

# Продвинутый подход к управлению кредитным риском в банке:

методология, практика, рекомендации

Практическое пособие



[www.reglament.net](http://www.reglament.net)

## **ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ ПОСОБИЯ**

Содержит целостные фрагменты из полного издания  
и позволяет оценить практическую ценность  
информации, стилистику изложения,  
а также удобство ее пользования

# **ПРОДВИНУТЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КРЕДИТНЫМ РИСКОМ В БАНКЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА, РЕКОМЕНДАЦИИ**

**Практическое пособие**

Москва  
Издательский дом «Регламент-Медиа»  
2010

# ПРОДВИНУТЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ КРЕДИТНЫМ РИСКОМ В БАНКЕ: МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА, РЕКОМЕНДАЦИИ

## ОБ ИЗДАНИИ

Пособие ориентировано на риск-менеджеров, которым необходим универсальный, практический инструментарий, максимально приближенный к принятым в мире стандартам. Изложенная методология не является узконаправленной на банковскую деятельность, ее подходы и рецепты дадут основу для оптимизации структуры кредитных рисков в широкой корпоративной практике, везде, где есть дистанция в товарно-денежных отношениях, например, лизинг, факторинг, поставки с отсрочкой, страхование финансовых рисков.

Материал пособия основан на десятилетнем опыте автора в области исследования, внедрения и разработки алгоритмов для оценки и управления кредитными рисками в банковской сфере.

## ОБ АВТОРЕ

**Помазанов Михаил Вячеславович** — заместитель начальника Управления кредитными рисками департамента рисков ОАО «Банк Зенит».

С начала 2010 года является управляющим консалтинговой компанией «Риск-Рейтинг-Групп». С 2005 года в должности доцента читает в ГУ–Высшая школа экономики авторский спецкурс «Модели кредитных рисков» для выпускников магистратуры, а также ориентированный на практику курс для слушателей центров послевузовского образования и повышения квалификации (ИБД АРБ, АНХ, ВШЭ).

В 1995 году окончил физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, через два года получил степень кандидата физико-математических наук.

С 2003 года — старший финансовый аналитик (финансовый инженер) EGAR Technology Inc., ведущий исследователь в области кредитного риска, ведущий разработчик методов анализа и управления кредитным риском, многие из которых успешно реализованы в аналитических модулях и активно используются в банковской практике.

До поступления в 2003 г. на работу в компанию EGAR Technology Inc. занимался исследовательской работой в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (1994–2000), Государственном астрономическом институте им. П.К. Штейнберга (1997–2000), на кафедре математики физического факультета МГУ (1997–2005), был консультантом по кредитным рискам в одном из крупнейших российских банков (2001–2003).

Автор более 25 научных работ по оптимальному управлению, космологии, финансовой инженерии, опубликованных в России и за рубежом.

\* \* \*

За помощь в работе над данным пособием, а также в исследованиях автор благодарит своих учеников — студентов и аспирантов ГУ–ВШЭ, Физического факультета МГУ, персонально — Петрова Дмитрия, а также сотрудников и руководство департамента рисков ОАО «Банк ЗЕНИТ».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАДАЧИ</b> .....	7
Требование продвинутого IRB-подхода .....	10
Определение риск-события и мер его оценки .....	14
Разбиение активов по портфелям, субпортфелям и отраслево-целевым секторам .....	16
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ, ВЕРИФИКАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ (IRB)</b> .....	25
Общие принципы построения внутренних рейтингов .....	27
Требования, иерархия и схема функционирования рейтинговой модели .....	34
Экспертное планирование весов, схема Фишберна .....	40
Оценка дискриминирующего качества рейтинговых показателей на статистике дефолтов .....	42
Методы проверки дискриминирующей способности рейтинговых показателей .....	43
Методика построения ROC-кривой и расчета индекса AR .....	45
Качество рейтинговых систем с примерами по международно признанным моделям .....	47
Оценка устойчивости рейтинговой системы .....	49
Технология построения шкал, калибровка показателей нижнего уровня .....	49
Априорная (экспертная) методика калибровки риск-показателей .....	51
Калибровка риск-показателя по результатам первоначальной верификации .....	52
Критерии настройки рейтинговой модели .....	55
Рекомендации к схеме расчета количественных и формированию качественных показателей .....	59
Рекомендации к оценке финансовых показателей .....	59
Аналитическая коррекция исходной информации при расчете финансовых показателей .....	61
Оценка качественных бизнес-характеристик .....	64
Типовые сторожевые риск-факторы .....	67
Риск-факторы с источником из области правовых рисков .....	69
Оценка индивидуальных факторов и коррекция рейтинга .....	72
Схема понижающей коррекции на индивидуальные факторы риска .....	72
Положительная коррекция рейтинга на факторы, снижающие риск дефолта .....	74

<b>ГЛАВА 3. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РЕЙТИНГА ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ГРУППЫ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ</b> .....	79
<b>Расчет финансовых показателей и отношений</b> .....	80
Используемые строки финансовой отчетности РСБУ .....	80
Финансовые показатели .....	82
Расчет финансовых показателей .....	83
Финансовые отношения .....	87
Группировка финансовых показателей .....	89
<b>Бенчмаркинг показателей</b> .....	93
<b>Уровни значимости и веса</b> .....	95
<b>ГЛАВА 4. КАЛИБРОВКА РЕЙТИНГОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА</b> .....	97
<b>Калибровка ковенант дефолта</b> .....	99
<b>Методика калибровки перехода от рейтинга к среднегодовой вероятности дефолта (PD)</b> .....	101
Формула расчета индивидуального PD по рейтинговому баллу без учета поведения ROC-кривой .....	102
Методика калибровки зависимости рейтинг — PD по ожидаемой дефолтности и качеству рейтинговой системы .....	104
Прямая калибровка рейтингового балла с использованием ROC-кривой .....	108
<b>Методики оценки средней частоты дефолтов по внутренним данным</b> .....	112
Расчет синхронизированных значений годовых частот дефолта/ставок восстановлений с годовыми совокупными данными по текущей и проблемной задолженности (L/NPL) .....	112
Расчет исторической частоты дефолтов с учетом неравномерности открытия позиций .....	114
Расчет совокупного среднегодового PD по субпортфелям пулов с разной длительностью просрочки .....	115
Статистическая ошибка при расчете частот дефолтов .....	118
<b>ГЛАВА 5. МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ EAD/LGD/ГОРИЗОНТА РИСКА</b> ..	121
<b>Расчет EAD и фактора кредитной конверсии</b> .....	122
Конверсионный фактор CCF .....	123
Свойства CCF и методика оценки .....	124
<b>Коррекция EAD/LGD на обеспечение</b> .....	125

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Базовая схема расчета LGD</b> .....	129
Рекомендации по коррекции базовых значений LGD исходя из качества заемщика, наличия дополнительной защиты от риска потерь после дефолта .....	132
Методика статистической оценки LGD по данным дефолтов .....	133
<b>Оценка горизонта риска</b> .....	134
<b>ГЛАВА 6. ОЖИДАЕМЫЕ И НЕПРЕДВИДЕННЫЕ ПОТЕРИ, ТРЕБОВАНИЯ К КАПИТАЛУ</b> .....	137
Ожидаемые потери, разряд финансового инструмента (сделки) .....	138
Оценка требований к капиталу .....	140
Учет эффектов концентрации .....	144
Гибридная методика расчета совокупного кредитного VAR .....	147
Выбор адекватного уровня надежности .....	151
Маржа кредитного риска .....	152
<b>ГЛАВА 7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ СТРЕСС–ТЕСТИРОВАНИЯ И ПОДГОТОВКЕ ПРОГНОЗОВ СОВОКУПНЫХ ПАРАМЕТРОВ РИСКА</b> .....	155
Влияние индекса ожидаемой дефолтности на LGD и мощность рейтинговой системы .....	157
Стрессовая оценка ожидаемых и непредвиденных потерь при маловероятном одновременном ухудшении рейтингов заемщиков и усилении их взаимозависимости .....	159
Стресс-тест концентраций на факторы риска по кредитному портфелю .....	161
Рекомендации к составлению внутренних прогнозов уровня EDF портфеля .....	162
Внутренние и внешние индикаторы кредитного риска .....	165
<b>ГЛАВА 8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ КРЕДИТНОГО РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА В БАНКЕ</b> .....	169
Функции подразделений кредитного риск-менеджмента .....	170
К регламенту процесса рейтингования .....	172
Основные показатели кредитного риска для внутренней отчетности .....	173
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ТЕРМИНОВ</b> .....	175

фрагмент практического пособия

## **ГЛАВА 6. ОЖИДАЕМЫЕ И НЕПРЕДВИДЕННЫЕ ПОТЕРИ, ТРЕБОВАНИЯ К КАПИТАЛУ**

В теории и практике банковского дела ожидаемые (прогнозируемые) потери рассматриваются как стоимостной компонент банковского бизнеса, регулируемый (отражаемый, учитываемый) кредитными организациями в ценообразовании. При этом фактически понесенные (реальные) потери кредитных организаций, как свидетельствует практика, могут превышать прогнозируемый средний уровень кредитных потерь (размер ожидаемых убытков). Убытки, превышающие прогнозируемый уровень (ожидаемые потери), именуются неожиданными потерями. *Прогнозировать конкретный период возникновения неожиданных потерь и их точный объем (существенность) невозможно.* Ценовые параметры (процентная ставка) финансовых продуктов, предлагаемых банками, могут компенсировать лишь отдельные, незначительные элементы неожиданных потерь. Ключевым источником покрытия неожиданных потерь являются собственные средства (капитал) банка.

Общей задачей банков и органов банковского надзора является поддержание разумного баланса между рисками, обусловленными деятельностью банка, и запасом надежности, обеспечиваемым банковским капиталом.

С требуемым запасом надежности необходимый размер капитала будет гарантировать, что превышение величины непредвиденных убытков (при соблюдении условия о том, что ожидаемые убытки должным образом покрываются резервами) над размером капитала возможно только с низкой вероятностью, равной 100% минус требуемый уровень надежности. В контексте IRB-подхода уровень надежности составляет 99,9%.

Иными словами, в рамках IRB-подхода Базеля II признается допустимым лишь то, что потери банка, превышающие сумму ожидаемых и неожиданных убытков, могут возникнуть раз в тысячу лет.

### Ожидаемые потери, разряд финансового инструмента (сделки)

Ожидаемые потери с точки зрения составляющих их элементов рассматриваются как произведение следующих показателей:

- доли заемщиков (контрагентов), которые могут не исполнить свои обязательства в течение фиксированного периода времени (1 год в контексте Базеля II);

- величины неисполненных на момент возникновения события дефолта кредитных требований;
- ставки возмещения (части кредитного требования, которая не будет возмещена (компенсирована) за счет реализации обеспечения).

Согласно общепринятому подходу, ожидаемые потери (EL, Expected Loss) измеряются на годовом горизонте и минимальные резервы под них должны рассчитываться по формуле:

$$EL = EAD_{EL} \times LGD \times PD (1 \text{ год}),$$

где  $EAD_{EL}$  — экспозиция по дефолтам для расчета ожидаемых потерь, учитывающая только текущую позицию, совокупные ожидаемые потери вычисляются путем суммирования EL по каждой сделке;

$PD (1 \text{ год})$  — среднегодовая вероятность дефолта.

Для сделок с горизонтом  $T$  больше года ожидаемые потери рассчитываются с использованием кумулятивной вероятности дефолта  $PD_T$ .

Относительная величина ожидаемых потерь рассчитывается как отношение EL к номинальной величине актива (ссуды), подверженной кредитному риску, без учета коррекций.

Оцененная величина PD заемщика дает возможность определить для него соответствующий рейтинговый разряд согласно таблице 2<sup>1</sup>.

В целях оценки риска, обусловленного спецификой операции (сделки) (зависящего от таких факторов, как обеспечение по кредитному требованию, очередность его погашения в случае дефолта контрагента, вид финансового продукта и т.д.; критерии, составляющие суть оценки LGD), может применяться **независимая рейтинговая шкала финансовых инструментов или сделок**.

Таким образом, можно считать, что *разряд финансовых инструментов* — это категория риска в пределах рейтинговой шкалы финансовых инструментов, в которую включено *кредитное требование* на основании развернутых и специфичных для каждого разряда рейтинговых критериев (признаков), используемых для определения числовых значений LGD.

Аналогично таблице 2 можно построить соответствие разряда финансовых инструментов или сделок ожидаемым потерям<sup>2</sup> (табл. 31).

<sup>1</sup> См. таблицу 2 «Соответствие рейтингового разряда среднегодовой и кумулятивной вероятности дефолта корпоративных компаний» раздела «Общие принципы построения внутренних рейтингов» главы 1 настоящего практического пособия.

<sup>2</sup> По данным рейтингового агентства «Мудис Инвесторс Сервис».

Таблица 31

**Соответствие разряда финансового инструмента (сделки)  
средним ожидаемым потерям по нему**

Разряд	Ожидаемые потери на горизонте, %		
	1 год	3 года	5 лет
Aaa	0,00	0,00	0,00
Aa1	0,00	0,01	0,02
Aa2	0,00	0,01	0,04
Aa3	0,00	0,03	0,08
A1	0,00	0,06	0,14
A2	0,01	0,12	0,26
A3	0,02	0,20	0,40
Vaa1	0,05	0,31	0,61
Vaa2	0,09	0,46	0,87
Vaa3	0,23	0,94	1,68
Va1	0,48	1,72	2,90
Va2	0,86	2,85	4,63
Va3	1,55	4,33	6,52
V1	2,57	6,37	8,87
V2	3,94	8,55	11,39
V3	6,39	11,57	14,88
Сaa	14,30	21,45	26,81

Оценив ожидаемые потери на заданном горизонте можно отнести их к определенному разряду с наиболее близким значением. Очевидно, что ссуды одному и тому же заемщику могут попасть в разные разряды ожидаемых потерь в случае различного обеспечения или их субординации (например, овердрафты и инвестиционные кредиты).

## Оценка требований к капиталу

Для определения уровня непредвиденных потерь, для покрытия которых необходим достаточный уровень собственного капитала банка, Базельский комитет предлагает использовать однофакторную модель, впервые предложенную в работах О. Васичека<sup>1</sup>.

Основная идеология построения модели достаточно традиционна, она длительное время успешно используется, в том числе в модели CreditMetrics<sup>2</sup>. Базовая парадигма основана на классических представлениях Р. Мертона<sup>3</sup>, согласно которым состояние компании моделируется диффузным

<sup>1</sup> Vasicek O. Probability of Loss on Loan Portfolio. 1987. Moody's KMV. [http://www.defaultrisk.com/pp\\_model\\_60.htm](http://www.defaultrisk.com/pp_model_60.htm)

<sup>2</sup> Очень популярная в западных банках модель для расчета непредвиденных потерь по кредитному портфелю. Впервые предложена компанией RiskMetrics в 1994 году. <http://www.riskmetrics.com/publications/techdocs/cmintovv.html>

<sup>3</sup> Merton Robert C. On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates / Journal of Finance. 1974. № 29. P. 449–470.

## фрагмент практического пособия

случайным процессом  $A$ , имеющим две независимые составляющие, отражающие факт того, что функционирование компании происходит под влиянием двух основных групп факторов — внутренних и внешних. Внутренние факторы присущи и индивидуальны каждой компании, внешние факторы воздействуют одновременно на все компании и не зависят от внутренних. Состояние компании описывается величиной активов компании.

Она представляется в виде нормированной гауссовой случайной величины  $A$ , имеющей две независимых компоненты, моделирующие эти факторы:

$$A = \sqrt{R} \times Y + \sqrt{1-R} \times \xi,$$

где  $Y$  — фактор, случайная величина, общая для всех компаний, стандартно нормально (гауссово) распределенная и принимающая раз в год разные значения согласно распределению;

$\xi$  — случайная стандартная нормальная величина, индивидуальная для каждой компании (так называемая идиосинкратическая компонента) и не зависящая ни от  $Y$ , ни от идиосинкратических компонент других компаний портфеля;

$R$  — величина корреляции между активами двух разных компаний.

Под дефолтом в рамках модели понимается риск-событие, при котором величина активов  $A$  падает ниже некоторого уровня  $D$ , соответствующего обязательствам компании. Иными словами, возникает ситуация, когда компания не может расплатиться по своим обязательствам, имеющим смысл объема финансовой (в том числе долговой) нагрузки. Таким образом:

$$PD = P(A < D) = N(D),$$

где  $N(\dots)$  — стандартная функция нормального распределения;

$PD$  — средняя вероятность дефолта.

Исходя из этого объем обязательств может быть определен из вероятности дефолта  $D = N^{-1}(PD)$ , а вероятность дефолта  $PD_y(Y, PD)$  при условии фиксированной компоненты  $Y$  определяется вероятностью события:

$$\sqrt{R} \times Y + \sqrt{1-R} \times \xi < N^{-1}(PD),$$

т.е.

$$PD_y(Y, PD) = N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{R} \times Y}{\sqrt{1-R}}\right) \quad (6.1)$$

(+ $Y$  взято для удобства представления в силу симметрии распределения  $Y$ ).

Усреднение функции  $PD_y(Y, PD)$  по случайной величине  $Y$  даст ожидаемое значение  $PD$  для любого  $R$  (т.е.  $E_y[PD_y(Y, PD)] = PD$ ), однако стандартное отклонение  $PD_y(Y, PD)$  от среднего будет сильно зависеть от корреляции  $R$ .

На рисунке 23 показана зависимость форма распределения от значения  $R$ .

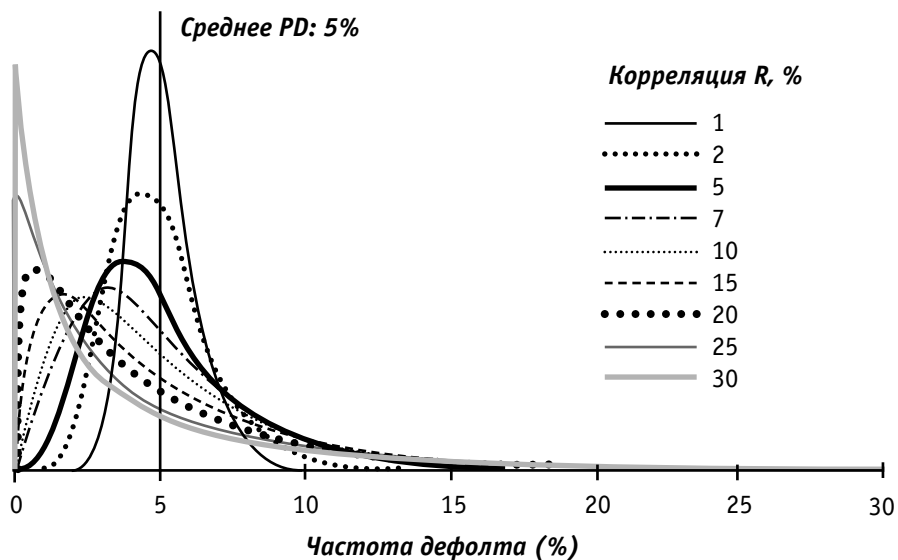


Рис. 23. Плотность распределения частоты дефолта для разных значений параметра корреляции

Наличие фактора  $Y$  моделирует тот факт, что частота дефолтов, измененная по количеству дефолтов в год в широкой группе заемщиков (например, все промышленные или компании определенного рейтинга и т.д.), изменяется из года в год. Если бы риск каждого заемщика имел бы только идиосинкратическую природу, то в силу закона больших чисел частота дефолтов для большой группы изменялась бы незначительно. Однако это не так, например, в группе компаний, входящей в группу рейтингов Moody's Speculative Grade<sup>1</sup>, частота дефолтов колеблется из года в год в широком диапазоне, например:

- 1981 г. — 0,7%;
- 1991 г. — 10,1%;
- 2001 г. — 10,5%;
- 2005 г. — 1,9%, и т.д.

Такая неустойчивость связана с наличием общего макроэкономического фактора, влияющего на частоту в целом. Причем ограничение модели только одним фактором является лишь первым приближением, которого вполне достаточно для целей расчета капитала. Учет в модели большего количества факторов приведет к необходимости идентификации большего количества параметров корреляции, что снизит точность калибровки.

<sup>1</sup> Спекулятивный (или неинвестиционный) рейтинг означает группу рейтингов Ba или ниже, присвоенных агентством «Мудис Инвесторс Сервис»; или рейтинг BВ или ниже, присвоенный агентством «Стэндард энд Пурс».

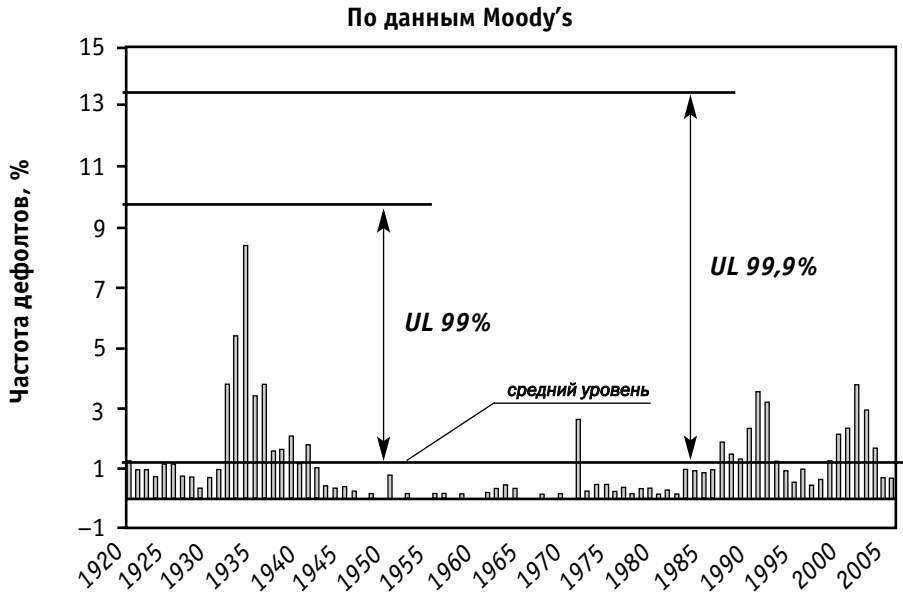


Рис. 24. Годовые частоты дефолтов с иллюстрацией уровня непредвиденных потерь (доверительного интервала) при разном уровне надежности

На рисунке 24 представлены годовые частоты дефолтов среди всех компаний, рейтингованных агентством «Мудис Инвесторс Сервис» за период 1920–2005 гг.

В рамках однофакторной модели непредвиденные потери (Unexpected Loss) можно представить как разницу между «наихудшим» сценарием и средним. Под «наихудшим» следует понимать частоту дефолтов, которая может возникнуть с вероятностью, понимаемую как «невозможная» (стрессовая). В общепринятых представлениях такая вероятность равна обратной величине надежности, которая привязана к требованию регулятора либо к рейтингу банка.

В Соглашении Базель II требуется обеспечение надежности  $\alpha = 99,9\%$ , подразумевая, что продвинутый подход внедряется в банках и странах рейтингом не ниже A-. Иными словами, в формуле 6.1 для определения частоты дефолтов для «наихудшего» сценария фактор  $Y$  полагается равным квантилю нормального распределения для уровня  $\alpha$ ,  $Y = N^{-1}(\alpha)$ .

Непредвиденные (стрессовые) потери, согласно продвинутому подходу Базеля II, будут вычисляться по формуле:

$$UL_{Basel} = EAD \times LGD \times (PD_Y(N^{-1}(\alpha), PD) - PD), \quad (6.2)$$

где PD является кумулятивной, т.е. учитывающей горизонт риска по текущей позиции с заемщиком<sup>1</sup>.

Формулу 6.2 требований к капиталу можно трактовать в терминах CVAR (см. Глоссарий):

***непредвиденные (стрессовые) потери по одному заемщику при воздействии только общего фактора риска эквивалентны разнице между максимальными потерями, которые не превысят величины  $PD_{y(N-1)}(\alpha, PD) \times EAD \times LGD$  с принятым уровнем надежности  $\alpha$  и ожидаемыми потерями, равными  $PD \times EAD \times LGD$ .***

Собственные исследования<sup>2</sup>, проведенные по данным российского рынка, позволяют дать следующие рекомендации по уровням значений коэффициентов корреляции (табл. 32).

Таблица 32

**Рекомендуемые значения параметров корреляции  
однофакторной модели IRB Approach  
по состоянию Российского рынка периода 1998–2006 гг.**

Корреляционная группа	Значение параметра корреляции, R
Финансовая организация	0,20
Очень крупная компания (группа) с оборотом более 10 млрд долл. США/год	0,20
Крупная компания (группа) с оборотом от 1 до 10 млрд долл. США/год	0,15
Компания с оборотом до 1 млрд долл. США/год	0,12
Физические лица	0,18

## Учет эффектов концентрации

Недостаточность подхода Базель II в распределении капитала заключается в том, что капитал не распределяется, а за каждой сделкой закрепляется некоторая доля капитала, не зависящая от экспозиции к риску (EAD). Иными словами, если необеспеченная сделка одному заемщику на сумму 1 млн долл. США потребует капитала по Базелю II в размере 10%, то сделка на сумму 100 млн долл. США потребует тех же 10%, хотя сделка

<sup>1</sup> Для учета горизонта риска, превышающего один год, IRB-подход Базель II рекомендует использовать специальную функцию штрафа (множитель на капитал), который зависит от длины позиции и годовой вероятности дефолта. В представленной Методологии этот множитель будет учтен через кумулятивную (с учетом горизонта риска) вероятность дефолта в формуле 6.2.

<sup>2</sup> Помазанов М.В. Адаптация продвинутого подхода Базель II для управления кредитными рисками в российской банковской системе / Управление финансовыми рисками. 2009. № 1(17).

на 100 млн долл. США может оказаться настолько крупной, что ее риск никак не сможет обеспечить портфелю банка требуемую надежность. Все это означает, что требования к капиталу по этой сделке могут возрасти до 50% или даже до 100%. Таким образом, подход «инвариантный портфель» может оказаться неверным для портфеля банка с невысоким уровнем диверсификации, а, значит, его некорректно применять к кредитному портфелю практически любого российского банка.

Непредвиденные потери, описываемые расчетной формулой 6.2, образовались в результате «наихудшего» сценария одновременного увеличения PD для всех заемщиков, степень этого увеличения зависела от уровня корреляции каждого из них с общим фактором риска. Говоря иначе, непредвиденные потери были равны разнице между ожидаемыми потерями при условии «наихудшего» сценария и ожидаемыми потерями, диктуемыми средним уровнем PD для каждого из них.

Такой подход является точным для портфеля, имеющего бесконечное число однородных заемщиков, поскольку он утверждает, что при отсутствии корреляции заемщиков непредвиденных потерь не будет (при фиксированной сумме портфеля). Это возможно только при выполнении условия применимости закона больших чисел, однако на самом деле даже при отсутствии корреляции возможно случайное банкротство большей, чем ожидаемая, группы заемщиков.

Следовательно, под такие непредвиденные потери необходим дополнительный резерв капитала, учитывающий конечную диверсификацию. Этот учет особенно актуален для относительно небольших (по мировым масштабам) банков, т.е. для всех российских, за исключением, может быть, крупнейших.

Факт увеличения доли требования к капиталу при увеличении вклада сделки в портфель известен. Например, в докладе Götz Giese<sup>1</sup> он описан как «фактор штрафа» (penalty-factor) и иллюстрирован графиком (рис. 25), в котором под параметром  $\text{CVAR}_A$  подразумеваются непредвиденные потери, а под  $\text{EL}_A$  — ожидаемые. По оси X отложена доля вклада EAD заемщика в портфель.

Зависимость фактора штрафа от размера сделки носит экспоненциальный характер, что также имеет строгое обоснование в работе E. Martin<sup>2</sup>, с тем допущением, что авторы при выводе формулы распределения капитала не учитывали влияние общего фактора, а исходили только из величины капитала под риском, рассчитанного с использованием модели CreditRisk+<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Commerzbank AG, 14.04.2005.

<sup>2</sup> Martin E. VAR: who contributes and how much? 2001.

<sup>3</sup> CREDITRISK+: A CREDIT RISK MANAGEMENT FRAMEWORK. [http://www.creditrisk.ru/publications/files\\_attached/creditrisk.pdf](http://www.creditrisk.ru/publications/files_attached/creditrisk.pdf)

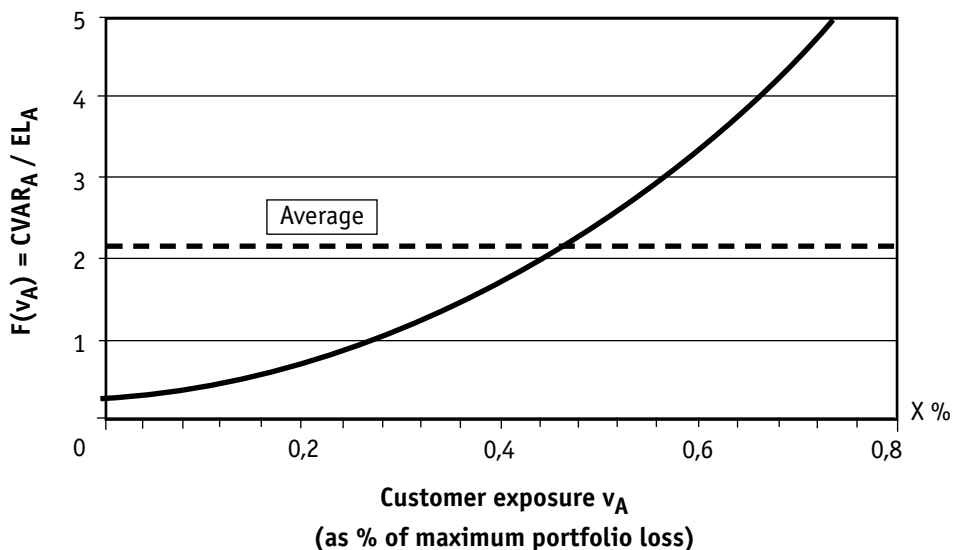


Рис. 25. Фактор штрафа за концентрацию, изменение отношения непредвиденных потерь к ожидаемым при увеличении доли заемщика в портфеле

Наиболее простое обобщение формулы 6.2 расчета требований к экономическому капиталу (Capital Requirement, CR), учитывающее штраф за концентрацию и покрывающую кредитный риск (непредвиденные или стрессовые потери), будет выглядеть следующим образом:

$$CR = \sum_P EAD \times LGD \times (PD_y(N^{-1}(\alpha), PD) \times e^{pf \times \frac{\sum_G EAD}{\sum_P EAD}} - PD);$$

где  $\sum_G EAD$  — совокупная сумма под дефолтом на сделки связанных в группу  $G$  заемщиков;

$\sum_P$  — суммирование по портфелю.

За степень значимости штрафа за концентрацию отвечает коэффициент штрафа  $pf$ . Значение этого параметра зависит от структуры портфеля, уровня требуемой надежности. Для портфеля с низкой диверсификацией требования к капиталу  $CR$  может значительно превосходить требования  $\Sigma UL_{\text{Basel}}$ . Для определения значения параметра  $pf$  необходимо определить совокупный риск  $CAR_\alpha$  и решить уравнение:

$$CAR_\alpha = \sum_P e^{pf \times \frac{\sum_G EAD}{\sum_P EAD}} \times EAD_p \times LGD_p \times PD_y(N^{-1}(\alpha), PD_p). \quad (6.3)$$

Для нахождения справедливого уровня капитала под риском  $CAR_\alpha$  формулы 6.3 необходимо одновременно учесть два процесса его формирования.

Первый процесс отвечает за непредвиденные потери, вызванные возможностью одновременного ухудшения кредитоспособности (роста средних PD) под воздействием общего фактора риска, непредвиденные потери в этом процессе не зависят от структуры портфеля и являются асимптотическими по количеству единиц риска (бесконечная гранулированность).

Второй процесс связан с конечным числом рискованных единиц портфеля и дает прирост требований к капиталу из-за возможности отклонения относительного числа дефолтов от средней величины при фиксированном значении фактора риска. Иными словами, непредвиденные потери этого процесса объясняются дополнительной вероятностью неудачного выпадения числа дефолтов выше среднестатистического уровня вследствие ограниченного числа единиц риска. Построение модели учета влияния этих двух процессов даст возможность определения значения параметра  $pf$  (формула 6.3).

## Гибридная методика расчета совокупного кредитного VAR

Один из наиболее эффективных способов учета влияния указанных процессов формирования уровня капитала — это применение гибридной методики расчета капитала под кредитный риск с помощью упрощенного варианта модели «CreditRisk+»<sup>1</sup>, предполагающего независимость банкротств заемщиков, и вариации величин вероятности дефолтов для возможных значений общего фактора  $Y$  формулы 6.1<sup>2</sup>, а именно:

1) строится базовая последовательность значений  $Y_k$ ,  $k = 1, \dots, M$ , подчиняющаяся стандартному нормальному распределению, а также последовательность весов  $W_k$  каждого значения  $Y_k$  (см. ниже);

2) генерируются  $M$  возможных векторов вероятностей дефолтов для каждого заемщика/группы кредитного портфеля, однако эти векторы не равнозначны, а имеют веса  $W_k$ ;

<sup>1</sup> Методика «CreditRisk+» в классическом варианте не использует LGD в качестве промежуточного параметра риска заемщика, а использует только PD/EAD. Поэтому параметр LGD необходимо «зашить» одним из двух способов: 1) положить «новые» PD равными PD.LGD в первоначальном варианте, EAD оставить неизменным; 2) положить «новые» EAD равными EAD.LGD в первоначальном варианте, PD оставить неизменным.

В обоих случаях ожидаемые потери будут равными, но непредвиденные будут в первом случае больше, чем во втором. Для возможности использования подхода «CreditRisk+» рекомендуется выбрать «пессимистический» вариант, основываясь на опыте, что более вероятен сценарий в случае дефолта восстановления всей суммы с вероятностью  $(1 - LGD)$  либо полных потерь с вероятностью LGD, нежели сценарий возврата части суммы EAD  $\times (1 - LGD)$ .

<sup>2</sup> Несмотря на локальное допущение независимости, в целом по портфелю заемщики будут зависимы, поскольку предполагается возможность одновременного увеличения PD вследствие связи через корреляцию с общим фактором риска.

3) для каждого из векторов вероятностей дефолтов строится распределение вероятностей потерь по методике «CreditRisk+»;

4) строится суммарное распределение путем суммирования  $M$  распределений с весами  $W_k$ ;

5) при заданном уровне надежности находится CVAR построенного распределения, который является мерой капитала под риском, состоящей из ожидаемой и непредвиденной частей;

6) далее, обращая CVAR в денежный эквивалент капитала под риском ( $CAR = CVAR \times EAD$ ), решается уравнение 6.3, откуда становится известным параметр  $pf$  фактора штрафа за концентрацию.

Значения  $Y_k$  и веса выбираются так, чтобы наиболее тщательный расчет осуществить для наихудших значений  $Y$  формулы 6.1. Понятно, что вес наихудших значений будет падать, но тем не менее в оценке меры хвоста распределения вероятностей потерь (CVAR) эти значения наиболее важны. Поясним, что последовательность значений общего фактора риска  $Y_k$  и соответствующих весов  $W_k$  определяется с помощью стандартного нормального распределения:

$$N(x) = \int_{-\infty}^x \rho(\xi) d\xi, \quad \rho(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

и обратной величины нормального распределения

$$x = N^{-1}(p).$$

Согласно изложенному:

1) задается конечная последовательность  $g_k, k = 1, \dots, M - 1$  сумм весов  $W_k, g_k = 1 - \frac{1}{2^k}, g_m = 1$ , при этом, очевидно, что  $W_k = \frac{1}{2^k}$ ;

2) находятся точки  $x_k$  границ отрезков, в которых расположены искомые значения  $Y_k$  по формуле  $x_k = N^{-1}(g_k), k = 1, \dots, M - 1$ , при этом  $x_M = +\infty, x_0 = -\infty$ ;

3) значения  $Y_k$  определяются как средние на отрезках  $(x_{k-1}, x_k)$  по

$$\text{нормальному распределению, т.е. по формуле } Y_k = \frac{\int_{x_{k-1}}^{x_k} x \times \rho(x) dx}{W_k}.$$

В таблице 33 приведен один из возможных вариантов выбора значений общего фактора риска  $Y_k$  и соответствующих весов  $W_k$  для  $M = 11$ .

Таблица 33

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$Y_k$	-0,798	0,325	0,895	1,326	1,683	1,994	2,273	2,526	2,761	2,98	3,374
$W_k$	0,5	0,25	0,125	0,062	0,031	0,016	0,007813	0,003906	0,001953	0,000977	0,000977

## фрагмент практического пособия

В предельных случаях, при стремлении к нулю корреляционного параметра  $R$ , все векторы вероятностей дефолтов станут эквивалентны исходному вектору средних вероятностей для каждого заемщика, и такой подход даст обычное решение как для независимых заемщиков, в котором CVAR будет определяться только распределением совместных неожиданных банкротств большего числа заемщиков, чем среднее. В случае количества заемщиков, стремящегося к бесконечности<sup>1</sup> (бесконечная гранулированность), для каждой новой генерации бесконечного вектора вероятностей дефолтов распределение будет близко к дельта-функции<sup>2</sup> с центром, близким к среднему значению уровня потерь для такого вектора (доля непредвиденных потерь неудачного выпадения числа дефолтов выше среднего близка к нулю). В связи с этим результирующее распределение, содержащее неподвижную составляющую, будет полностью определяться формулой 6.1 продвинутого подхода и результат будет соответствовать рекомендованному Базель II распределению случайной частоты дефолтов, а относительный уровень капитала будет стремиться к «портфельно-инвариантному»<sup>3</sup>.

Пересчет коэффициента штрафа за концентрацию является обязательным при изменении 20% состава или суммы кредитного портфеля с момента последнего пересчета и должен проводиться не реже одного раза в полгода.

При расчете требований к капиталу на однородные портфели и на ссуды малому и среднему бизнесу (ниже 1% капитала) штраф за концентрацию не учитывается.

На рисунке 26 предложен пример расчета кредитного риска для портфеля банка, близкого к реальному, имеющего совокупный EAD, равный 3 млрд долл. США. Портфель имеет средний уровень диверсификации около 20 крупных, 50 средних и 200 мелких заемщиков.

Из графика на рисунке 26 видно, что штраф за концентрацию для  $R$ , находящегося в интервале 0,1–0,25, составляет около 40–50 М\$.

Расчеты по различным портфелям показывают, что значение фактора штрафа  $rf$  в основном лежит в диапазоне 8–14 единиц в зависимости от диверсификации портфеля. На рисунке 27 для собственного капитала 12,5% от позиции показаны графики зависимости величины штрафа от отношения величины совокупной задолженности на группу связанных заемщиков.

<sup>1</sup> Предполагается, что распределение EAD таких заемщиков близко к равномерному.

<sup>2</sup> Дельта-функция является пределом нормального распределения с центром в заданной точке и стандартным отклонением, стремящимся к нулю.

<sup>3</sup> То есть не зависящему от долей объемов сделок в портфеле, а зависящему только от индивидуальных рисков и относительных потерь по сделкам в случае дефолта.

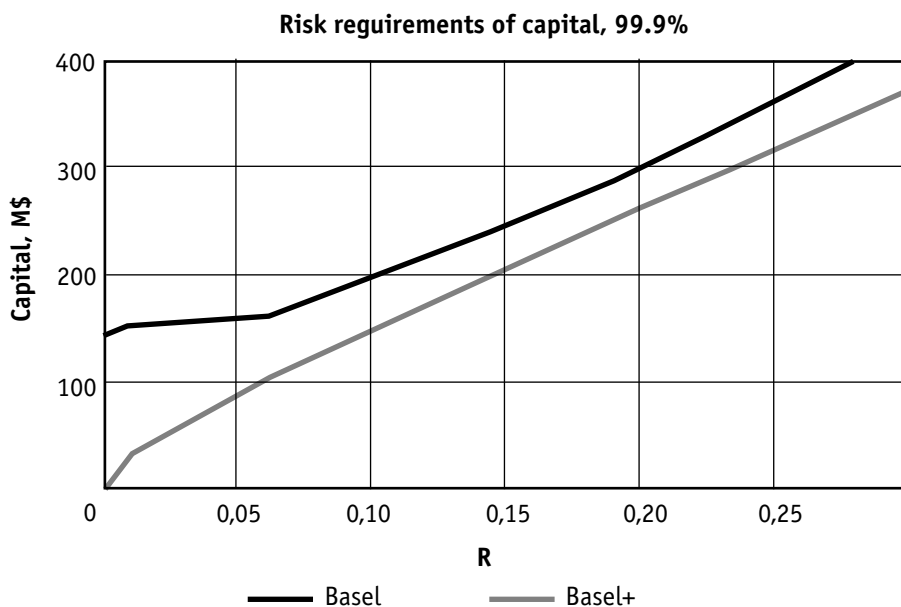


Рис. 26. Зависимость требований к капиталу от уровня однофакторной корреляции для «портфельно-инвариантной» (серый) и гибридной (черный) методики

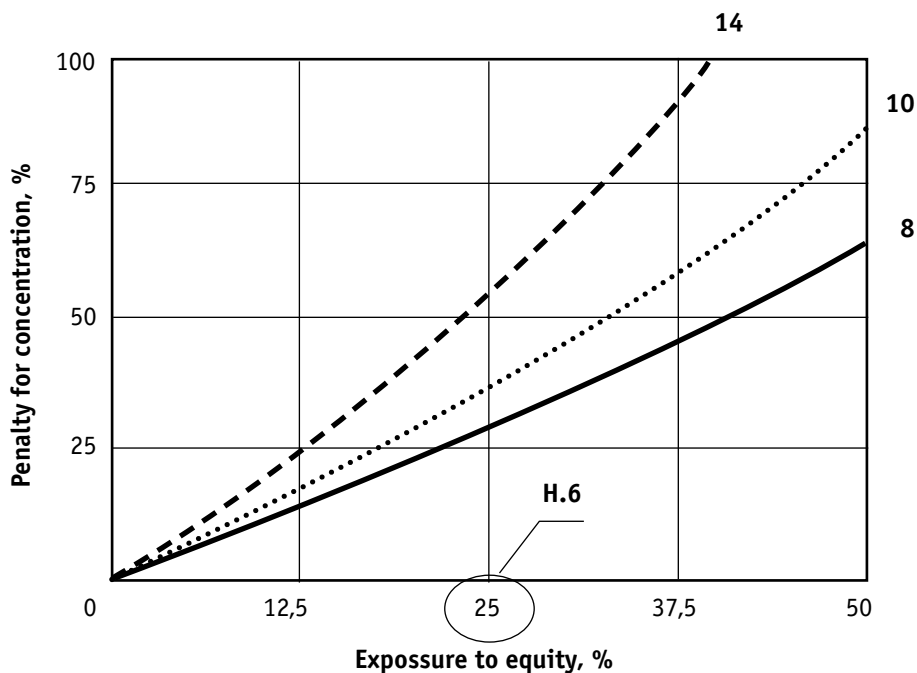


Рис. 27. Типичные нормы штрафов за концентрацию для среднего банка по отношению EAD к капиталу (подразумевался капитал на уровне 12,5% кредитных активов)

Из графика рисунка 27 видно, что при достижении концентрации 25% капитала (на границе показателя Н.6) штраф составляет 30–50%. При превышении концентрации в два раза официальной нормы<sup>1</sup> штраф может достигать 70–200%.

## Выбор адекватного уровня надежности

Определенный рейтинг, присваиваемый независимыми рейтинговыми агентствами (такими, как международные рейтинговые агентства «Стэн-дарт энд Пурс», «Мудис Инвесторс Сервис» и «Фитч Рейтингс»), предполагает отождествление его с определенной среднегодовой вероятностью дефолта PD, вычисленной из статистики наблюдений рейтингового агентства<sup>2</sup> за дефолтами в соответствующих рейтинговых группах.

Надежность компании, имеющей определенный актуальный рейтинг (и PD), должна соответствовать уровню 1–PD (текущий рейтинг), в крайнем случае точно не превышать величину 1–PD (следующая ступень рейтинга).

Это положение взято за основу таблицы требований к надежности банков, расположенных в развивающихся странах, не превосходящих надежность этих стран согласно их рейтингу (табл. 34)<sup>3</sup>.

Таблица 34

### Соответствие рейтинга и уровня надежности

Рейтинг	Уровень надежности, %
A– and above	99,90
BBB+	99,86
BBB	99,80
BBB–	99,70
BB+	99,50
BB	99,10
BB–	98,50
B+	97,50
B	95,50
B–	92,50
CCC+	88,09

<sup>1</sup> В целях повышения эффективности управления кредитными рисками группу связанных заемщиков необходимо понимать более широко, чем предписывает официальная норма Инструкции ЦБ РФ № 110-И.

<sup>2</sup> См., например: Annual 2006 Global Corporate Default Study And Rating Transitions, Standard & Poor's.

<sup>3</sup> Такая таблица предлагается Banco Bilbao Vizcaya Argentina (BBVA) и зафиксирована в комментирующем документе «COMMENTS ON THE CONSULTATIVE DOCUMENT “THE NEW BASEL CAPITAL ACCORD” (CP3): IMPACT OF BIS II ON CAPITAL REQUIREMENTS IN EMERGING MARKETS: DIVERSIFICATION EFFECTS AND IMPLICIT CONFIDENCE LEVEL». <http://www.bis.org/bcbs/cp3/spabanass.pdf>. Она является обратной таблице 2 настоящего практического пособия.

Согласно таблице, например, для банка, имеющего текущий рейтинг В+ и претендующего на повышение рейтинга до ВВ–, уровень надежности целесообразно брать на уровне 98,5% (на уровне рейтинга ВВ–).

Используемый уровень надежности должен утверждаться коллегиально не реже одного раза в год.

## Маржа кредитного риска

Маржа кредитного риска по сути является управляющим параметром для принятия решения об экономической целесообразности кредитования. Кредитующему подразделению необходимо учитывать ее как дополнительный убыток по сделке, который еще не наступил, но вполне вероятен в смысле среднего по кредитному портфелю. В связи с этим превышение маржи кредитного риска над ожидаемой операционной прибылью по сделке (в % годовых) является сигналом к отказу от кредитования либо к приложению усилий по снижению риска (повышение прозрачности заемщика для СУР, обеспечение, поручительства, хеджирование риска деривативами, внутренние опционы в условиях сделки, дополнительные ковенанты и прочие инструменты снижения риска). Кроме того, маржа кредитного риска как премия за риск является одним из важных параметров ценообразования кредитного продукта, который следует применять при формировании предложения по ставке заемщику.

Маржу кредитного риска можно вычислить из оценок ожидаемых и непредвиденных потерь на годовом интервале. Другой основной параметр ценообразования — себестоимость кредитных средств, предоставляемых банком под сделку. Этот параметр берется из кривой трансфертной цены, предоставляемой Казначейством, туда включена стоимость фондирования с учетом длины сделки, резервов под процентный и валютный риск, а также стоимость затрат для банка на доходность акционерного капитала.

Трансфертная цена корректируется стратегическими факторами, учитывающими перспективу привлечения средств, размещения в соответствующей бизнес-группе, привлечения депозитов, дохода от обслуживания кредитовых и дебетовых счетов и т.д. Ее величина является стратегическим параметром, регулирующим спрос на кредитные средства, но в ней не учитывается мера кредитного риска по размещению этих средств. Поэтому для регулирования спроса с учетом кредитного риска должна применяться минимальная ставка по схеме:

**Себестоимость кредитных средств +  
+ коммерческая маржа кредитного риска**

Дополнительная маржа кредитного риска будет окончательным вкладом в минимальную цену продукта, от которой может быть начат перерасчет реального дохода кредитующего подразделения со всеми вытекающими стимулирующими механизмами в структуризации сделок.

Поправка к трансфертной цене на кредитный риск вычисляется из расчета отношения возможных годовых потерь по кредиту к ожидаемой величине задолженности под риском «брутто». Под возможными потерями принимается прежде всего среднеожидаемые годовые потери, но также учитывается вклад непредвиденных потерь.

А именно, на основе допущения, что при превышении относительной величины непредвиденных потерь (Capital Requirement, CR) над некоторым пороговым значением под сделку аккумулируется дополнительный ресурс по ставке размещения, близкой к рыночной. Иными словами, вклад непредвиденных потерь учитывается в виде дополнительного штрафа на превышение требований к экономическому капиталу.

Таким образом, маржа кредитного риска (МКР) рассчитывается по формуле:

$$МКР = \begin{cases} PD \times LGD \times \frac{EAD_{\text{нетто}}}{EAD_{\text{брутто}}}, & \text{при } CR \leq CR_{\text{порог}} \times EAD_{\text{брутто}} \\ (PD \times LGD \times EAD_{\text{нетто}} + R \times (CR - CR_{\text{порог}} \times EAD_{\text{брутто}})) / EAD_{\text{брутто}}, & \text{если } CR > CR_{\text{порог}} \times EAD_{\text{брутто}} \end{cases}$$

где  $R$  — цена ставки заимствования для привлечения дополнительных средств в капитал;

$CR_{\text{порог}}$  — пороговая (или средняя) величина требований к капиталу, выше которой уровень непредвиденных потерь «штрафуется» по ставке  $R$ .

Пороговую величину целесообразно выбирать на уровне средних требований к экономическому капиталу по портфелю, но не более 10–11% (норматив Н.1 Инструкции ЦБ РФ № 110-И).

Все исходные величины рассчитываются автоматически исходя из текущей задолженности, лимитов, коррекции на приемлемое обеспечение,

## фрагмент практического пособия

ставки восстановления обеспеченной и необеспеченной частей. На этапе рассмотрения кредитной заявки в расчете EAD учитываются планируемое к залому имущество и устанавливаемые лимиты на сделки в качестве текущих. После вступления в силу кредитного договора, оформления залога, появления текущей задолженности по счетам, в расчете участвуют текущие величины.



**Подписаться можно:**

- **по телефону:** +7 (495) 921-2334. С помощью менеджера отдела распространения и логистики Издательского дома «Регламент-Медиа» вы можете получить консультацию и приобрести любые издания
- **через Интернет:** воспользуйтесь Центром online-подписки на нашем сайте [www.reglament.net](http://www.reglament.net). Данный способ сэкономит ваше время и предоставит максимум информации о наших изданиях
- **по электронной почте:** отправьте заявку в свободной форме на адрес [podpiska@reglament.net](mailto:podpiska@reglament.net) или факс на номер + 7 (495) 921-2334

