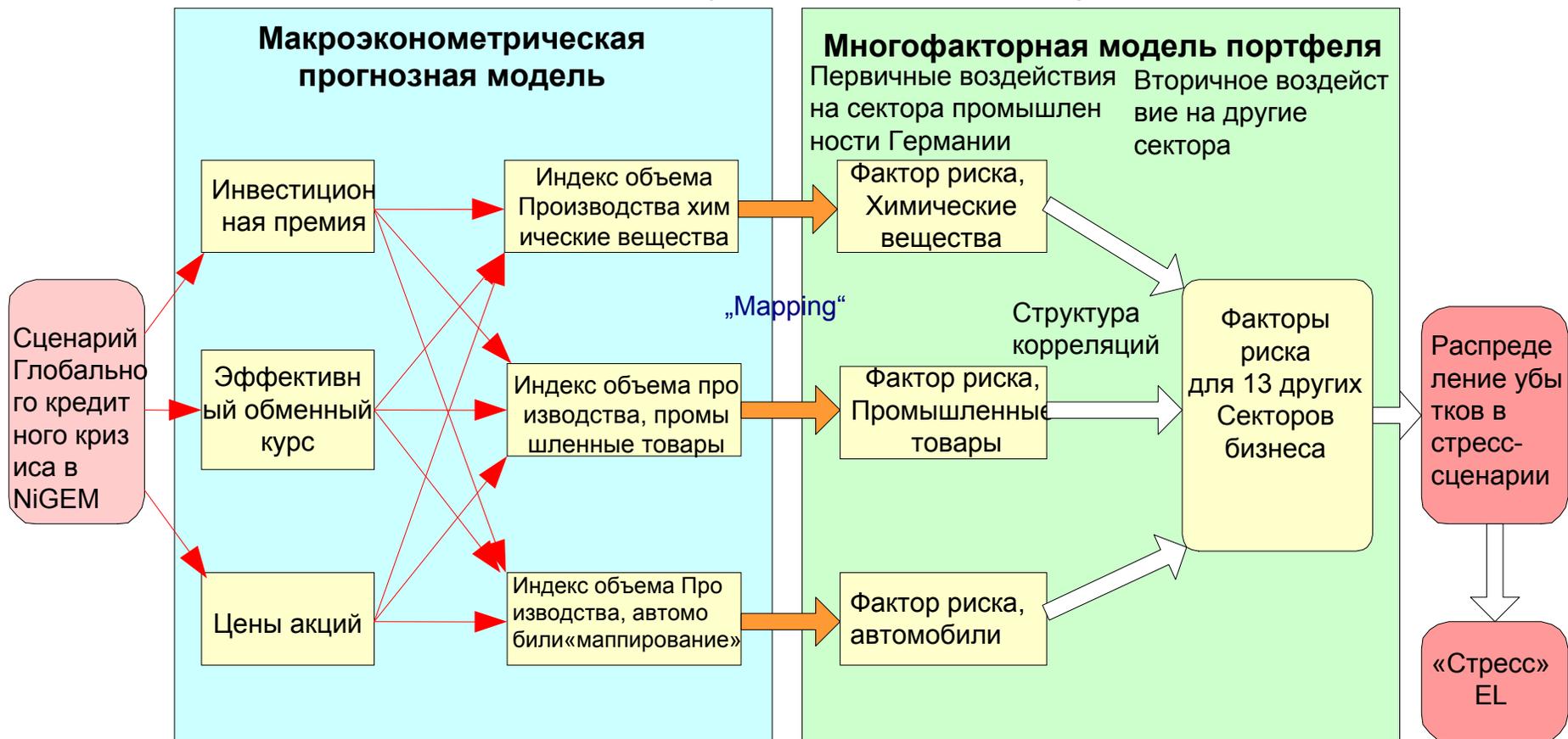
Стресс-тесты портфеля для крупных банков - Мотивация

- Цель: Стресс-тестирование банков на фоне глобального кредитного кризиса
- **Модель макроэкономического прогноза**
 - Позволяет провести одновременное исогласованное стресс-тестирование *множественных* секторов отрасли
 - Стресс-сценарий определяется как ожидаемая стоимость по ряду «**реализаций стресса**» систематических факторов риска
 - Более robust than a „point forecast“; вероятность события известна
- **Портфельная модель для кредитного риска**
 - Перетекание на другие отрасли отражается в корреляциях между секторами
 - Отраслевые концентрации и концентрации имен отражаются автоматически

Стресс-тесты портфеля для крупных банков - База данных кредитных портфелей банков

- Источник: реестр кредитов по «крупным рискам потенциальных убытков» ($\geq 1.5m$ €)
- Заемщики рассматриваются на основе «группы заемщика» для того, чтобы отразить концентрацию имен
- Вероятность дефолта (PD) отдельного заемщика основана на внутреннем банковском рейтинге
→ Вместо отдельных PD в модели также могут использоваться отраслевые PD
- Выборка из 24 банков охватывает 56% (!) суммарных активов банковской системы Германии
- 80 000 заемщиков (-групп)

Стресс-тесты портфеля для крупных банков – устройство модели



Стресс-тесты портфеля для крупных банков - модель макроэконометрического прогноза

[1] Модель VAR третьего
порядка

$$Y_t = A(L)Y_{t-1} + BX_{t-i} + \mu_t$$

[2] Эндогенные
переменные

$$Y_t' = [PI_CHE \quad PI_IND \quad PI_AUTO]$$

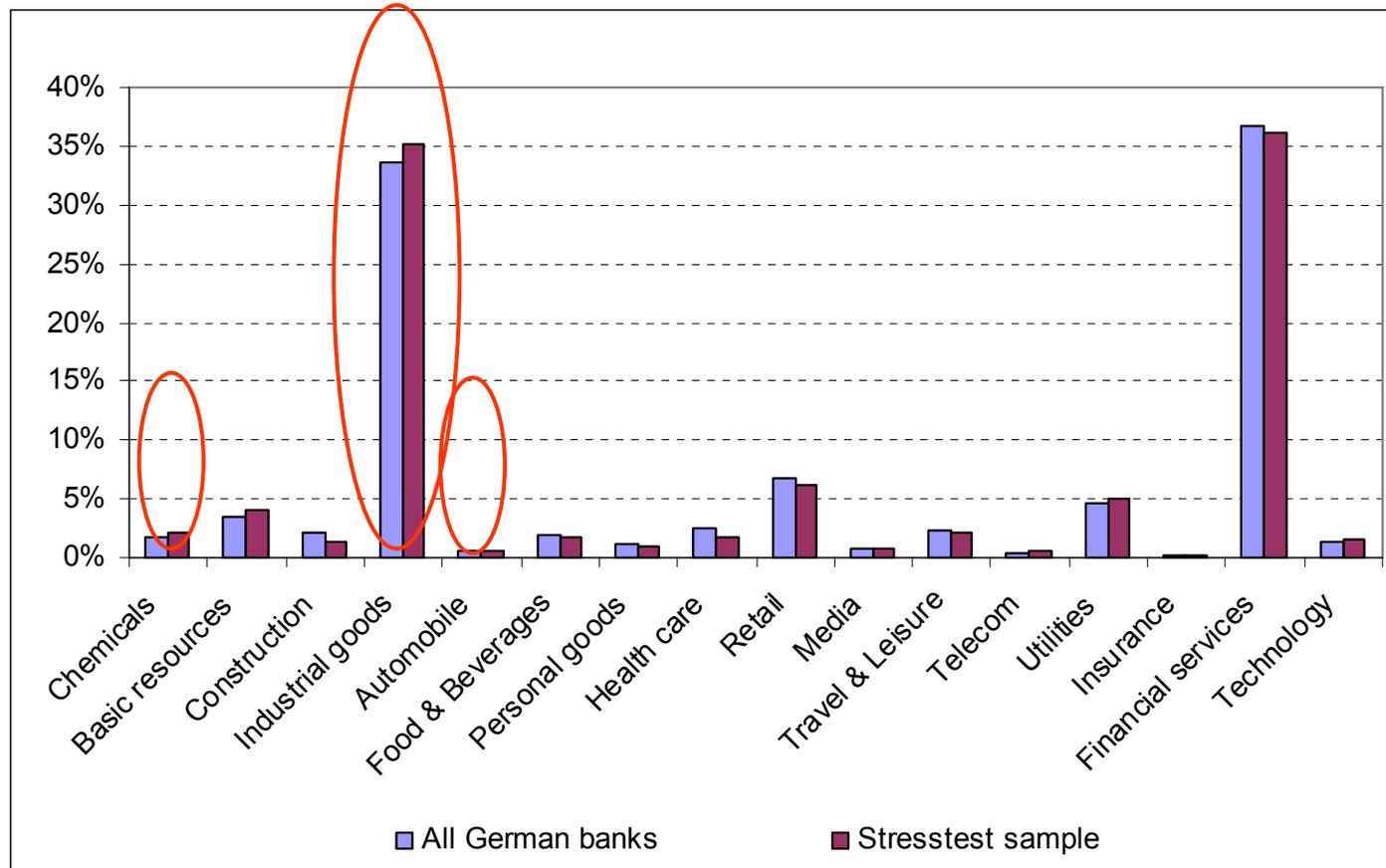
[3] Экзогенные переменные

$$X_{t-i}' = [INVEST_PREM \quad EFF_EX_RATE_{-2} \quad EQUITY_{t-4}]$$

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тесты портфеля для крупных банков, отраслевое распределение рисков потенциальных убытков

Отрасли, на которые непосредственно направлено стресс-тестирование



Directly stressed отрасли охватывают 38 % суммарных рисков потенциальных убытков банков по корпоративным кредитам.

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование портфеля, модель многофакторного портфеля

- Модель в режиме дефолта типа CreditMetrics; «лучшая практика» отрасли“
- Y_i : Unobservable default trigger variable

$$Y_i = r \cdot X_{s(i)} + \sqrt{1-r^2} \cdot \varepsilon_i$$

↑ Систематич. риск ↑ Идиосинкр. риск

$$Y_i, \varepsilon_i \sim N(0,1)$$

$$X \sim N(0, \Omega)$$

$$\forall s, i: \text{cor}(X_s, \varepsilon_i) = 0$$

Ω : Covariance matrix of sectoral risk factors

r : systematic factor weight

γ_i : default barrier

- Убытки

$$L_n = \sum_{i=1}^n w_i \cdot LGD_i \cdot 1_{\{Y_i \leq \gamma_i\}}$$

по портфелю L_n :

$$LGD = 45\%$$

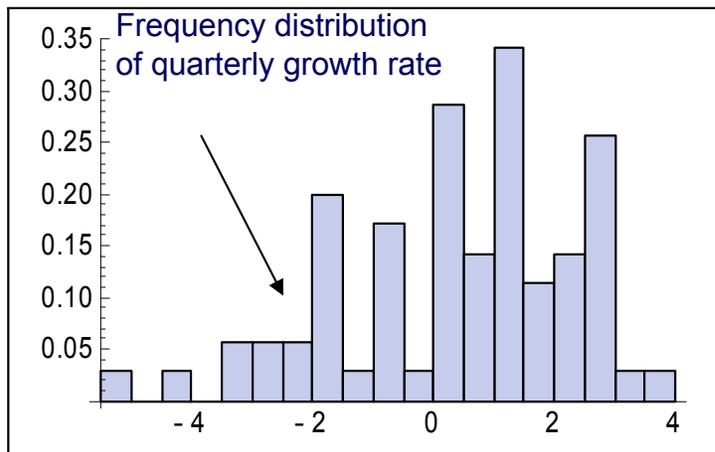
- Output:

$$E[L_n], \quad E[L_n \mid X_j < c_j, j \in J^*]$$

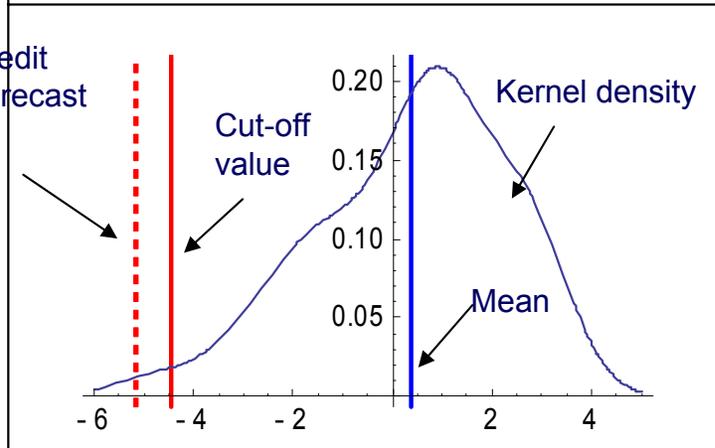
$$CR^{Stress} = \frac{\text{Own funds} - (EL^{Stress} - EL)}{\text{Risk weighted assets}}$$

Стресс-тесты портфеля - маппирование из прогноза в модель портфеля

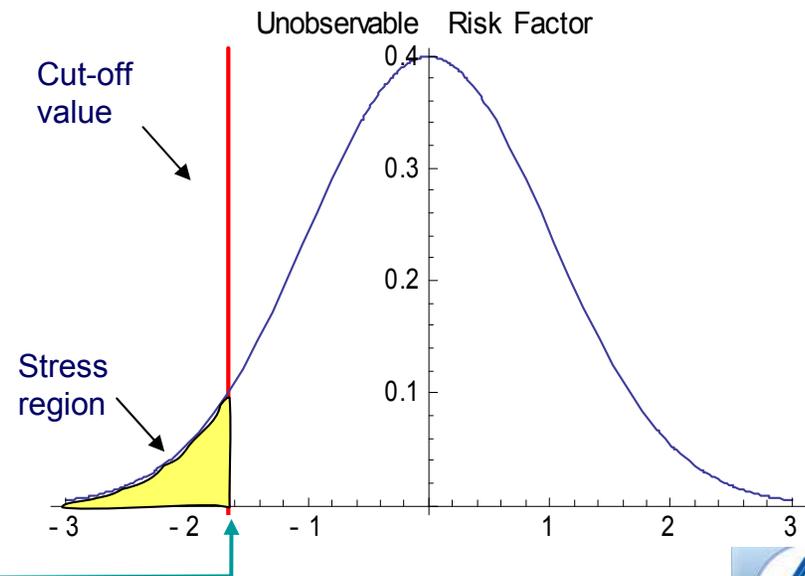
Industrial goods



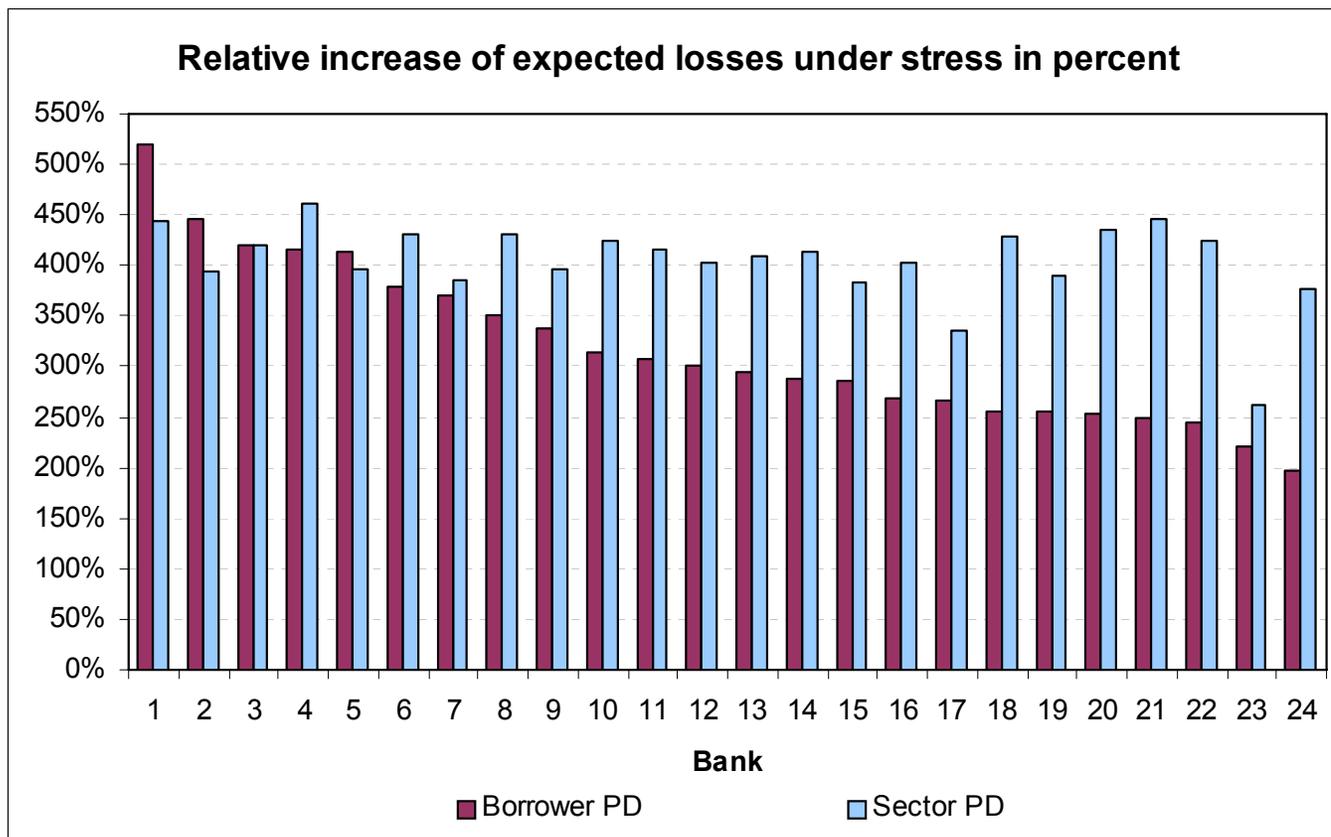
Global credit crunch forecast



См.её Bonti, Kalkbrener, Lotz, Stahl, журнал кредитного риска, 2006 г.



Стресс-тесты портфеля для крупных банков — предварительные результаты



Различия между банками, understated for sector PDs

Стресс-тесты портфеля для крупных банков

- резюме и расширения модели

• Предварительные результаты

- Макроэкономическая прогнозная модель, хорошо подходящая для количественного выражения воздействия глобального кредитного кризиса на основные факторы
- Межотраслевые корреляции играют ключевую роль в измерении воздействия стресса на убытки по кредитному портфелю
 - Различия между банками, занижающими вероятность дефолта заемщика и вроятность дефолта по сегменту отрасли. Дифференциация воздействия сектора под стрессом на различные банки существенно улучшается, когда принимаются во внимание PD и уровень потенциальных убытков заемщика конкретного банка по отношению к данной отрасли

Планируемые расширения модели

- Измерение убытков при оценке в соответствии с текущими рыночными котировками
- Модель с множественными периодами

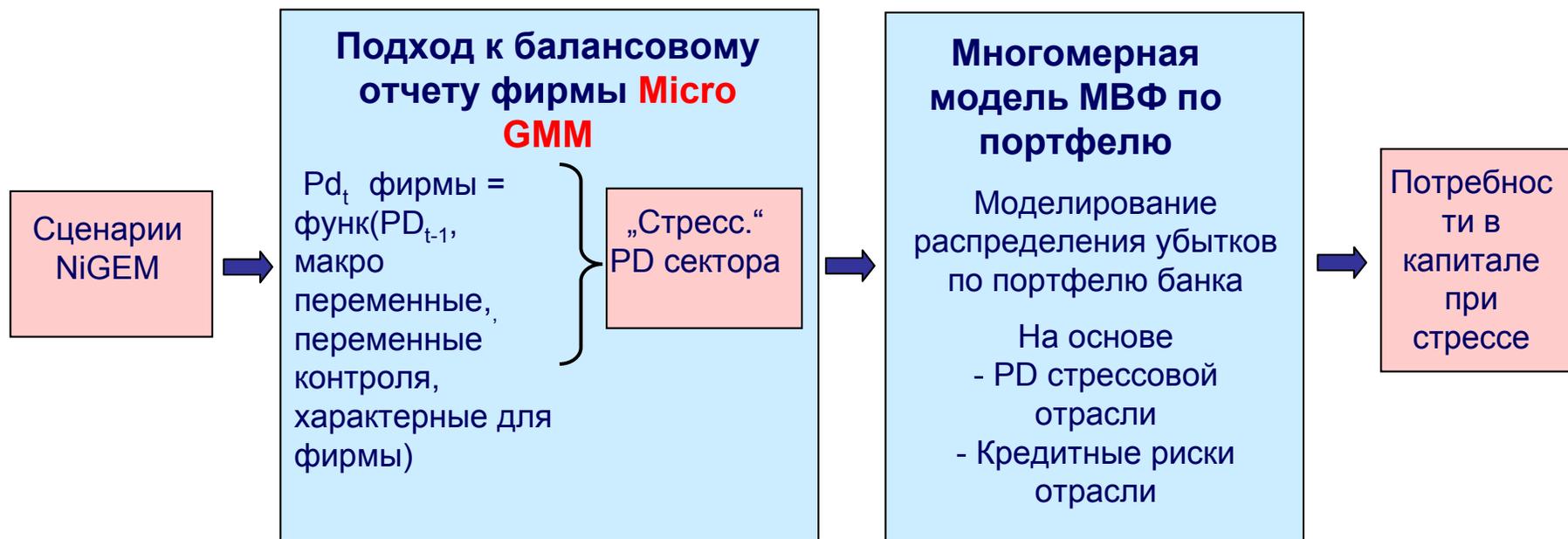
Стресс-тестирование кредитного риска

Продвинутые стресс-тесты портфеля на
отраслевом уровне

Стресс-тесты портфеля с помощью модели МВФ на отраслевом уровне - введение

- Характеристики модели
 - Анализ сценариев на основе макроэкономической модели
 - Отраслевые стресс-тесты на основе модели кредитного риска портфеля
 - Проблема отраслевой зависимости решается в рамках модели
 - Из модели будут получены стрессовые распределения прибыли и убытков и стрессовые распределения экономического капитала
 - Возможны несколько расширений модели (например, индекс стабильности банков)
- Материалы:
 - Segoviano and Padilla (2006 г.), Кредитный риск по портфелю и макроэкономические шоки: Приложения к стресс-тестированию в средах с ограниченными данными. Рабочий документ МВФ, WP/06/283.

Стресс-тесты портфеля с помощью модели МВФ на отраслевом уровне - Устройство модели



Стресс-тесты портфеля по модели МВФ на отраслевом уровне -
подход к балансовому отчету **Micro GMM**

PD отдельной фирмы, оцениваемые на основе логит-модели

– Только переменные, характерные для фирмы

– База данных для оценки параметров: финансовые отчеты

• Оценка стрессовых PD в динамической панельной модели

– Макро переменные и переменные, характерные для фирмы

– Оценка Blundell-Bond

• Стрессовые прогнозы макро переменных (сценарии NiGEM)

• «Стрессовые» PD отдельных фирм агрегируются в PD
«стрессового» сектора

Стресс-тесты портфеля по модели МВФ на отраслевом уровне
- Многомерная модель портфеля

- **Многомерная модель портфеля ...**

- ... основана на методологии CIMDO («Последовательная информация, оптимизация многомерной плотности»)»
- ... используется для моделирования распределения убытков по портфелю банка
- ... объясняет зависимость от дефолтов между секторами
- ... оценивает требования к капиталу, обусловленные стресс-сценарием
- ... сравнивает результаты стресса с фактической базой капитала

Стресс-тестирование рыночного риска

Стресс-тестирование по рыночному риску - Обзор

- **Анализ чувствительности** в отношении рыночного риска
 - Процентные ставки
 - Цены на акции
 - Обменные курсы
 - Кредитные спреды
 - Волатильность
- **Банки просят рассчитать изменения в рыночной стоимости их общей позиции (торговая книга и портфель кредитов) на основе заранее определенных сценариев (снизу вверх)**

Стресс-тестирование по рыночному риску - Обзор

- Обследование раз в год с 2003 года
- Выборка
 - Отбор крупных и средних банков из частного, государственного и кооперативного сектора
 - Ипотечные банки (с 2006 года)
 - Не показателен для банковского сектора, но
 - Направлено на крупные системные банки
 - Отбор нескольких банков среднего размера из различных банковских групп для наблюдения за потенциальными недостатками этих банковских групп
 - Размер выборки
 - 15-20 банков в 2003-2005 г.г.
 - ~ 30 банков с 2006 г.

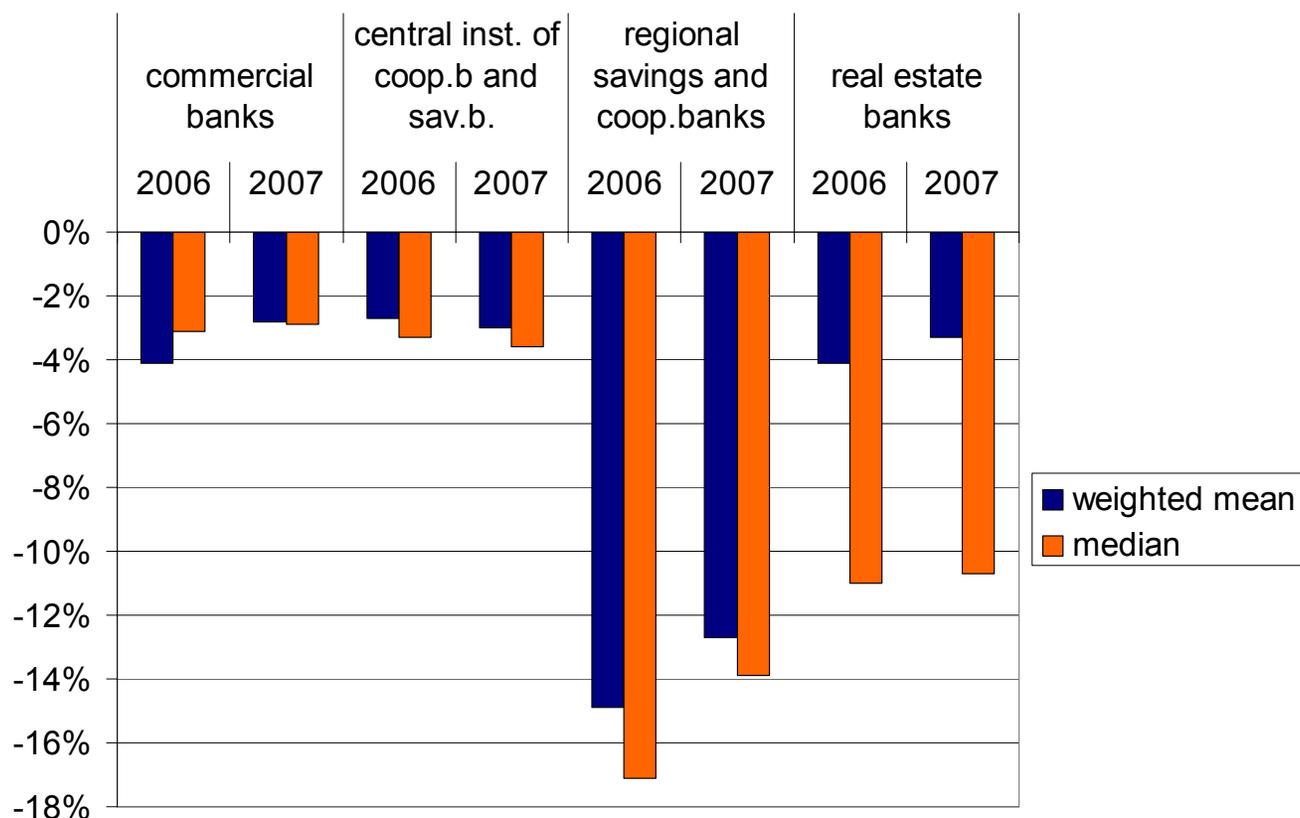
Стресс-тестирование по рыночному риску, сценарии по процентной ставке

Сценарий	Изменения в базисных пунктах Необходимо использовать все области валют. Если изменение приводит к отрицательной проц. ставке, необходимо принять проц. Ставку 0.		
	Краткосрочные <3 мес.	Среднесрочн. 3мес. до 5 лет	Долгосрочн. > 5 лет
Закруч. (1) +	110	60	40
Закруч. (2) +	60	-20	-50
Парал. (1) +	70	70	70
Парал. (2) +	150	150	150
Закруч. (1) -	-110	-60	-40
Закруч. (2) -	-60	20	50
Парал. -	-70	-70	-70

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование по рыночному риску — риск, связанный с изменением процентной ставки

- Результаты параллельного сдвига на 150 базисных пунктов



Стресс-тестирование по рыночному риску

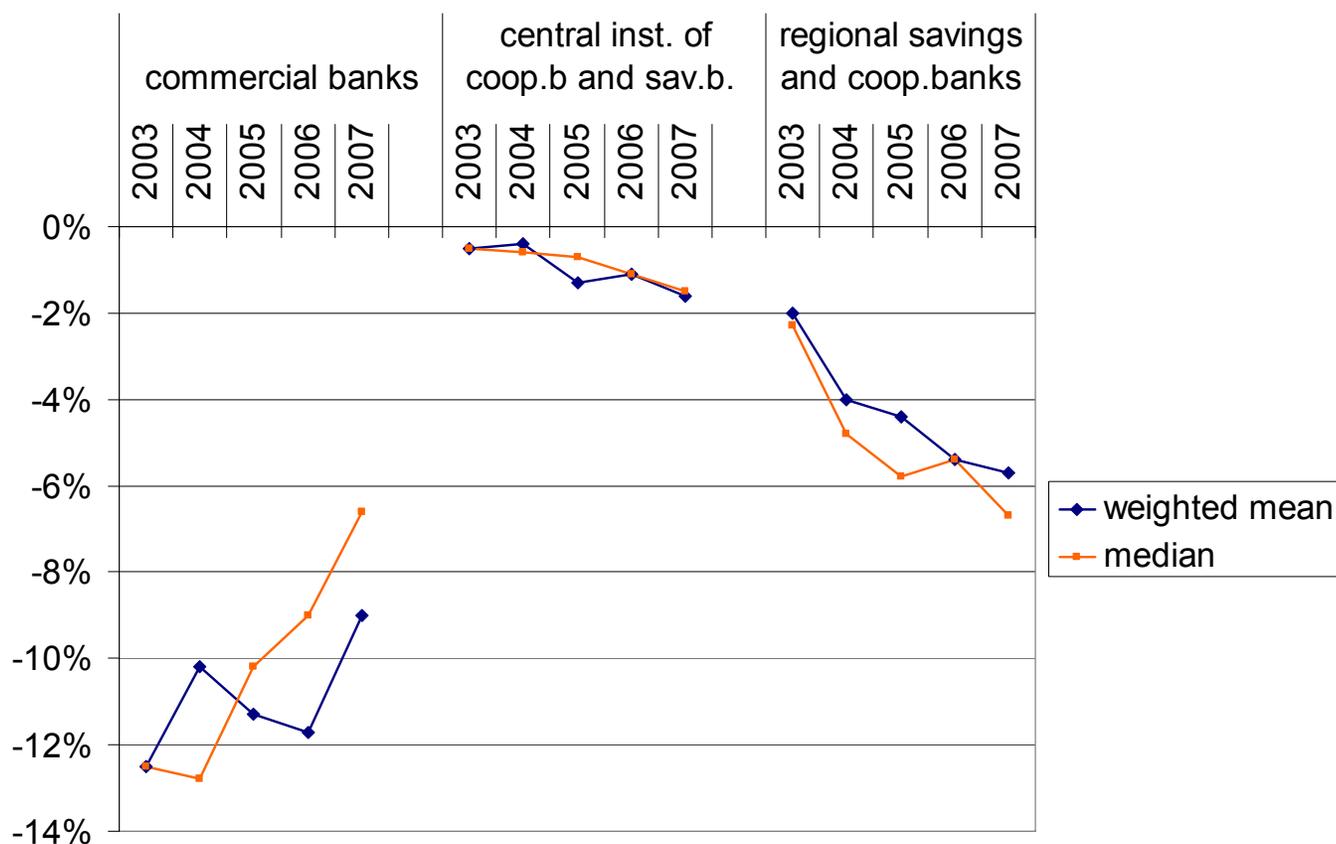
Стресс-сценарии:

- **Риск, связанный с ценой на акции**
 - Глобальный крах фондового рынка на 30%
- **Риск, связанный с изменением обменного курса**
 - Повышение валютного курса евро по отношению ко всем валютам на 15%
 - Падение курса евро по отношению ко всем валютам на 15%
- **Риск волатильности**
 - Изменение в волатильности процентных ставок, цен на акции и обменных курсов на 50%

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование по рыночному риску, стресс-тестирование по риску, связанному с ценой на акции

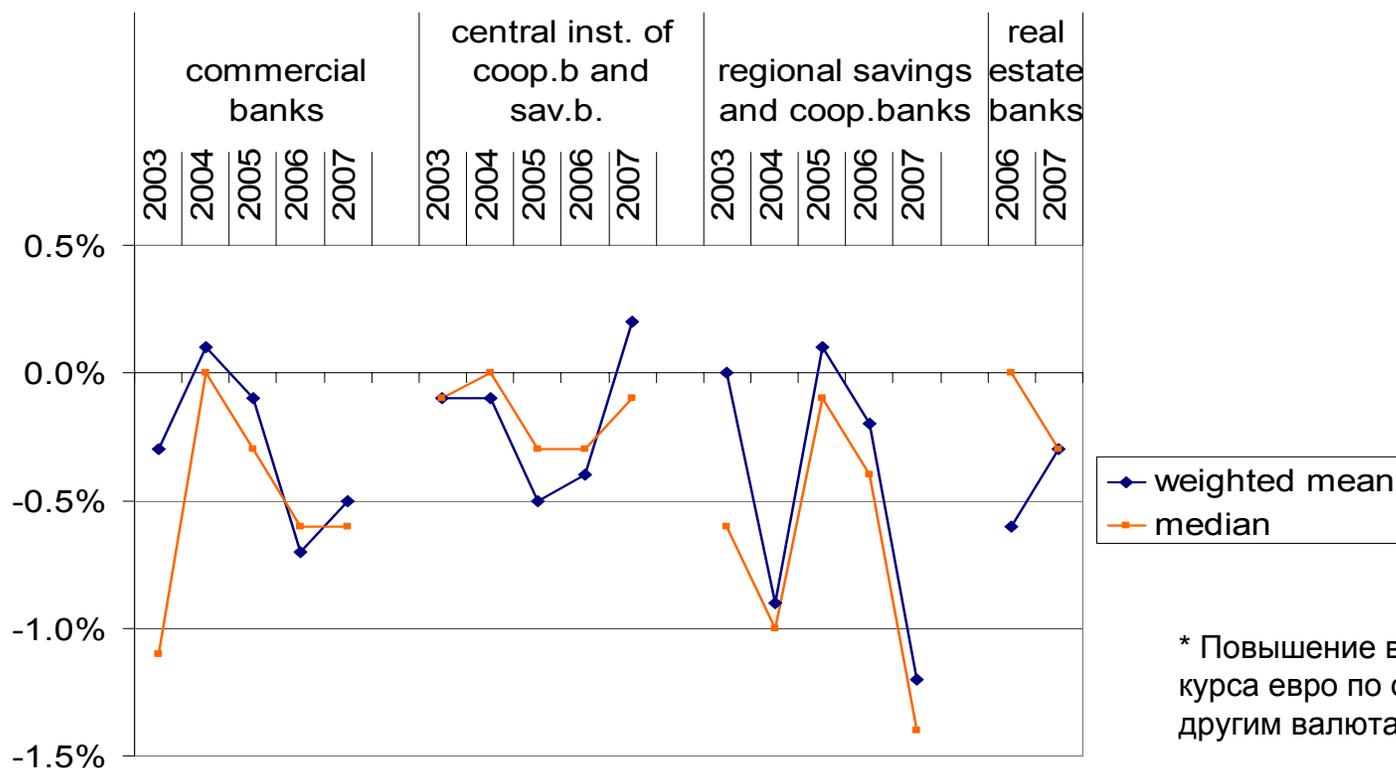
- Результаты 30 % краха глобального фондового рынка



FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование по рыночному риску, стресс-тестирование по риску, связанному с обменным курсом

- Результаты 15 % увеличения стоимости евро*

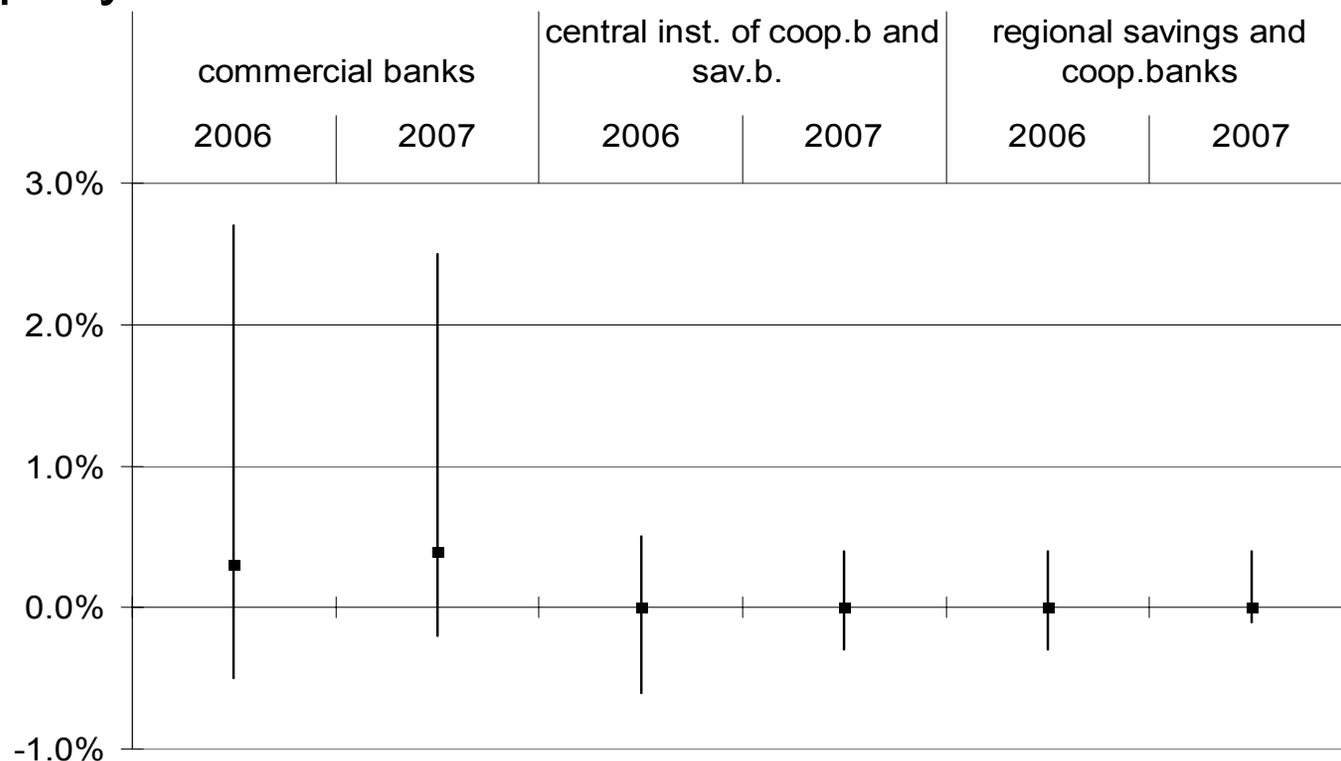


* Повышение валютного курса евро по отношению к другим валютам

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование по рыночному риску, стресс-тестирование по риску, связанному с волатильностью

- результаты 50 % изменения волатильности*



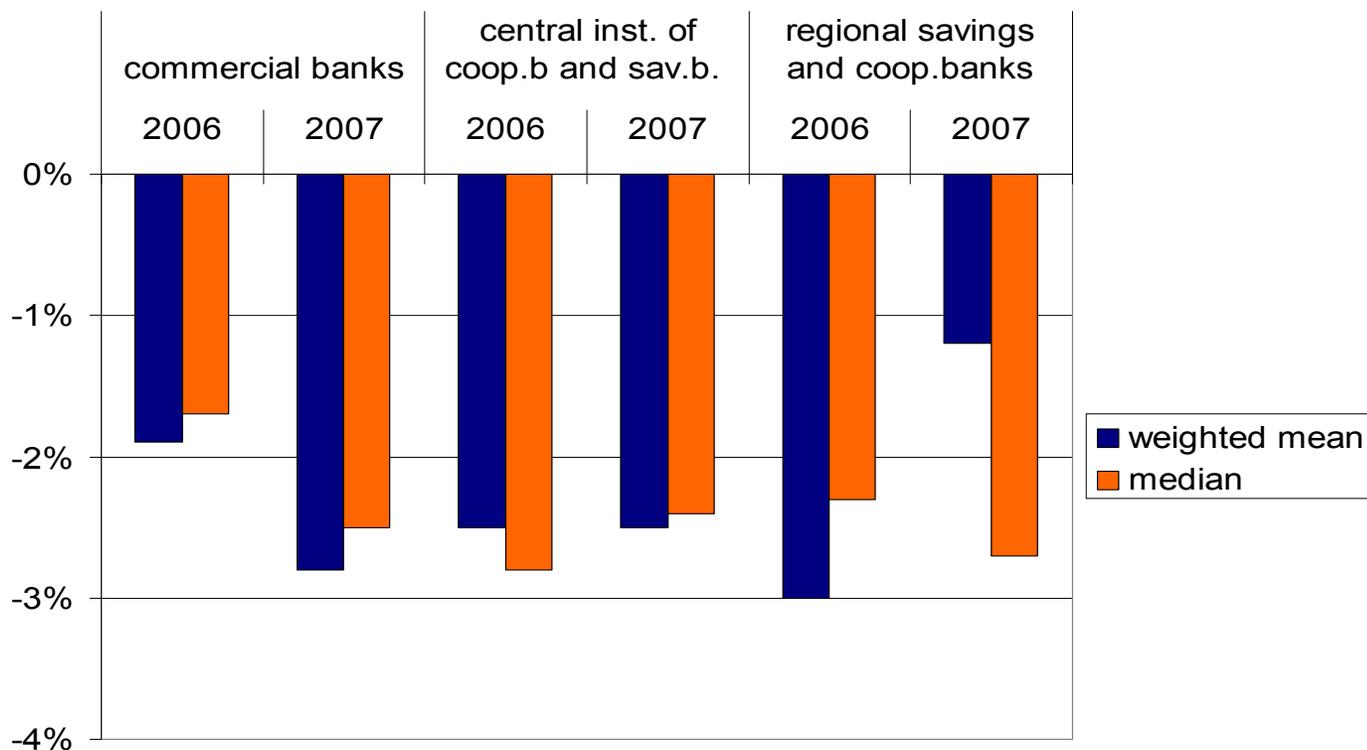
* Изменение в волатильности процентных ставок, цен на акции и обменных курсов на 50%

**Стресс-тестирование по рыночному
рisku, сценарии стресс-тестирования
по риску, связанному с кредитным
спредом**

	Change in credit spreads in basis points				
	AAA rated bonds	AA or A rated bonds	BBB rated bonds	BB or B rated bonds	CCC or lower rated bonds
Increase in credit spreads	10	20	50	100	200

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

Стресс-тестирование по рыночному риску, стресс-тестирование риска, связанного с кредитным спредом
- Результаты увеличения кредитных спредов



Стресс-тестирование по рыночному риску - суммирование результатов

- Наиболее важные факторы риска: процентный риск и риск, связанный с ценой на акции
- Процентный риск довольно довольно высок для небольших сберегательных и кооперативных банков
- Риск, связанный с ценой на акции ...
 - ... до 2006 года для коммерческих банков был выше
 - ... в 2007 году для крупных коммерческих и небольших сберегательных / кооперативных банков почти пришел в соответствие

Завершение презентации

Стресс-тестирование является ключевым инструментом, с многочисленными преимуществами. Тем не менее, он также имеет ограничения:

- Ограничения данных
- Воздействие хеджирующих стратегий во время стрессовых событий
- Различия в правилах бухучета и подходе к учету финансовых инструментов в различных банках (корректировка с учетом текущих рыночных котировок, справедливая стоимость, неттинг)
- Отсутствие торговых рынков для некоторых продуктов
- Отсутствие единой признанной методологии
- Необходимость разрабатывать целенаправленные стресс-тесты для кредитного, рыночного риска и риска потери ликвидности
- Необходимость теоретической доработки (EVT)
- Продвижение интегрированной системы риск-менеджмента в банках

Более того, кризис отчетливо показал ...

- ... что корреляция, или, в более общем плане, зависимость между кредитными рисками может существенно увеличиться, почти до **co-monotonic** поведения.
- Это означает, что диверсификация оказывается неэффективной в тех случаях, когда отчаянно опираются на диверсификацию.
- Это также означает, что модели, опирающиеся на допущение, что зависимость ведет себя постоянно нединамичным и определенным образом, не имеют хороших возможностей отразить сценарий, как это только что произошло во время последнего кризиса.
- Рынки не всегда устанавливают правильные цены; до кризиса ликвидность в значительной степени недооценивалась, исчезновение ликвидности считалось невозможным (репо), а риск, связанный с контрагентом, в торговле производными игнорировался

Уроки по макро стресс-тестированию, извлеченные из кризиса ...

- До наступления кризиса немногие макростресс-тесты обнаруживали серьезные уязвимые места.
- Структурные допущения моделей не соответствуют росту производства во время многих кризисов.
- Если кризис не начнет развиваться незаметно, большинство моделей на основе исторических данных не достаточно строги.
- Статистические отношения имеют тенденцию ломаться во время кризиса, что должно быть отражено в моделях по макро стресс-тестированию
- **Будущее НЕпредсказуемо, даже при наличии самых сложных моделей**

FINANCIAL SERVICES VOLUNTEER CORPS

- Вопросы?