



# От рейтинга в вероятность дефолта. Стрельба с ошибкой.

**Михаил Помазанов**

*К.ф. - .м.н.*

*Начальник Управления, Департамент рисков ОАО "Банк Зенит"*

*Вице-президент Русского общества управления рисками «РусРиск»*

*Доцент ГУ-ВШЭ*

# Разработка рейтинговой системы

- Данные по историческому портфелю банка (минимум 5 лет)
- Внешние исторические данные (СПАРК, Центральный банк, другие)

Заемщик	Отчетный период (прошедший)	Рейтинговый Показатель	Наличие дефолта в будущем периоде (год, 3 года...) 1/0
---------	--------------------------------	---------------------------	---

## Пример

Данные по рынку

**Выборка СПАРК**

- 9000 корпоративных компаний
- 800 дефолтов
- Период 2003-2011



# Валидация рейтинговой системы

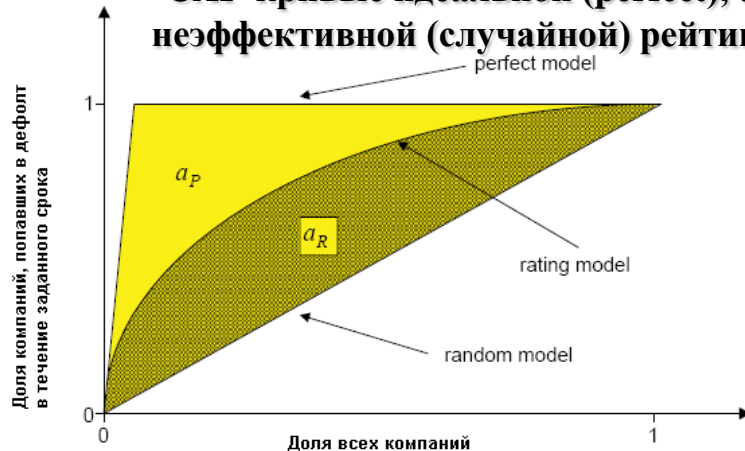
Цель рейтинговой системы однозначно разделить клиентов на потенциально **проблемных** и **добросовестных**

Отклонить!

Принять!

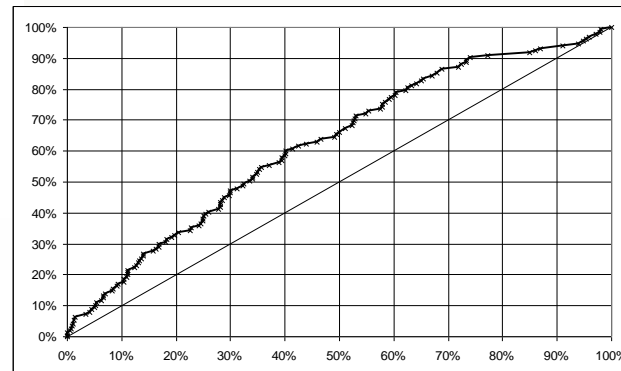
## CUMULATIVE ACCURACY PROFILE

САР-кривые идеальной (perfect), стандартной и неэффективной (случайной) рейтинговых систем.



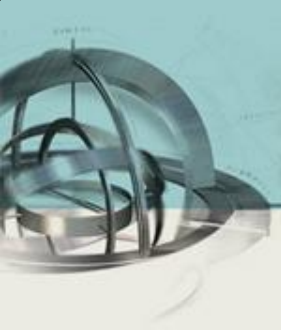
Показатель AR  
(Accuracy Ratio,  
Gini коэффициент)

$$AR = a_R / a_P$$



**Пример:**

САР-кривая  
рейтинговой  
модели среднего  
качества



# Критерий допуска рейтинга в бизнес-процесс

Интервал AR	Качество модели
80% и выше	Отличное
60-80%	Очень хорошее
40-60%	Хорошее
20-40%	Среднее
20% и ниже	Неудовлетворительное

Горизонт 1 год	
Rating Model	AR
Moody's Rating Global	83-94%
Fitch Global Corporate Finance Ratings	87%
S&P Rating Global	88%
Moody's KMV RiskCalc v3.1	57.0%
Moody's KMV RiskCalc v1.0	49.5%
Private Firm Model	46.1%
Altman Z-score	42.3%

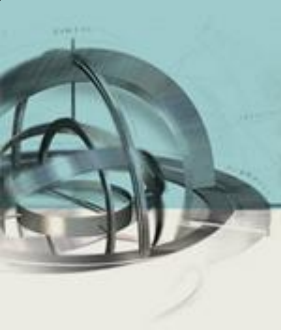
**Рейтинг позволяет «автоматически» принимать решение**

**Рейтинг является основным аргументом в решении**

**Рейтинг рассматривается как справочный**

**Рейтинг не рассматривается**





# Калибровка рейтинговой системы

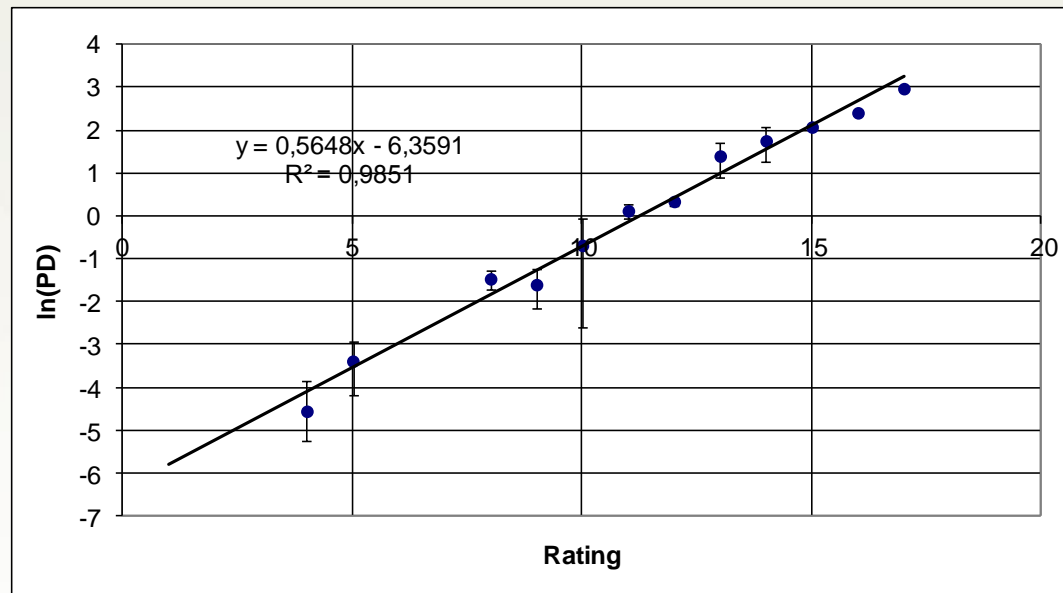
Логитная калибровка

$$PD = \frac{1}{1 + e^{A \cdot R + B}}$$

Рейтинговая группа

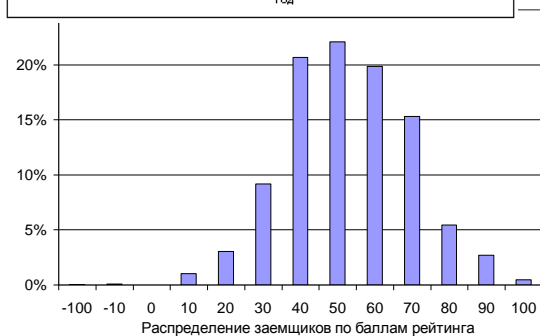
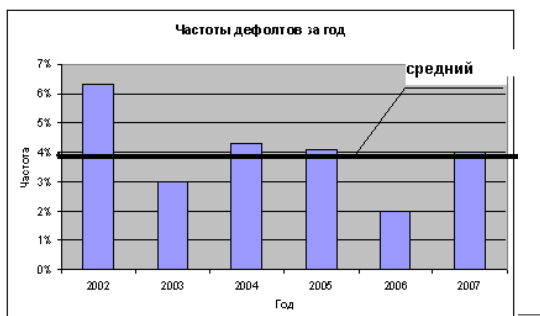
Рейтинговая группа	Средняя вероятность дефолта, % /год
BB-	1.50
B+	2.50
B	4.50
B-	7.50
CCC+	11.91
CCC	15.00
CCC-	18.90
CC	30.00
CC-	40.00
C	50.00
C-	75.00

$R$  – Internal Rating



Параметры наклона “А” и фона “В” (отвечающей за ожидаемую частоту дефолтов) оцениваются **отдельно** для каждой отраслевой группы

# Что нужно для калибровки?



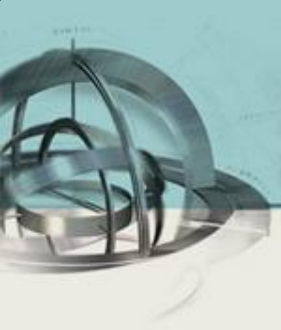
■ Среднегодовая историческая частота дефолтов  $\langle PD \rangle$

|||

Усредненная вероятность дефолта по всем рейтинговым баллам с учетом параметров «a» «b»

■ Средняя по вероятностям дефолта, учитывающая текущую «мощность» разделения заемщиков на «плохих» и «хороших»

**На выходе:** верифицированные параметры “A” “B” расчета  $PD$



# Асимптотические формулы для калибровки рейтинговой системы



$$a = AR \cdot \sqrt{\pi} \cdot \exp\left(\frac{\pi}{12} AR^2 (1 + 6 \cdot \langle PD \rangle \cdot e^{-\frac{\pi \cdot AR^2}{2}})\right)$$

$$b = -\ln \langle PD \rangle + \frac{a^2}{2} - \langle PD \rangle e^{a^2}$$

$$A = a / dR$$

$$B = b - a \cdot \langle R \rangle / dR$$

$dR$  — стандартное отклонения балла в секторе

$PD$  — средне-ожидаемая частота дефолтов в секторе

$\langle R \rangle$  - средний балл кредитного рейтинга в секторе

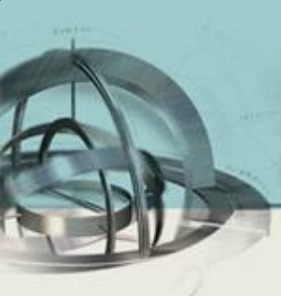
## Ограничения

- Справедливо предположение нормальности распределения рейтинговых баллов в портфеле (отсутствия значительного эксцесса и жесткой системы «отсечения»);
- ограничение на качество рейтинговой системы  $AR$  не более 0.5-0.6 (не выше, чем «хорошая»);
- ограничение на среднее качество портфеля – средняя частота дефолтов  $PD$  не выше 8-10%.

## Опубликовано.

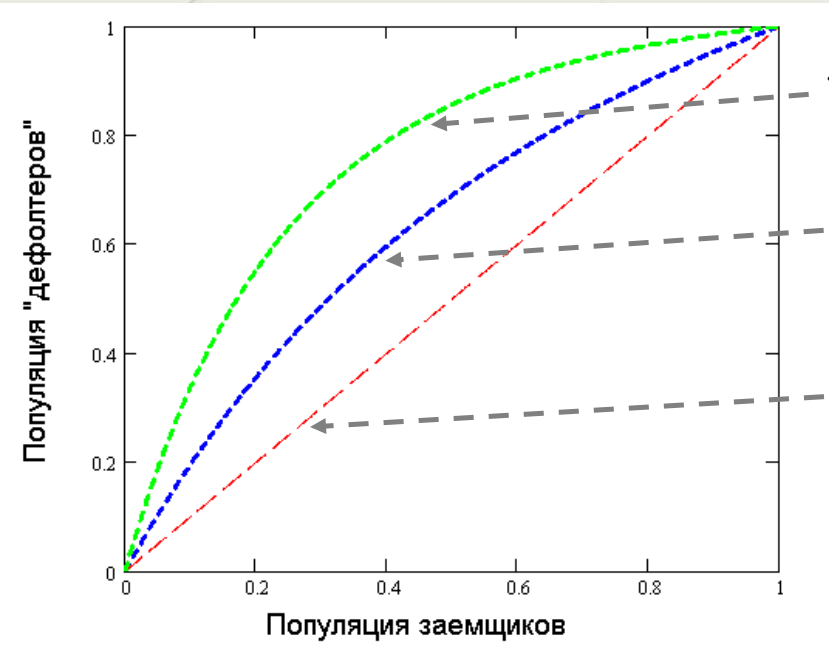
Михаил Помазанов, Андрей Хамалинский. КАЛИБРОВКА РЕЙТИНГОВОЙ МОДЕЛИ  
ДЛЯ СЕКТОРОВ С НИЗКИМ КОЛИЧЕСТВОМ ДЕФОЛТОВ. УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ, №02(30)2012. стр. 82-94





# Качество рейтинговой модели

CAR – кривая



«Рабочая» IRB (AR=51%)

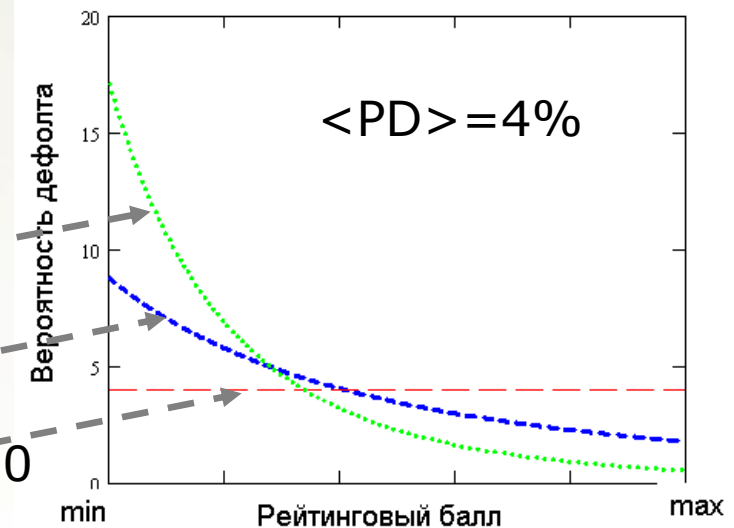
«Слабый» отбор (AR=26%)

Нет дискриминации AR=0

«Рабочая» IRB

«Слабый» отбор

Нет дискриминации AR=0





# Погрешность расчета AR

## Расчет AR

$$u_{i,j} = \begin{cases} 1, & S_i < S_j \\ 0, & S_i \geq S_j \end{cases}, i = 1, \dots, N_D, j = 1, \dots, N_{ND}$$

$$\hat{U} = \frac{1}{N_D N_{ND}} \sum_{i=1}^{N_D} \sum_{j=1}^{N_{ND}} u_{i,j} \quad AR = 2\hat{U} - 1$$

$SD$  – множество рейтинговых баллов дефолтных заемщиков,  
 $SND$  – множество рейтинговых баллов недефолтных заемщиков,  
 $N_D$  – количество дефолтных заемщиков,  
 $N_{ND}$  – количество недефолтных заемщиков.

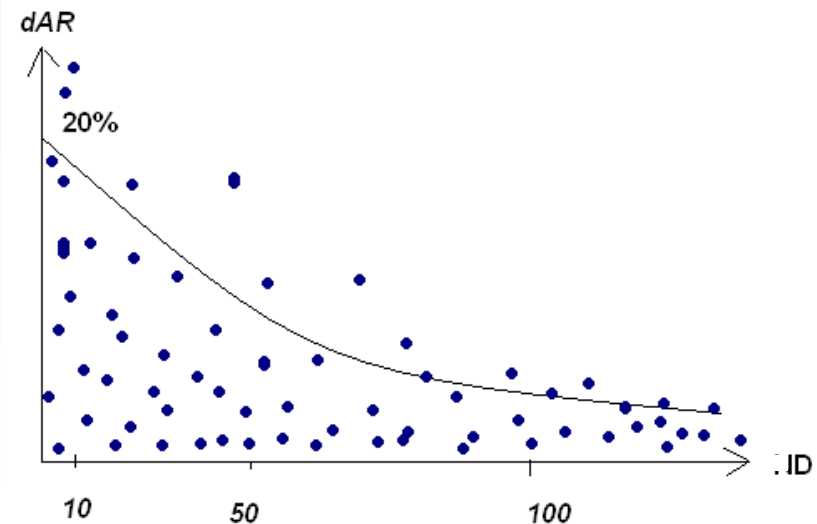
## Доверительный интервал для AUC

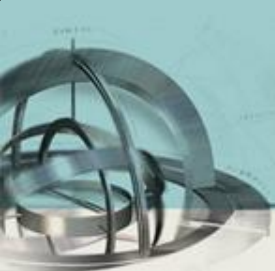
$$\left[ \hat{U} - \hat{\sigma}_{\hat{U}} \Phi^{-1}\left(\frac{1+\alpha}{2}\right), \hat{U} + \hat{\sigma}_{\hat{U}} \Phi^{-1}\left(\frac{1+\alpha}{2}\right) \right],$$

$\alpha$  – уровень доверия (... 95%, 99%)

Подробнее:

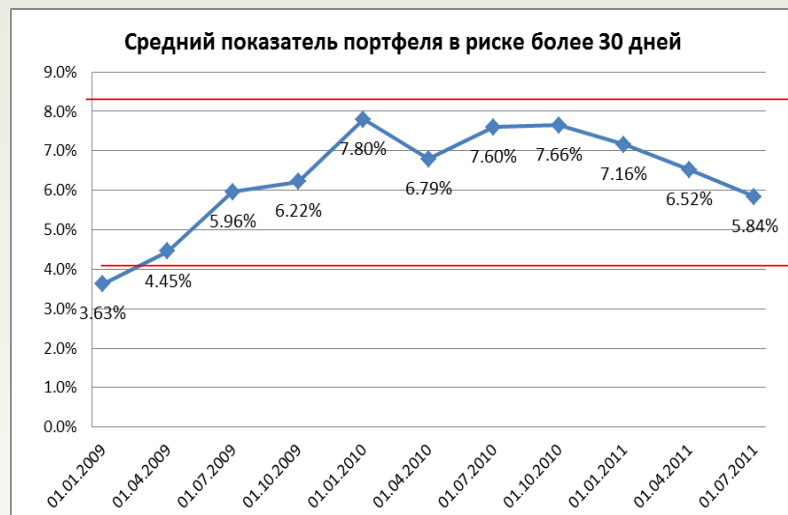
<http://homepage.univie.ac.at/evelyn.hayden/power.pdf>





# Неопределенность ожидаемого PD в популяции – причина «серой» зоны №1.

Мониторинг рынка микрофинансирования за 2  
квартал 2011 года<sup>[1]</sup>



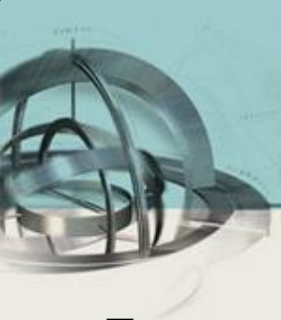
$\Delta < PD >$



**Зоны принятия решения и  
аппетиты к риску**  
(внутренняя верификация скоринга  
FICO 2 для потреб. кредитов )

Риск-аппетит	Граница черной зоны	Граница белой зоны	Предполагаемый объем "серых"
4%	674	718	32%
5%	662	705	28%
6%	653	695	24%
7%	644	687	23%
8%	636	680	21%
9%	628	674	21%

[1] Мониторинг подготовлен Национальным Партнерством участников микрофинансового рынка (НАУМИР) совместно с Российским микрофинансовым центром.  
<http://www.rmcenter.ru/publications/research/detail.php?ID=3669>

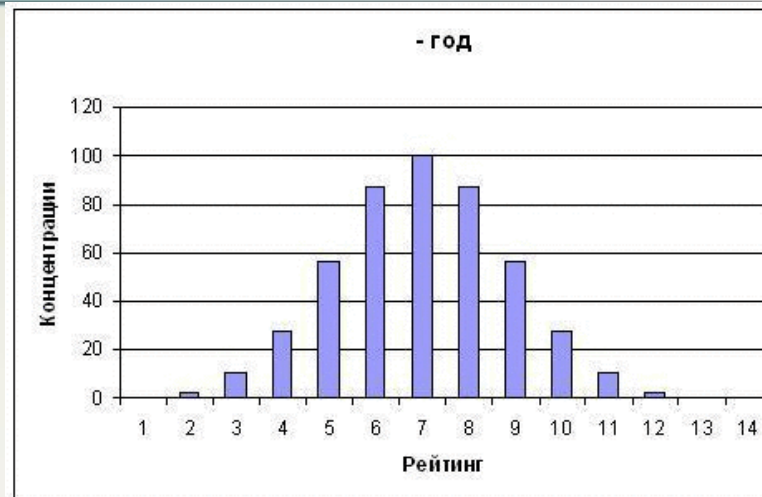


## PSI index – причина «серой» зоны №2

Показывает стабильность оценок  
рейтинговой модели

$$PSI = \sum_{\text{Rating}=i} (n_i^b - n_i) \cdot \ln\left(\frac{n_i^b}{n_i}\right)$$

$n_i^b, n_i$  - Опорная и текущая концентрация % заемщиков в рейтинге  $i$ .



### Требование «светофора» к PSI

	Зеленый	Желтый	Красный
PSI	≤10%	≤20%	>20%
Серая зона	Менее 20%	20-40%	40% и более

### Оценка серой зоны

$$\text{Серая зона PSI} = \sqrt{PSI \cdot \frac{e}{\pi}}$$

# Доверительный интервал для AR – причина «серой зоны» №3



## «Светофор» мощности AR (Рекомендация 192-Т)

Тест	Результат	
	желтый, если	красный, если
(относительное)		
<i>Высокодефолтный портфель</i>		
Модель в целом на этапе разработки	<65%	<55%
Сегменты на этапе разработки	<55%	<45%
Модули на этапе разработки		
С поведенческим компонентом	<60%	<50%
Без поведенческого компонента	<45%	<35%

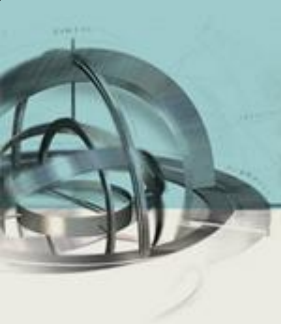
Дефолтов	AR	Уровень доверия	Левая граница	Правая граница	Длина интервала
99	59%	99%	47.5%	67.7%	20.3%
50	60%	99%	47.0%	73.3%	26.3%
25	59%	99%	41.6%	76.6%	35.0%
12	55%	99%	28.3%	81.2%	52.9%
Дефолтов	AR	Уровень доверия	Левая граница	Правая граница	Длина интервала
99	59%	95%	49.9%	65.3%	15.4%
50	60%	95%	50.1%	70.1%	20.0%
25	59%	95%	45.7%	72.4%	26.6%

## Левая граница – консервативная (правильная!) оценка AR

Что делать с бизнес-процессом, если модель оказалась в желтой/красной зоне?

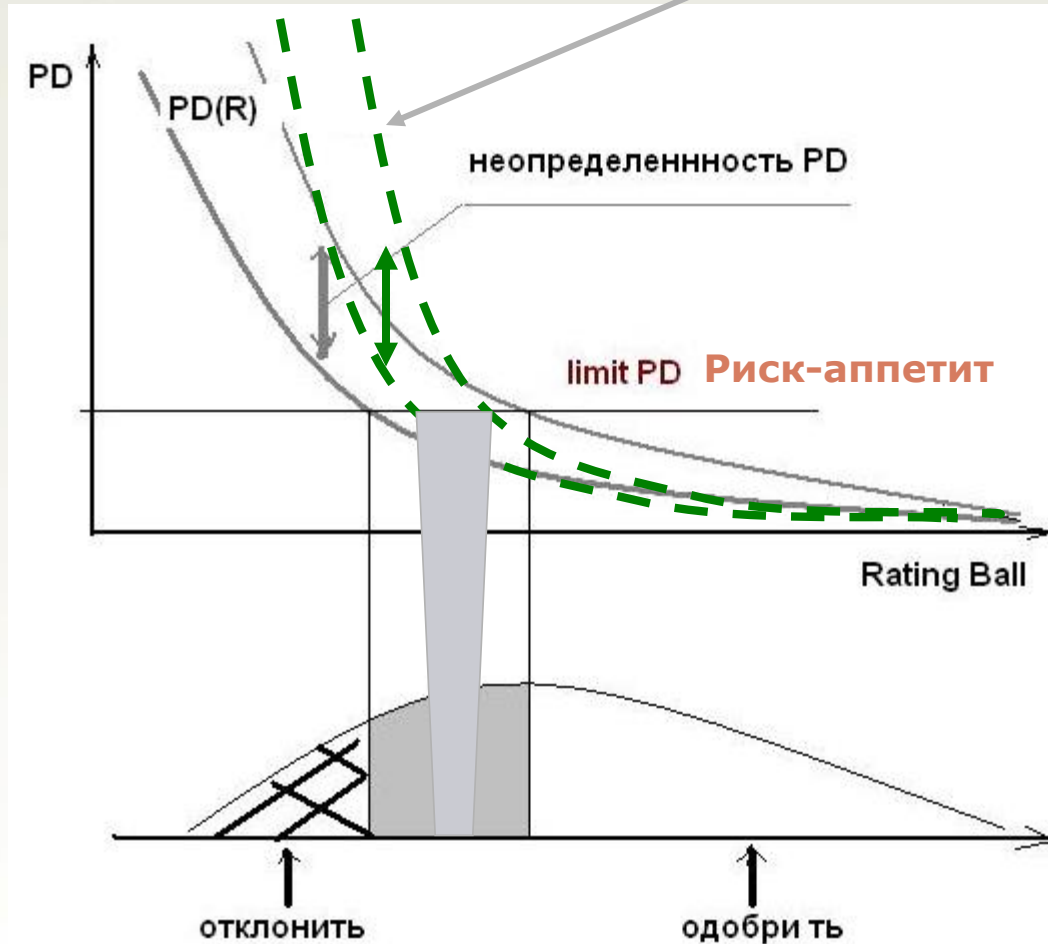
Ущербность показателя «светофор»





## Уровни принятия решения по рейтингу. Сегментация заемщиков по зонам.

Улучшение рейтинговой системы



**Улучшение мощности  
рейтинговой системы  
приводит к сужению  
«серой зоны»**

Практика. Пример.  
Сегменты МСБ

AR=40-50%,  
диапазон PD=7-15%

Limit PD	Отклонить	Одобрить	«Серая зона»
6%	30%	25%	45%

# Смещенная погрешность PD

**Причина:** - устаревающая отчетность для оценки рейтинга

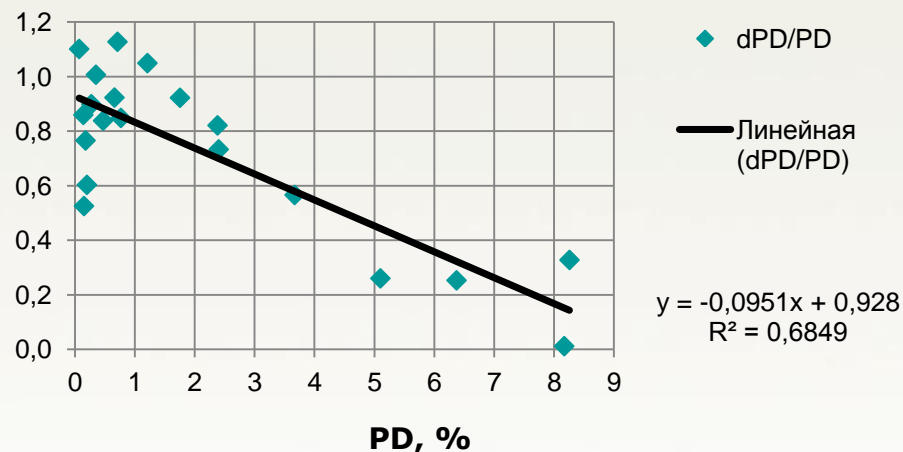
Вероятность дефолта за второй год, при условии, что за первый дефолта не было

$$dPD/PD = \frac{PD(+1) - P(1)}{P(1)}$$

$$PD(+1) = 1 - \frac{1 - P(2)}{1 - P(1)}$$

**dPD/PD**

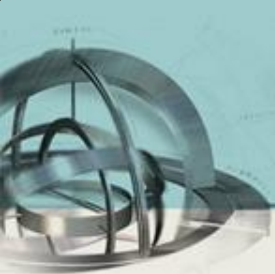
[Данные Moody's, S@P 2012](#)



**Оценка текущей вероятности дефолта требует поправки на период, прошедший с даты последней отчетности!**

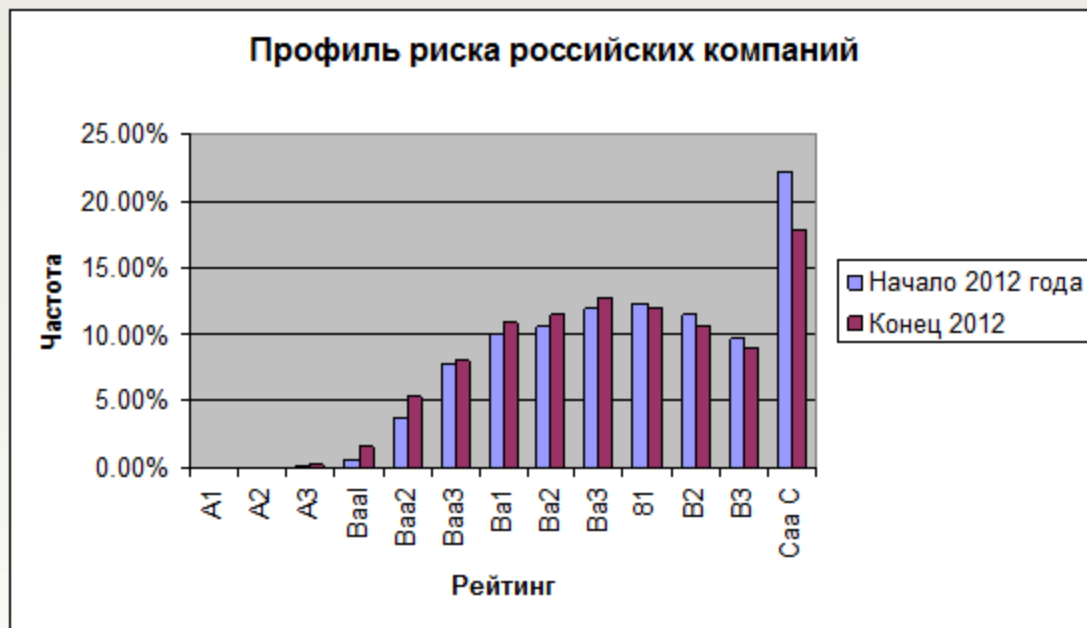


Рейтинг Moody's	P(1) Частота дефолтов 1 год, %	P(2) Частота дефолтов 2 года, %	PD(+1) маргинальная после 1го года, %
A3	0.062	0.224	0.162
Baa1	0.151	0.381	0.230
Baa2	0.177	0.489	0.313
Baa3	0.273	0.790	0.518
Ba1	0.660	1.921	1.269
Ba2	0.767	2.174	1.418
Ba3	1.754	5.067	3.372
B1	2.381	6.614	4.336
B2	3.668	9.202	5.745
B3	6.372	13.847	7.984
Caa1	8.258	18.317	10.964
...	...	...	...



# Оценка макро-последствий потери актуальности финансовых отчетностей

## Профиль риска российских компаний (согласно модели RiskCalc, Moody's Analytics)



Совокупное изменение риска заемщиков при снижении актуальности их рейтингов



В масштабах страны, принимая во внимание размещенные средства банков в корпоративных (нефинансовых) компаниях на уровне суммы порядка 21 791 107 млн.руб (Данные ЦБ РФ на 01.10.2012), **потери по экономике в целом могут составить 0.34% ВВП\*\*.**

\* Федеральным законом от 29.06.2012 N 97-ФЗ с 1 января 2013 г. отменена обязанность организаций представлять квартальную бухгалтерскую отчетность. См. Письмо Минфина от 28 февраля 2013 г N 03-02-08/5904

\*\* Помазанов М.В. Опасное послабление требований к финансовой отчетности, взгляд рисканика. Аналитический банковский журнал, №08 (210), август 2013





*С благодарностью за внимание!*

E-mail: **m.pomazanov@zenit.ru**

Tel: +7 (495) 937-07-37 доб.24-79

**Экспертная группа** при постоянно действующей группе по вопросам Компонента 1, Базеля 2 при Ассоциации Российских Банков.

**«Актуализация параметров расчета требований к капиталу»**

Работает с **13 марта 2012 г .**

**Тематика.**

Вопросы актуализации параметров базелевских формул RWA с учетом российской действительности (уровень "99" или "999", зависимость корреляций от риск-факторов и т.д.), а также вопросы оценки влияния введения IRB подхода на минимальные требования к капиталу для российских банков В т.ч.:

- Вопросы соответствия функциональных зависимостей корреляций формул RWA и их предопределенных значений условиям российской действительности
- Вопросы соответствия других функциональных зависимостей формул RWA таких как Maturity adjustment условиям российской действительности

***Приглашаются докладчики!***