



» **Risk** | exhibition
management | conference

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
"МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА
И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИВАЮЩИХСЯ РЫНКОВ"

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
"УСЛУГИ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПО УПРАВЛЕНИЮ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ"

24-25 июня 2009

Россия, Москва

Marriott Grand Hotel

тел: +7 495 980-9542

Штраф на капитал за концентрацию кредитного риска

Михаил Помазанов,
к.ф.-м.н., зам. Начальника управления
кредитными рисками, ОАО Банк ЗЕНИТ,
доцент ГУ-ВШЭ, Член русского общества
управления рисками

Павел Разумовский,
Начальник отдела кредитной политики и
управления кредитными рисками,
Дирекция по управлению рисками, ОАО
"Альфа-Банк", аспирант ГУ-ВШЭ

Цели и методы

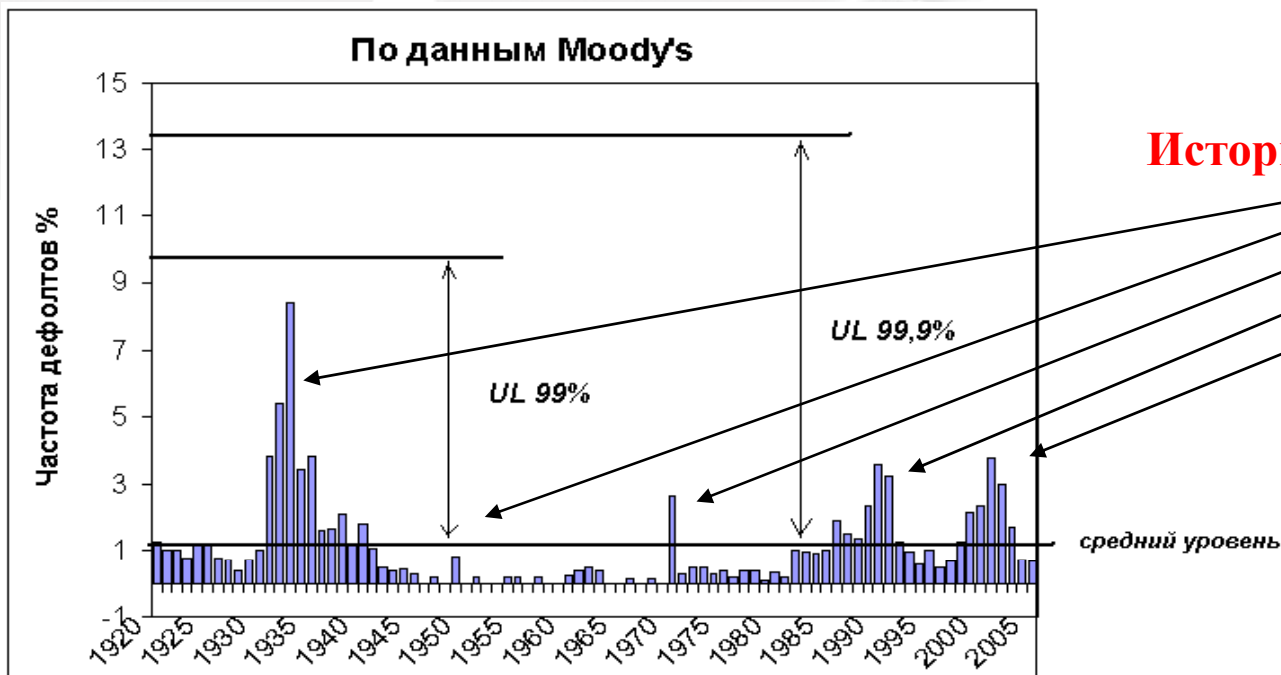
Разработать простую и обоснованную методику учета влияния концентрации кредитного портфеля на аллокацию капитала под риск

- **Методика расчета требований к капиталу, на основе однофакторной модели с учетом корреляций, рекомендованной продвинутым IRB подходом Базель-2 (без учета концентрации)**
- **Гибридный метод расчета распределения потерь и VAR кредитного портфеля CreditRisk+однофакторная модель**
- **Эконометрические методы поиска доминирующих показателей для объяснения величины штрафа за концентрацию**

Инвариантный портфелю драйвер непредвиденных потерь

Заложен в основу требований на капитал Базель-2

*Base
value*



UL может быть объяснено непредсказуемыми прыжками годовых частот дефолтов под влиянием стохастического общего фактора. Корреляционный параметр определяет амплитуду UL.

IRBAA. Корреляция с рынком

- Asymptotic Single Risk Factor model.
- Предпосылки:
 - Доля заемщика в кредитном портфеле $\rightarrow 0$ (infinitely fine-grained portfolio),
 - Зависимость от одного общего риск-фактора.
 - Кредитный риск отдельного заемщика и риск-фактор независимы.
- Важные следствия:
 - Простая формула,
 - Инвариантность требуемого капитала к структуре кредитного портфеля (идиосинкратический кредитный риск полностью диверсифицирован)

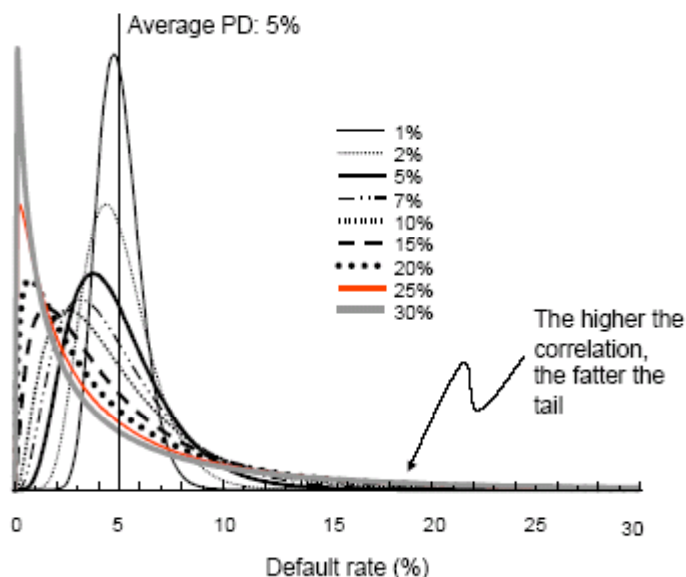
Условная вероятность дефолта: Общий стресс-компонент

Базовая Basel-2 IRB Advanced Approach однофакторная модель:

$$Z = \sqrt{R} \cdot Y + \sqrt{1-R} \cdot \xi$$

Assets value Correlation factor Individual stochastic component

Common stress component (CSC)



Conditional PD:

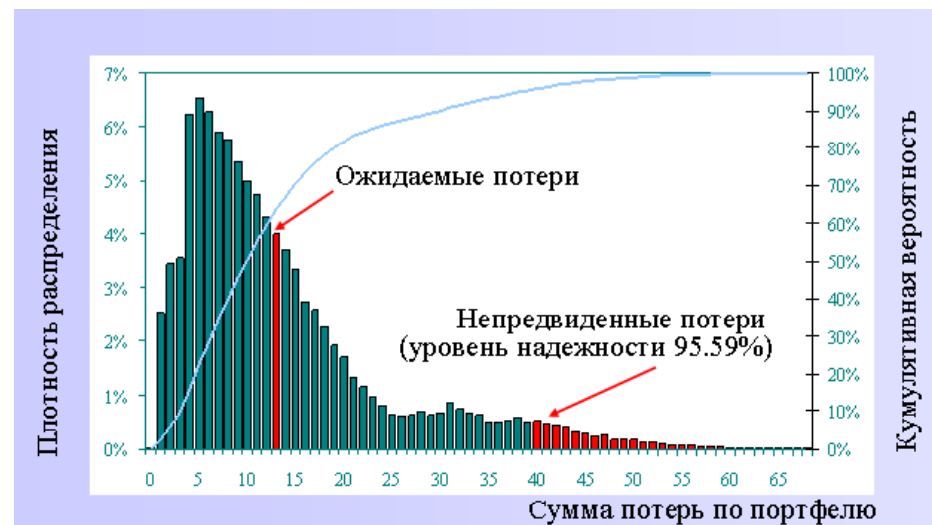
$$PD_y(Y | PD, R) = N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{R} \cdot Y}{\sqrt{1-R}}\right)$$

Драйвер непредвиденных потерь – конечная диверсификация кредитного портфеля



Пример: - выпадение «шестерки»

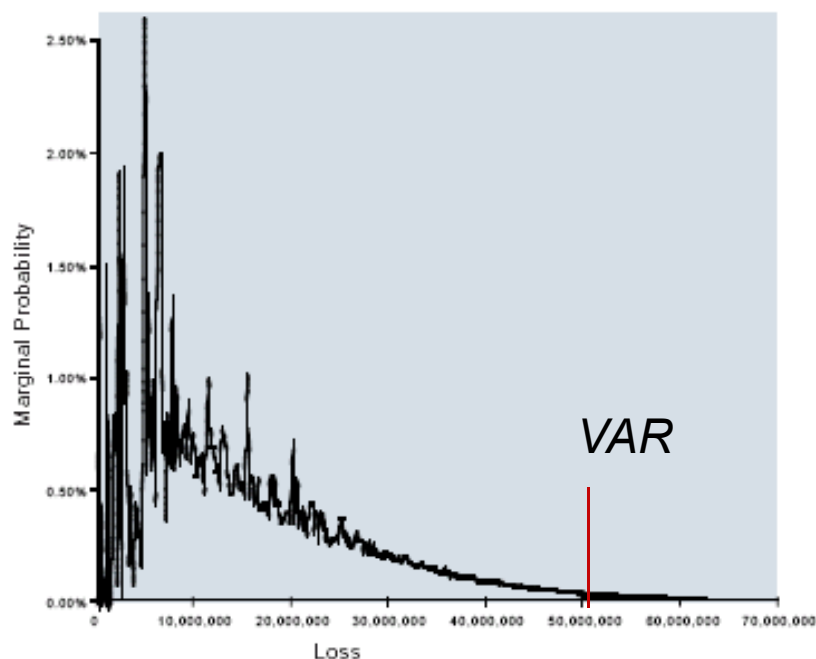
- Если скинуть 10 раз, то выпадение более чем в 25% случаев **вероятно**
- Если скинуть 100 раз, то выпадение более чем в 25% случаев **не вероятно**



Учет диверсификации в CreditRisk+

Name	Exposure	Credit Rating
1	358,475	H
2	1,089,819	H
3	1,799,710	F
4	1,933,116	G
5	2,317,327	G
6	2,410,929	G
7	2,652,184	H
8	2,957,685	G
9	3,137,989	D
10	3,204,044	D
11	4,727,724	A
12	4,830,517	D
13	4,912,097	D
14	4,928,989	H
15	5,042,312	F
16	5,320,364	E
17	5,435,457	D
18	5,517,586	C
19	5,764,596	E
20	5,847,845	C
21	6,466,533	H
22	6,480,322	H
23	7,727,651	B
24	15,410,906	F
25	20,238,895	E

- В простейшем варианте модели все заемщики независимы
- У заемщика есть состояние дефолт-не дефолт и фиксированная EAD
- Вероятности дефолтов малы
- Дефолты заемщиков – процесс Пуассона



Асимптотическая поправка на гранулированность

Gordy и Lutkebohmert (2006) CreditRisk+ с общим риск-фактором

$$GA_n = \frac{1}{2K^*} \sum_{i=1}^n s_i^2 C_i (\delta(K_i + R_i) - K_i), \text{ где}$$

K_i – параметр Unexpected Loss (UL_i) i -го заемщика.

R_i – параметр Expected Loss (EL_i) i -го заемщика.

s_i – доля EAD i -го заемщика в портфеле.

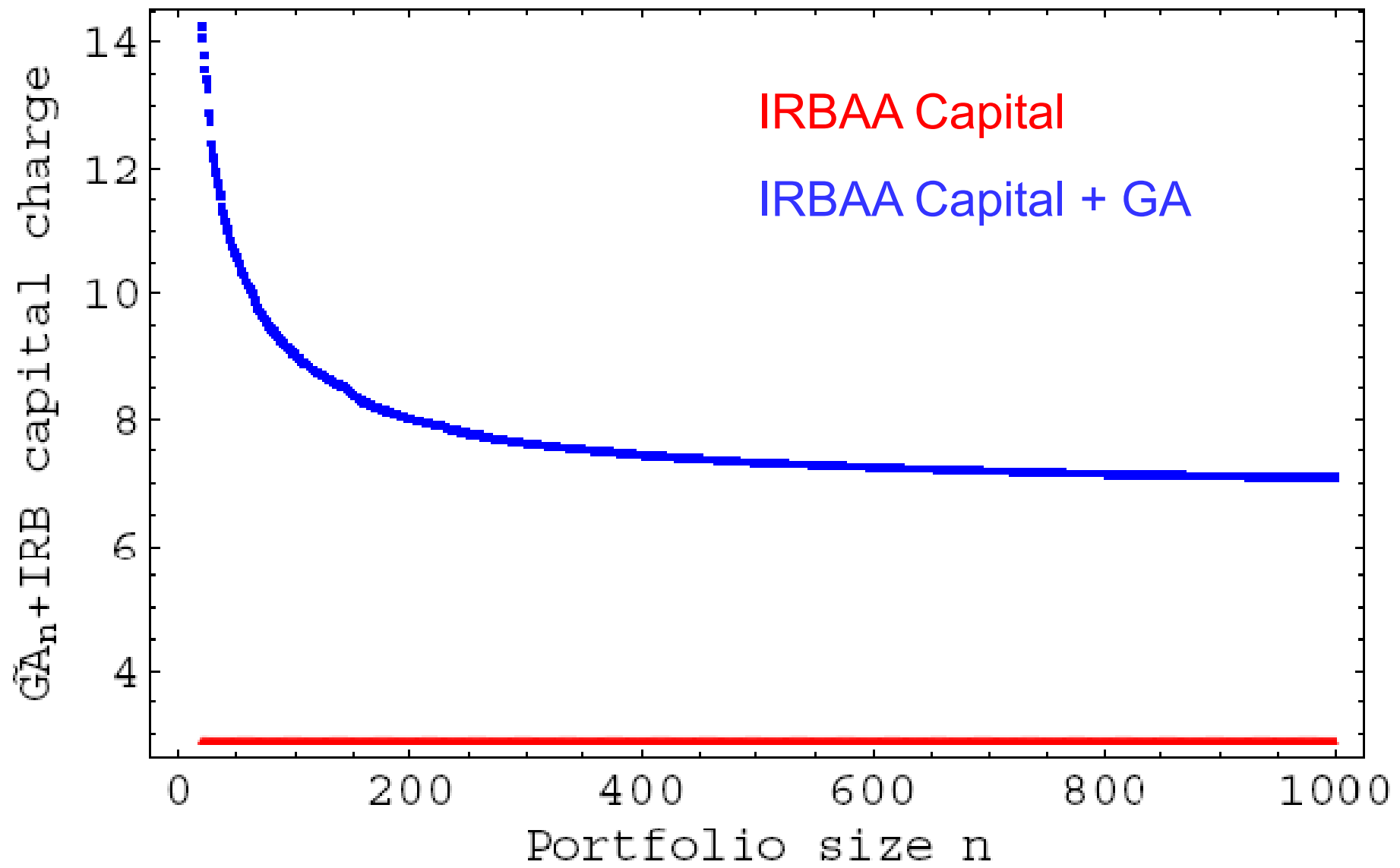
$$K^* = \sum_{i=1}^n s_i K_i - \text{средневзвешенный по долям в портфеле}$$

UL_i .

δ – регулирующий параметр, определяемый задаваемым уровнем надежности и волатильностью общего риск-фактора (ξ). Авторы использовали $\xi=0.31$, так что $\delta_i=5$.

C_i – параметр LGD_i .

Зависимость в модельных примерах



Расчеты поправки по M.Gordy и Lutkebohmert

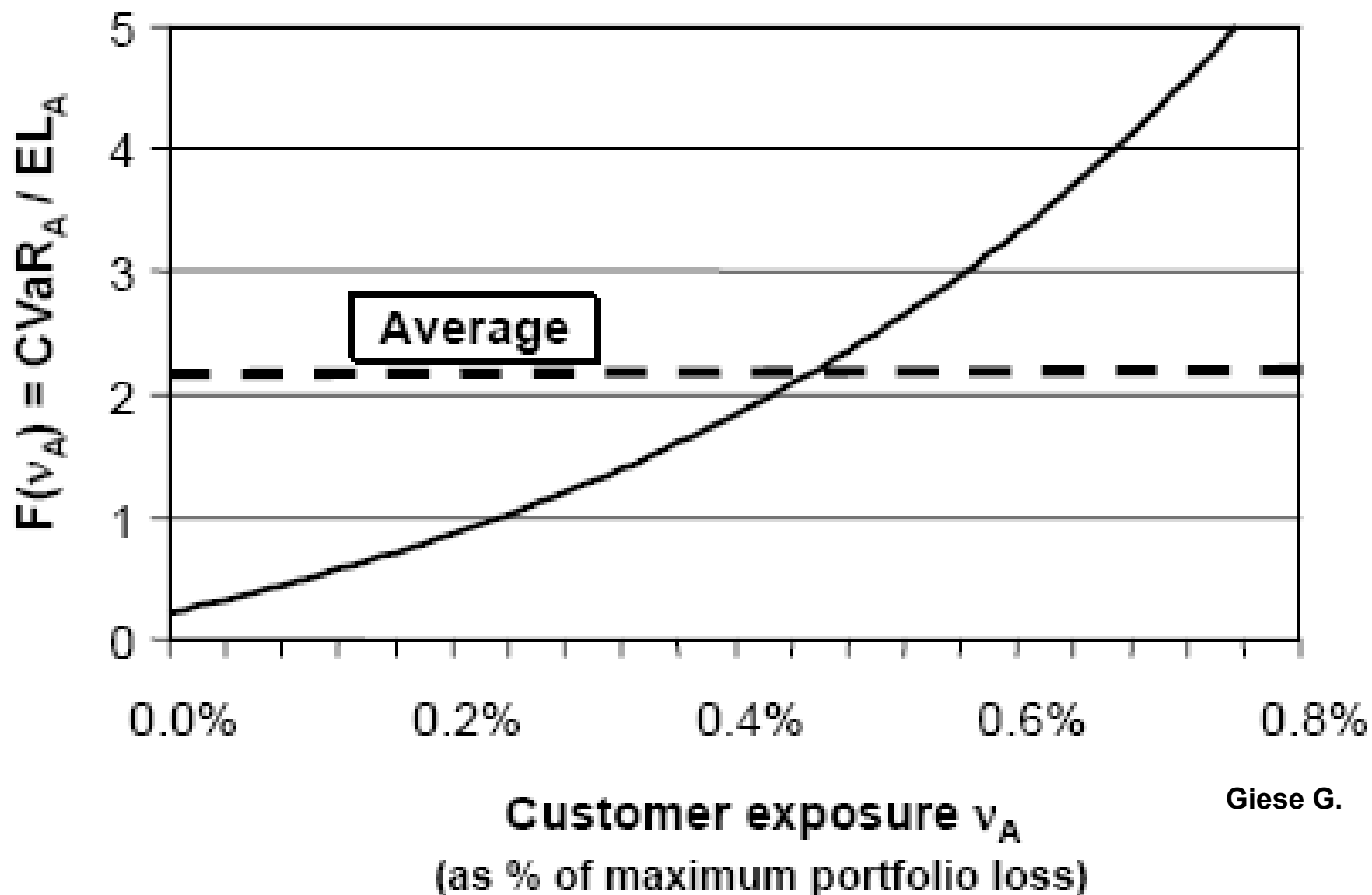
- GA для реального портфеля в 6 раз больше GA гомогенного портфеля

Table 3

Granularity Adjustment for real bank portfolios

Portfolio	Number of Exposures	HHI	GA (in %)
Reference	6000	0.00017	0.018
Large	> 4000	< 0.001	0.12 – 0.14
Medium	1000 – 4000	0.001 – 0.004	0.14 – 0.36
Small	600 – 1000	0.004 – 0.011	0.37 – 1.17
Very Small	250 – 600	0.005 – 0.015	0.49 – 1.61

Экспоненциальная связь CVAR и концентрации на одного заемщика



Пенальти-фактор

Уравнение для фактора штрафа

$$UL^{Gibrid} + \sum_{i=1}^n EL_i = \sum_{i=1}^n (UL_i^{Basel} + EL_i) * e^{pf \frac{EAD_i}{\sum EAD}}$$

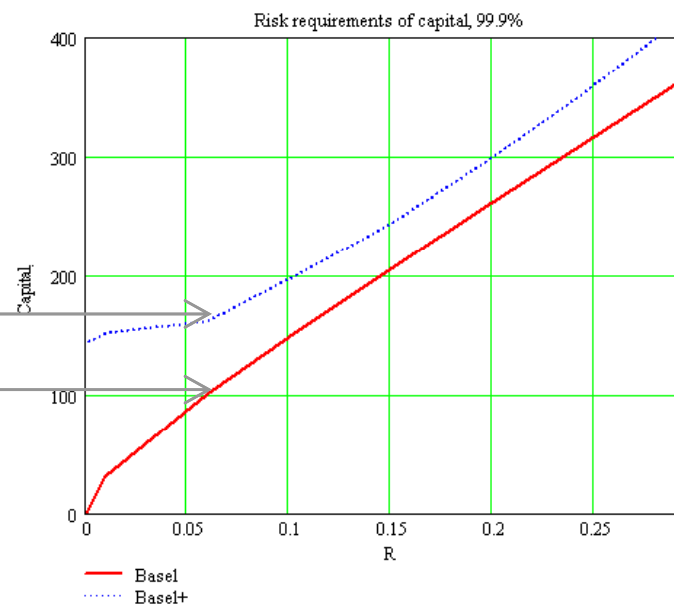
Учтен CSC

Учтен фактор структуры портфеля, концентрации

- **pf** единый коэффициент для всего портфеля, зависит от структуры, показывает меру штрафа за концентрацию для каждого заемщика/связанной группы

С учетом концентрации

Без учета концентрации



Гибридная модель

$$PD^k = PD_{IRBAA}(Y_k | PD, R)$$

- построить базовую последовательность значений Y_k , $k = 1 \dots M$, подчиняющуюся стандартному нормальному распределению и последовательность весов W_k каждого значения Y_k^* ;
- сгенерировать M возможных векторов вероятностей дефолтов для каждого заемщика / группы кредитного портфеля, эти векторы имеют веса W_k ;
- для каждого из векторов вероятностей дефолтов построить распределение вероятностей потерь по методике CreditRisk+;
- построить суммарное распределение путем суммирования M -распределений с весами W_k ;
- при заданном уровне надежности найти VAR построенного распределения, который является мерой капитала под риском, состоящей из ожидаемой и непредвиденной частей;
- обращая VAR в денежный эквивалент капитала под риском (CAR), решить уравнение для фактора штрафа за концентрацию pf .

* подробно:

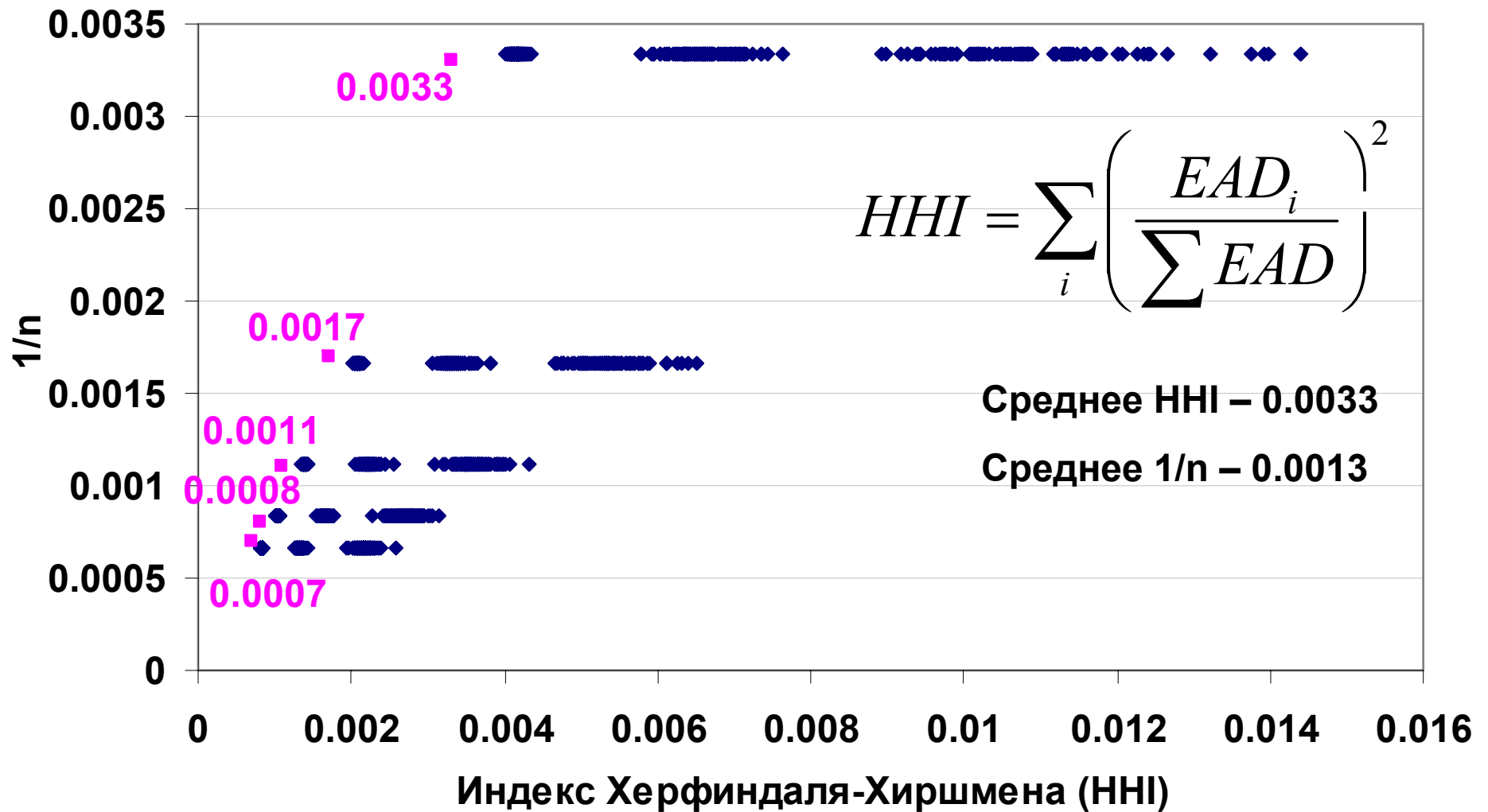
Помазанов М.В. *Управление финансовыми рисками. № 1(17), март 2009.*
Адаптация "продвинутого" подхода "Базель II для управления кредитными рисками в российской банковской системе.

Входящие данные

- Портфели генерировались с заданными параметрами:
 - Количество кредитов: 300, 600, 900, 1200, 1500
 - PD – гамма-распределение: $E(PD) = 1.09\%$,
 $\sigma(PD) = 1.3\%$
 - EAD – бетта-распределение: $E(EAD) = 2\%$,
 $\sigma(EAD) = \{1\%, 2\%, 3\%\}$
 - Корреляция PD и EAD: -0.5, -0.25, 0, 0.25, 0.5
 - LGD = 45%
- Основные факторы – на 15000 портфелях
- Точные вычисления в рамках гибридной модели и зависимости – на 15000 портфелях

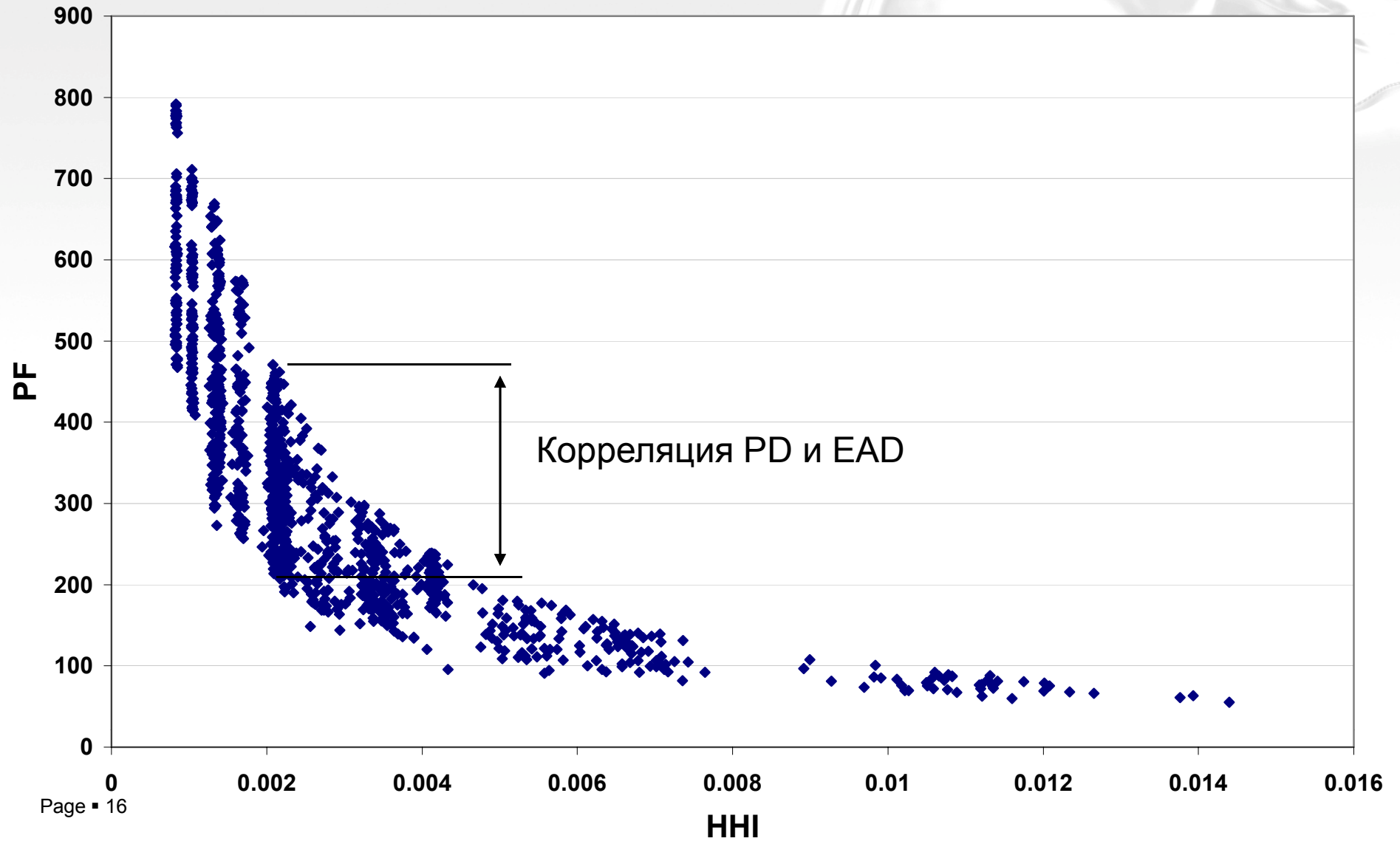


Распределение ННН



◆ Сгенерированные портфели ■ Портфели с одинаковыми кредитами

Penalty Factor Vs HHI, 99%



Объясняющие переменные и регрессионная форма

$$pf = e^{\alpha + \beta_1 * \ln(HHI) + \beta_2 * cor}$$

- *HHI* – Индекс Херфиндаля-Хиршмена
- *cor* – коэффициент корреляции между квадратом доли кредитов в кредитном портфеле и соответствующей вероятности дефолта заемщика.
- Модель оценивалась для выбранных уровней доверия 90%, 95% и 99% при помощи думми-переменных.

Результаты регрессии

<i>conf. level</i>	Const	<i>Coefficients</i> <i>ln (hhi)</i>	<i>cor</i>
90%	1.27	-0.66	-0.94
95%	1.27	-0.69	-0.90
<i>Basel R=15%</i> 99%	1.27	-0.73	-0.79
<i>R-squared</i>	96.10%		

- Отрицательная связь между r_f и концентрацией кредитного портфеля, а также корреляцией PD и EAD
- Снижается значимость коэффициента корреляции PD и EAD при увеличении требования к уровню надежности при расчете VAR, увеличивается значимость HHI.

Выводы

- Построена регрессионная модель расчета штрафа за концентрацию, позволяющая вычислять поправку на концентрацию, используя простые интегральные характеристики портфеля.
- Точность модели достаточно высока, коэффициент детерминации 96%
- Основными объясняющими параметрами для расчета величины штрафа за концентрацию являются
 - Доля задолженности на заемщика/группу
 - Коэффициент Херфиндаля-Хиршмена для портфеля
 - Корреляция между объемом задолженности и риском (PD*LGD)
- Увеличение отрицательной корреляции EAD и риском поможет существенно снизить требования к капиталу.

Спасибо за внимание!

Помазанов Михаил

E-mail: m.pomazanov@zenit.ru

Tel: +7 (495) 937-07-37 доб.24-79

Разумовский Павел

E-mail: PRazumovskiy@alfabank.ru

Tel: +7 (495) 783-51-85