

Штраф на капитал за концентрацию кредитного риска

Реальные банковские портфели в значительной мере не удовлетворяют предпосылкам методологии Internal Ratings Based Advanced Approach, разработанной Базельским комитетом (Базель II), для определения требуемого банку капитала на покрытие кредитных рисков. Авторы показывают недооценку капитала, возникающую по причине отсутствия учета концентрации крупных кредитов при использовании IRBAA, и предлагают практичный способ ее учета. Метод основан на аппроксимации строгого трудоемкого процесса расчета простой формулой, полученной с применением эконометрического анализа и выделяющей основные факторы, которые влияют как на совокупный экономический капитал, так и на его распределение по индивидуальным компонентам.

П.А. РАЗУМОВСКИЙ,
начальник отдела
кредитной политики
и управления
кредитными рисками,
ОАО «Альфа-Банк»



М.В. ПОМАЗАНОВ,
заместитель
начальника управления
кредитных рисков,
ОАО «Банк Зенит»,
доцент ГУ ВШЭ



Вопрос расчета капитала банка, необходимого для покрытия кредитных рисков всего портфеля с заданным уровнем надежности (далее – экономический капитал), является ключевым для риск-менеджмента. При этом важен не только общий объем экономического капитала на портфельном уровне, но и его распределение по каждой отдельной операции (далее в целях упрощения любую операцию, несущую кредитный риск, будем называть *кредитом*). Возможность разложения совокупного экономического капитала на составляющие, соответствующие отдельным кредитам, позволяет построить экономически обоснованную систему лимитов¹ на различные параметры кредитного портфеля. При этом процесс принятия решений по выдаче новых кредитов основывается уже не только на индивидуальных показателях риска неплатежеспособности конкретных заемщиков, но и на понимании того, как новый кредит повлияет на агрегированные показатели риска портфеля. Анализ возникающих эффектов диверсификации и концентрации может существенным образом повлиять на итоговое решение по выдаче отдельного кредита.

Существует несколько общепринятых подходов к расчету экономического капитала банка. Исходя из целей данного исследования, ограничимся Internal Ratings-Based Advanced Approach (IRBAA) Basel II и

¹Под системой лимитов в данном случае понимаются различные ограничения, устанавливаемые банком на кредитный портфель. Например, по доле одного заемщика относительно капитала банка; доле крупных заемщиков в портфеле; целевым показателям по кредитному качеству и обеспеченности портфеля; по доле компаний, принадлежащих одной отрасли, и т.д.

CreditRisk+. Указанные методологии в определенном смысле можно представить как предельные, отражающие две основные компоненты совокупных потерь по кредитному портфелю: индивидуальный риск неплатежеспособности заемщиков (CreditRisk+) и зависимость вероятности дефолта всех компаний от общей макроэкономической среды (IRBAA).

Цели, задачи и методы данного исследования

Распределение совокупного убытка по реальным банковским портфелям определяется обоими источниками кредитного риска. Акцент лишь на одном из них при определении совокупного убытка по кредитному портфелю приводит к недооценке экономического капитала. В определенных условиях предпосылки IRBAA и CreditRisk+ могут быть достаточно правдоподобными, но в общем случае они не выполняются на практике. Точные расчеты при выведении совокупного убытка по портфелю при помощи числовых методов занимают много времени и не дают возможности быстро рассматривать различные варианты при принятии решений по выдаче новых кредитов и анализировать возникающие эффекты.

IRBAA является общепринятой методологией и широко распространена в отрасли благодаря требованиям Базельского комитета (Basel II). Ее удобно использовать в качестве базы для расчета экономического капитала, но принимая во внимание степень соответствия ключевых предпосылок методологии реальным характеристикам кредитного портфеля. Игнорирование концентрации крупных кредитов в кредитном портфеле – один из ключевых факторов неточности IRBAA. Разработка простой методологии учета данной особенности позволит пользоваться всеми преимуществами этой методологии, увеличив точность получаемой с ее помощью оценки.

Задача заключается в построении штрафа-фактора и штрафа за концентрацию, определяемых при помощи простых формул на основании общих легко рассчитываемых характеристик кредитного портфеля, показателей его структуры и концентрации. Для того чтобы вывести указанные формулы, необходима модель оценки капитала, полученного на основании совокупного распределения потерь по портфелю с учетом обоих источников кредитного риска. Эту функцию выполняет так называемая гибридная модель², однако ее реализация весьма сложна на практике и дает точечные оценки, за которыми не видно основных функциональных параметров, определяющих штраф за концентрацию.

Введя формулу, которая свяжет капитал, рассчитанный с помощью IRBAA, с капиталом, рассчитанным с помощью гибридной методологии, и построив

достаточное количество кредитных портфелей с разными характеристиками, можно найти основные критические параметры портфеля, определяющие разницу в оценках капиталов. Применив эконометрический анализ, можно проверить различные функциональные зависимости, связывающие параметры портфеля с штрафом-фактором и штрафом за концентрацию, выбрать из них наиболее точно отражающую исходные статистические данные и выявить ключевые характеристики портфеля, от которых зависит ошибка IRBAA.

Методология IRBAA

На исторических данных наблюдаются ярко выраженные периоды высоких и низких годовых частот дефолтов компаний³. По данным Moody's, период с 1920 г. по 1941 г. характеризовался высокими частотами банкротств компаний – в среднем 3,7% с всплеском в 1933 г. до 15,4%; с 1942 г. по 1969 г. – в среднем 0,4% без существенных всплесков; с 1971 г. по 1981 г. – 1,3%; с 1982 г. по 2008 г. – 4,4% и всплесками до 10% в 1990 г. и 2001 г. Скачки частоты банкротств трудно объяснить случайным изменением индивидуальных показателей риска всех компаний одновременно, так как периоды достаточно протяженны по времени. Иными словами, существует некоторый общий фактор, который в той или иной мере влияет на риск неплатежеспособности всех компаний. Этот общий риск-фактор интерпретируется как макроэкономическая среда в экономике. Модель, выводящая распределение агрегированных потерь по портфелю на основании общего риск-фактора, была впервые предложена Vasicek⁴ и принадлежит к классу Asymptotic Single Risk Factor (ASRF). IRBAA – один из видов ASRF.

Согласно Vasicek, общий убыток по портфелю с n одинаковыми по объему кредитами определяется исходя из следующих предпосылок. Пусть I_i представляет собой индикатор убытка по i -му кредиту и принимает значение 1, если заемщик неплатежеспособен, и 0 – в обратном случае. Вероятность банкротства одинакова для всех кредитов и соответствует PD . Средний убыток по портфелю рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i .$$

Предполагается, что активы компании i представляют собой стандартную нормальную случайную величину A_i , имеющую две независимые друг от друга компоненты со стандартным нормальным распределением: Y – общий риск-фактор, ζ_i – индивидуальная компонента риска неплатежеспособности компании i :

$$A_i = \sqrt{R_i} \cdot Y + \sqrt{1 - R_i} \cdot \xi_i ,$$

¹Помазанов М.В. Адаптация продвинутого подхода Базеля II для управления кредитными рисками в Российской банковской системе // Управление финансовыми рисками. 2009 г. №1(17) С.48–67.

²Указанную статистику публикуют рейтинговые агентства Moody's, S&P, Fitch на своих сайтах. Представленные цифры по средним частотам банкротств – данные Moody's по компаниям, которым присвоен спекулятивный рейтинг (Speculative-grade).

³Vasicek O. The Distribution of Loan Portfolio Value. RISK December 2002.

где R_i – показатель зависимости риска неплатежеспособности компании i от общего риск-фактора (по определению R находится в диапазоне от 0 до 1). Показатели индивидуального риска компаний ζ_i независимы друг от друга.

Под дефолтом (I_i принимает значение 1) понимается событие, при котором величина активов A_i падает ниже некоторого уровня D_i – величины долга:

$$PD_i = P(A_i < D_i) = N(D_i),$$

где $N(\dots)$ – функция стандартного нормального распределения, PD_i – вероятность дефолта. Тогда $D = N^{-1}(PD)$, а вероятность дефолта $PD(Y)$ при условии фиксированной компоненты Y определяется из формулы:

$$\sqrt{R_i} \cdot Y + \sqrt{1-R_i} \cdot \xi_i < N^{-1}(PD_i).$$

Иными словами, условная вероятность дефолта компании i :

$$P(Y) = P[I_i = 1 | Y] = N\left(\frac{N^{-1}(PD) - \sqrt{R} \cdot Y}{\sqrt{1-R}}\right).$$

Так как Y распределен по стандартному нормальному закону, то его конкретное значение находим как $Y = N^{-1}(x)$, где x – уровень доверительной вероятности⁵, определяемый исходя из желаемого уровня консервативности в оценке экономического капитала (IRBAA рекомендует 99,9%).

Если Y фиксированный, I_i являются независимыми, одинаково распределенными переменными, и тогда при $n \rightarrow \infty$ убыток по портфелю сходится к математическому ожиданию. Функция распределения убытка по такому портфелю в пределе:

$$P[L \leq x] = N\left(\frac{\sqrt{1-R} \cdot N^{-1}(x) - N^{-1}(PD)}{\sqrt{R}}\right).$$

Условие (необходимое и достаточное):

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{EAD_i}{\sum_{i=1}^n EAD}\right)^2 \rightarrow 0,$$

где EAD – Exposure at Default или объем кредита в деньгах, обеспечивает справедливость в пределе указанной выше функции распределения убытка и для случая, когда кредиты в портфеле не равны друг другу по суммам. Данное условие означает малую долю каждого кредита относительно кредитного портфеля в целом. Так что значение функции распределения убытка для выбранной доверительной вероятности (99 или 99,9%) за вычетом математического ожидания убытка и будет давать значение экономического капитала банка (с поправками на другие параметры, в частности, уровень возвратности (Recovery rate), срок кредита и т.д.).

Для применения на практике указанной формулы Базельский комитет рекомендует определять PD как

среднее для отдельных категорий заемщиков⁶ и R единой для всех i в диапазоне от 0,12 до 0,24 в зависимости от тех же категорий заемщиков.

Полученный с применением моделей ASRF экономический капитал инвариантен к структуре кредитного портфеля⁷: новый кредит в портфеле добавляет одну и ту же величину к экономическому капиталу вне зависимости от того, каковы параметры кредитов, уже присутствующих в портфеле. Эффекты диверсификации не прослеживаются. Концентрация к индивидуальному риску неплатежеспособности отдельного заемщика игнорируется из-за предпосылки о малой доле каждого кредита.

Методология CreditRisk+

Среднегодовая частота банкротств фирм, даже с учетом глубины исторического горизонта экономического цикла, остается относительно малой. Если дополнительно сделать предположение о том, что дефолты фирм происходят независимо друг от друга, то оценка потерь по кредитному портфелю банка будет аналогична задаче определения потерь по портфелю страховой компании. Из практики страхования выявлено, что реализация редких событий достаточно хорошо аппроксимируется Пуассоновским процессом. Эта аналогия легла в основу базовой части CreditRisk+, которая была предложена банком Credit Swiss First Boston⁸. Экономический капитал по портфелю выводится на основании индивидуального риска неплатежеспособности заемщиков с учетом фактических долей кредитов в портфеле.

Важным преимуществом расчета с помощью CreditRisk+ является то обстоятельство, что распределение совокупного убытка по кредитному портфелю получается на основе аналитической рекуррентной формулы, которая не требует длительных временных затрат на расчеты. Но исходная предпосылка о независимости вероятности банкротств фирм друг от друга делает полученную с помощью базовой части CreditRisk+ оценку экономического капитала неправдоподобной.

Продвинутые варианты CreditRisk+ определенным образом пытаются учесть зависимость банкротств фирм друг от друга при оценке совокупного убытка по портфелю, но делается это достаточно неоднозначными, трудно интерпретируемыми способами. Например, введением в анализ отдельных секторов и распределением по ним всех заемщиков в портфеле с заданными весами. Основным недостатком данного способа заключается в том, что, с одной стороны, эти веса становятся субъективными, с другой – для справедливости всех формул данные сектора должны быть независимы друг от друга. А пос-

⁵ Или уровень значимости. Данные понятия далее по тексту являются синонимами.

⁶ Категории заемщиков включают кредиты корпоративным заемщикам, банкам, розничный портфель и т.д. Подробнее см.: Basel Committee on Banking Supervision. The IRB Approach. Consultative document. 2001.

⁷ Gordy M. A Risk-Factor Model Foundation for Rating-Based Bank Capital Rules 2002.

⁸ Подробные формулы расчета представлены в документе A.10 CreditRisk+. A Credit Risk Management Framework. Credit Suisse First Boston.

ледняя предпосылка достаточно спорна с учетом наблюдаемых фактических данных в кризисные периоды.

Поэтому при проведении исследования была использована только базовая часть CreditRisk+, построенная в предположении независимости риска неплатежеспособности заемщиков друг от друга, несмотря на наблюдаемые на исторических данных обратные факты.

Концентрация, поправка на гранулированность⁹

Влиянию концентрации отдельных крупных заемщиков в портфеле посвящено значительное число работ. Одни из авторов¹⁰ подчеркивают, что для маленьких кредитных портфелей индивидуальный риск увеличивает оценку непредвиденных потерь (UL) в среднем на 10%. Другие¹¹ говорят, что при высокой концентрации недооценка капитала составляет от 8 до 13% по сравнению с полностью диверсифицированными портфелями, но в некоторых случаях разница может достигать и до 40%¹².

На основании модифицированной модели CreditRisk+ исследователи Gordy и Lutkebohmert предложили формулу для поправки на гранулированность, которая зависит от комплекса показателей (ожидаемых и неожиданных потерь по портфелю, концентрации кредитного портфеля и т.д.)¹³. По результатам анализа реальных портфелей немецких банков исследователи приходят к выводу, что недооценка капитала IRBAA варьируется от 3 до 8%, а в процентах от активов, взвешенных на риск, диапазон поправки на гранулированность составляет от 0,04 до 0,32% для портфелей с кредитами в количестве от 300 до 4000.

⁹ Гранулированность (в англоязычных источниках, в том числе в Базель II, используется термин *granularity*) обозначает соответствие конкретного портфеля предпосылке, заложенной в IRBAA. Портфель, для которого это условие выполняется, считается гранулированным. Смысл выражения «поправка на гранулированность (*granularity adjustment*)» заключается в размере недооценки экономического капитала по причине существования крупных кредитов в портфеле. Далее понятия «поправка на гранулированность» и «штраф за концентрацию» считаются синонимами.

¹⁰ Heitfield E., Burton S., Chomsisengphet S. The effects of name and sector concentrations on the distribution of losses for portfolios of large wholesale bank. October 2005. Draft.

¹¹ Duellmann K., Masschelein N. Sector Concentration in Loan Portfolios and Economic Capital. April 2006.

¹² В первой работе понятие концентрации носит несколько ограниченный характер: насколько потери по портфелям с конечным количеством одинаковых по объему кредитов отличаются от потерь по идеальному портфелю с бесконечным количеством кредитов. А если рассматривать концентрацию портфеля в прямом смысле, то недооценка капитала должна быть, как минимум, не меньше. Второе исследование было посвящено в большей степени анализу влияния секторального распределения кредитного портфеля, но частично захватывало тему концентрации в отношении отдельных ссуд. Для расчета капитала использовалась методология на основе CreditMetrics с учетом поправки Рукhtin (2004) на многофакторность.

¹³ Gordy M., Lutkebohmert E. Granularity adjustment for Basel II. Deutsche Bundesbank.

Discussion paper No 01/2007.

¹⁴ HHI – индекс Херфиндаля-Хиршмена, который рассчитывается по формуле: $HHI = \sum_i \left(\frac{EAD_i}{\sum_i EAD} \right)^2$, где EAD – сумма кредита в кредитном портфеле.

¹⁵ GA – Granularity Adjustment или поправка на гранулированность.

¹⁶ Martin R., Thompson K., Browne C VAR: who contributes and how much? (<http://www.risk.net>) RISK August 2001.

¹⁷ Giese G. Bridging the Gap between CreditRisk+ and Merton-style Portfolio Models. Commerzbank AG 14.04.2005.

¹⁸ Расчет UL^{Basel} для i -го кредита осуществлялся с применением формул, приведенных выше для отдельного конкретного кредита (соответствующего PD). $R = 15\%$ использовался по умолчанию при всех расчетах.

Результаты Горди для реальных портфелей немецких банков

Портфель	Количество кредитов	HHI ¹⁴	GA ¹⁵ (% of Risk-Weighed Assets)
Исходный	6000	0,00017	0,018
Большой	> 4000	< 0,001	0,12–0,14
Средний	1000–4000	0,001–0,004	0,14–0,36
Маленький	600–1000	0,004–0,011	0,37–1,17
Очень маленький	250–600	0,005–0,015	0,49–1,61

Пенальти-фактор, формула связи гибридной модели и IRBAA

Предположим, рассчитаны непредвиденные потери по кредитному портфелю с учетом обоих источников кредитного риска (обозначим эти потери UL^{Gibrid} , а непредвиденные потери, рассчитанные с помощью IRBAA, через UL^{Basel}). Согласно исследованиям^{16,17}, существует экспоненциальная зависимость штрафа за концентрацию от доли кредита в кредитном портфеле, поэтому предпочтительная форма зависимости между UL^{Gibrid} и UL^{Basel} для i -го кредита в портфеле имеет вид:

$$(UL_i^{Gibrid} + EL_i) = (UL_i^{Basel} + EL_i) \times e^{pf \sum \frac{EAD_i}{EAD}}, \quad (1)$$

где $\sum EAD$ – совокупная сумма кредитов в портфеле, EAD_i – сумма i -го кредита, EL_i – ожидаемые потери по i -му кредиту, UL_i^{Gibrid} – непредвиденные потери по i -му кредиту с учетом обоих источников кредитного риска, UL_i^{Basel} – непредвиденные потери для i -го кредита, рассчитанные с помощью IRBAA¹⁸, pf – пенальти-фактор.

На портфельном уровне формула (1) выглядит следующим образом:

$$UL_{Gibrid} + EL = \sum_{i=1}^n (UL_i^{Basel} + EL_i) \times e^{pf \sum \frac{EAD_i}{EAD}}. \quad (2)$$

Параметр pf – портфельная характеристика, которая позволяет разложить капитал по каждому кредиту в портфеле и учесть при этом оба источника кредитных рисков. Этот параметр показывает критическое значение веса кредита, который может быть добавлен в портфель, не увеличивая ошибку IRBAA при определении капитала. Чем больше штраф-фактор для конкретного портфеля, тем больше требования к капиталу для данного кредита при прочих равных условиях.

Благодаря множителю $e^{pf \frac{EAD}{\sum EAD}}$ формула (1) показывает, насколько велика недооценка капитала, полученного с помощью IRBAA, для каждого кредита из-

за нарушения условия $\sum_{i=1}^n \left(\frac{EAD_i}{\sum_{i=1}^n EAD}\right)^2 \rightarrow 0$ для рассматриваемого портфеля.

Чтобы найти величину UL_{Gibrid} , отражающую непредвиденные потери по портфелю с учетом обоих источников кредитного риска (левая часть формулы (2)), моделируется полное распределение потерь. Если в основе подхода IRBAA общий риск-фактор влияет на вероятность дефолта заемщиков, то в гибридной методологии он «растягивает» по оси абсцисс распределение совокупных потерь по портфелю с учетом индивидуального риска неплатежеспособности заемщиков. Иными словами, в IRBAA общий риск-фактор увеличивает/уменьшает вероятность дефолта заемщиков в пропорции, определяемой коэффициентом зависимости риска неплатежеспособности компаний от общего риск-фактора (R), а в гибридной модели этот фактор деформирует по оси потерь (ось абсцисс) функцию плотности распределения убытка, полученного с помощью базовой части CreditRisk+.

Основные параметры и данные для исследования

Базовыми параметрами концентрации кредитного портфеля являются:

- 1) **индекс концентрации (НИИ)**. Чем больше НИИ, тем больше концентрация портфеля;
- 2) **эффективное количество кредитов** в портфеле для уровней 25 и 50%¹⁹ ($EN25$, $EN50$ далее), т.е. количество крупных кредитов, которое определяет рассматриваемый портфель. Чем больше эффективное количество кредитов, тем меньше концентрация портфеля.

Для целей исследования кредитные портфели генерировались искусственным образом с заданны-

ми характеристиками, по которым с помощью формулы (2) при разных уровнях значимости рассчитывался штраф-фактор. В сумме было рассмотрено 7500 кредитных портфелей с кредитами от 400 до 1500. Вероятность дефолта кредита в каждом портфеле была получена случайным образом при помощи экспоненциального распределения с параметром $\mu=1,09$ ²⁰.

Вид распределения и его параметры для генерации кредитов в каждом портфеле подбирались таким образом, чтобы получаемая структура кредитного портфеля соответствовала реальным банковским портфелям. Исходя из доступных данных по кредитным портфелям крупных российских банков, было выбрано гамма-распределение с математическим ожиданием 87,8 и стандартным отклонением от 150 до 275²¹. Интервал в стандартном отклонении позволял получать портфели с разной структурой. В результате концентрация сгенерированных таким способом кредитных портфелей соответствует концентрации реальных портфелей немецких банков, использованных в исследовании Gordy и Lutkebohmert (2006). При том же количестве кредитов в портфелях индекс НИИ лежит в одинаковом диапазоне (*рис. 1* и *табл. 1*). Благодаря этому результаты данных исследований сравнимы.

Вероятности дефолта и суммы кредитов в каждом портфеле генерировались с коэффициентом корреляции от -0,5 до 0,5 в целях проверки гипотез о важности управления индивидуальным кредитным риском, особенно в части крупных заемщиков в портфеле. Значения эффективного количества кредитов ($EN50$) для сгенерированных портфелей показаны на *рис. 2*.

Получена положительная зависимость штраф-фактора и концентрации портфеля (*рис. 3*). Однако этот общий вывод имеет достаточное количество нюансов.

Эконометрическая модель связи штрафа за концентрацию и параметров портфеля

Основные параметры кредитного портфеля, используемые при моделировании:

1. EL – ожидаемые потери по портфелю (в %);
2. EL_{big} – ожидаемые потери по крупным кредитам²² (в %);
3. EN – эффективное количество кредитов (среднее между $EN25$ и $EN50$), которое показывает общую абсолютную концентрацию кредитного портфеля;
4. $form$ – показатель относительной концентрации, определяемый по формуле

¹⁹ Эффективное количество кредитов рассчитывается по следующему алгоритму: ранжируются по убыванию кредиты по объему (EAD). Определяется количество крупнейших кредитов, покрывающих 25% всего портфеля, и умножается на 4. Полученное число и будет эффективным количеством кредитов для уровня 25%. Для 50%-ного уровня определяется количество крупнейших кредитов, покрывающих 50% портфеля, и умножается на 2.

²⁰ Параметры распределения взяты из исторических данных Moody's по средним годовым частотам банкротств фирм. Выбор вида распределения вероятности дефолта был сделан больше из соображений удобства. Функция плотности экспоненциального распределения: $f(x|\mu) = \frac{1}{\mu} e^{-\frac{x}{\mu}}$.

²¹ Размерность указанных величин в данном случае не имеет большого значения, так как в итоге расчеты строились исходя из относительных показателей (долей кредитов в кредитном портфеле).

²² Рассчитывался EL_{big} как среднее между EL для эффективных кредитов, соответствующих 25% портфеля, и EL для эффективных кредитов, соответствующих 50% портфеля.

Рис. 1. Значения индекса концентрации ННН для сгенерированных портфелей

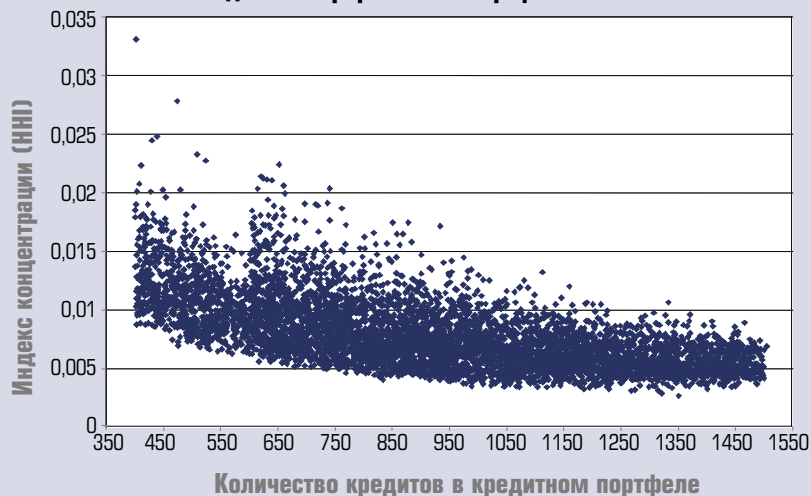


Рис. 2. Эффективное количество кредитов для сгенерированных портфелей

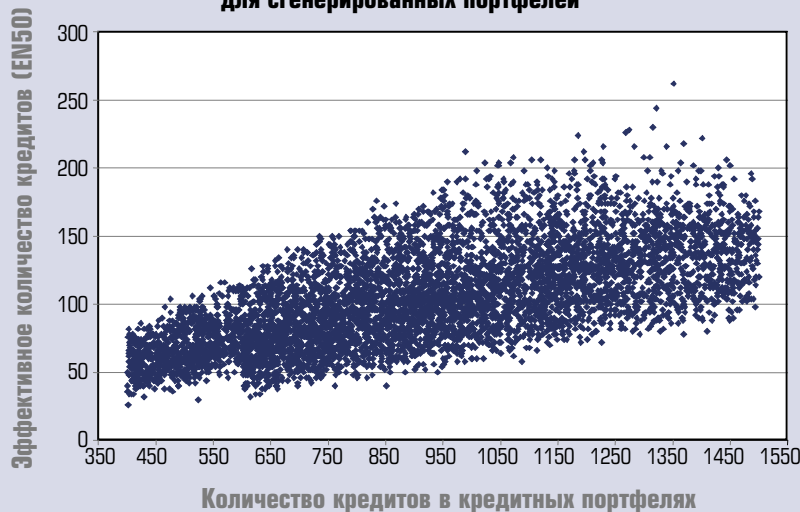
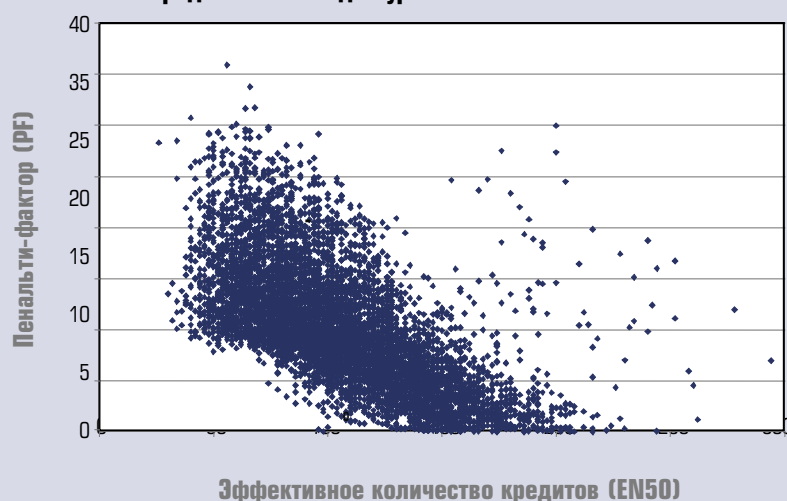


Рис. 3. Зависимость пенальти-фактора от эффективного количества кредитов (EN50) для уровня значимости 99%



$$form = \frac{EN25}{EN50} \text{ и показывающий}$$

соотношение крупных и средних кредитов в портфеле. Чем ближе $form$ к 1, тем более диверсифицирован портфель.

Эконометрическая модель штрафа за концентрацию ($IRBAA_error$ определяется по формуле:

$$IRBAA_error = \frac{UL_{Gibrid} - UL_{Basel}}{UL_{Basel}}$$

и пенальти-фактора:

$$IRBAA_error = \exp(\hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 EL + \hat{\beta}_2 (EL - EL_big) + \hat{\beta}_3 EN); \quad (3)$$

$$pf = \exp(\hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 EL + \hat{\beta}_2 (EL - EL_big) + \hat{\beta}_3 EN + \hat{\beta}_4 form). \quad (4)$$

Регрессионные коэффициенты и значимость предложенных эконометрических моделей представлены в табл. 2.

Интерпретация полученных результатов моделирования

Штраф за концентрацию (или ошибка $IRBAA$, модель (3)) отрицательно зависит от ожидаемых потерь по портфелю, поправленных на ожидаемые потери по большим кредитам, и положительно зависит от концентрации кредитного портфеля. По силе влияния в модели (3) фактор концентрации является основным: ошибка $IRBAA$ меньше для больших диверсифицированных портфелей. Отрицательный $\hat{\beta}_2$ подчеркивает важность управления индивидуальным кредитным риском: ошибка $IRBAA$ меньше, когда крупные кредиты высокого кредитного качества. Если EL_big на 82% больше EL , то для 99%-ного уровня значимости штраф за концентрацию определяется только эффективным количеством кредитов.

В среднем по сгенерированным портфелям $IRBAA_error$ для уровня значимости в 99% составляет 11% UL^{Basel} , или 9% потерь в целом ($UL^{Basel} + EL$). Полученная поправка на гранулированность равна в среднем 0,53% от активов, скорректированных на риск²³, при вероятных всплесках свыше 1,5% для некоторых портфелей (рис. 4a). Так, для крупного российского частного банка с концентрированным кредитным портфелем ($EN = 56$) ошибка $IRBAA$ составляет около 11,1% UL^{Basel} , а пенальти-фактор – 11,8. Для диверсифицированного кредитного портфеля ($EN = 200$ и $form = 0,75$) хорошего кредитного качества ($EL = 0,8\%$) без существенных различий в ожидаемых потерях по крупным клиентам по сравнению с портфелем в целом $IRBAA_error$ равна 0,5%, пенальти-

²³ Все коэффициенты регрессий значимы для уровня доверительной вероятности гораздо меньше 1%.

Значения коэффициентов моделей для различных уровней значимости при определении ULBasel и ULGibrid²⁴

Параметры	Коэффициент	Для уровней зависимости риска неплатежеспособности заемщиков от общего риск-фактора (параметр R) 0, 15			
		95%		99%	
		модель (3) – Штраф за концентрацию (IRBAA_error)	модель (4) – Пенальти-фактор (pf)	модель (3) – Штраф за концентрацию (IRBAA_error)	модель (4) – Пенальти-фактор (pf)
Константа	α	5,46	3,18	5,37	3,39
EL	β_1	-1,08	-1,11	-0,97	-0,98
EL – EL_big	β_2	-1,25	-0,84	-1,18	-0,76
EN	β_3	-0,028	-0,015	-0,027	-0,015
form	β_4		2,291		1,822
Точность модели	R-squared, %	72	74	84	77

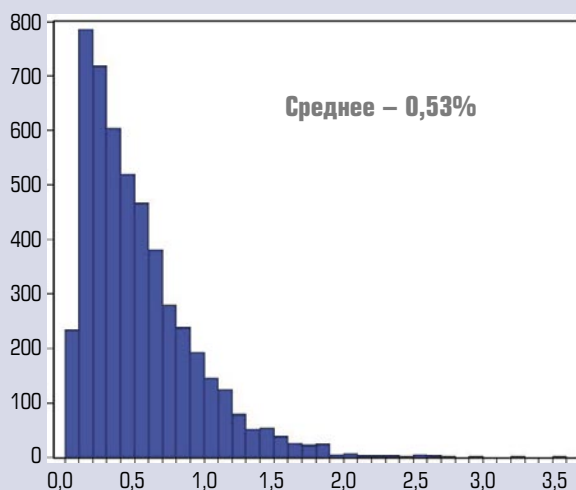
фактор – 2,6. Если портфель высококонцентрирован ($EN = 40$ и $form = 0,5$) при тех же показателях кредитного качества, то *IRBAA_error* вырастает до 34%, пенальти-фактор – 18,5. Если портфель плохого кредитного качества ($EL = 2\%$) и с плохой диверсификацией, то *IRBAA_error* составляет 10,5%, пенальти-фактор – 5,7. Полученный штраф за концентрацию по сгенерированным портфелям (рис. 4) выше, чем результаты Gordy и Lutkebohmert (см. табл. 1) при сравнимых входящих данных по концентрации и кредитному качеству портфелей. Таким образом, полное моделирование потерь по кредитному портфелю с учетом обоих источников кредитного риска подчеркивает важность концентрации.

Если же у конкретного банка низкое число эффективных кредитов из-за небольшого числа крупных

кредитов в портфеле или малого портфеля банка в принципе, то улучшать диверсификацию необходимо с соблюдением некоторого ограничения, определяемого пенальти-фактором.

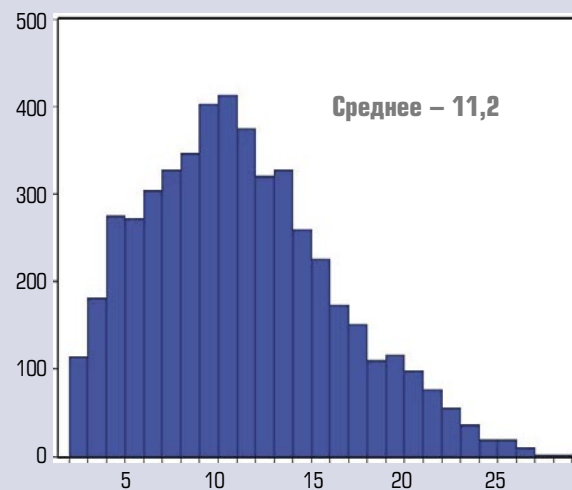
Пенальти-фактор показывает критический вес кредита, при добавлении которого в портфель недооценка капитала, полученного с помощью IRBAA, является существенной (порядка 60%). По сгенерированным портфелям типичное значение пенальти-фактора составляет 11,2 (рис. 4б). Тогда из формулы (2) следует, что критический вес кредита равен $1/pf$, или 8,9%. Если предположить, что фактический капитал банка составляет 20% портфеля, то, согласно ограничению на показатель $H6^{25}$, кредит не может превысить 5% портфеля и представленное ограничение $1/pf$ будет заведомо выполняться.

Рис. 4а. Распределение поправки на гранулированность (в % RWA – активы, скорректированные на риск).



Примечание. Гистограммы для уровня значимости 99%.

Рис. 4б. Распределение пенальти-фактора



²⁴ В терминах IRBAA – Risk-weighted assets.

²⁵ $H6 < 25\%$ капитала банка, согласно Инструкции 110-И Центрального банка РФ.

Впрос расчета капитала банка, необходимого для покрытия кредитных рисков всего портфеля является ключевым для риск-менеджмента... Процесс принятия решений по выдаче новых кредитов основывается уже не только на индивидуальных показателях риска неплатежеспособности конкретных заемщиков, но и на понимании того, как новый кредит повлияет на агрегированные показатели риска портфеля. Анализ возникающих эффектов диверсификации и концентрации может существенным образом повлиять на итоговое решение по выдаче отдельного кредита.

Но здесь необходимо отметить, что трактовка EAD в формулах (1) и (2) шире, чем отдельный кредит, так как должна выполняться предпосылка методологии IRBAA о независимости индивидуального риска неплатежеспособности заемщиков друг от друга. Иными словами, EAD в формулах (1) и (2) включает крупные группы заемщиков, характеризующиеся зависимостью вероятности дефолта между собой. Это, например, все поставщики предприятия, для которых оно выступает единственным или крупнейшим покупателем (монопсонистом), компании с одним собственником и т.д. Такое определение EAD шире, нежели группа связанных заемщиков в Нб, поэтому ограничение $1/pf$ будет критичным. Например, при добавлении в портфель кредита еще одному поставщику АвтоВАЗа концентрация портфеля лишь увеличивается, так как растет EAD данной группы.

Согласно (4) пенальти-фактор определяют концентрация и кредитное качество портфеля. Причем в зависимости от соотношений общих показателей портфеля и показателей крупных кредитов влияние может быть разного знака.

Параметр эффективного количества кредитов отражает общую диверсификацию кредитного портфеля, это некоторый абсолютный показатель концентрации. Поэтому вполне логичным выглядит $\beta_3 < 0$: с ростом эффективного числа кредитов сокращается пенальти-фактор, увеличивается критический вес нового кредита. Показатель $form$ показывает конкретное соотношение крупных и средних кредитов в портфеле. Положительный знак β_4 свидетельствует о наличии разницы в способе достижения абсолютной диверсификации портфеля: за счет малого числа более крупных кредитов и большого числа малых кредитов или же равномерного распределения эффективного количества кредитов. Если сравнивать два

портфеля с одинаковым эффективным количеством кредитов, то пенальти-фактор будет меньше для портфеля с существенной разницей между крупными и средними кредитами ($form$ близок к 0). То есть при наличии отдельных больших кредитов добавление нового сравнимого по объему с ними кредита улучшит диверсификацию в портфеле, а когда портфель уже достаточно сбалансирован и $form$ близок к 1, то выдача нового большого кредита ухудшит текущую диверсификацию.

Ожидаемые потери по всему портфелю входят в модель (4) с отрицательным знаком, но существенное различие между ожидаемыми потерями по крупным кредитам и портфелю в целом корректируют данное влияние в обратную сторону. Общее кредитное качество кредитного портфеля положительно влияет на показатель пенальти-фактора: с улучшением кредитного качества растет пенальти-фактор и падает критический вес дополнительного кредита. Иначе говоря, концентрация портфеля менее критична для портфелей с высокими показателями ожидаемых потерь. Качество управления кредитным риском также вносит свои коррективы в критический вес дополнительного кредита: если ожидаемые потери для крупных кредитов в 2,3 раза больше ожидаемых потерь по портфелю в целом, то для 99% уровня значимости общее влияние ожидаемых потерь на пенальти-фактор становится положительным.

Таким образом, пенальти-фактор будет максимален, а ограничение на вес нового кредита $1/pf$ будет критичным для кредитного портфеля с небольшим эффективным количеством одинаковых кредитов²⁶ и с низкими ожидаемыми потерями при наличии крупных ссуд плохого кредитного качества.

ВЫВОДЫ

Построена регрессионная модель расчета пенальти-фактора и штрафа за концентрацию с использованием простых интегральных характеристик портфеля, в частности, эффективного количества кредитов и ожидаемых потерь по портфелю. При помощи модели (4) удастся оценить ошибку IRBAA, возникающую из-за неучета концентрации крупных кредитов в кредитном портфеле. Модель (3) позволяет найти пенальти-фактор, подставляя который в формулу (1) можно разложить экономический капитал банка по индивидуальным компонентам, найти требования к капиталу отдельных кредитов и проанализировать возникающие эффекты концентрации и диверсификации.

Анализ моделей (3) и (4) показывает, что недооценка капитала, полученного с помощью IRBAA, в целом положительно зависит от концентрации кредитного портфеля и отрицательно – от ожидаемых потерь по портфелю. При этом контроль над кредитным качеством крупных кредитов позволяет снизить штраф за концентрацию.

²⁶Это могут быть как кредитные портфели с небольшим количеством кредитов, так и кредитные портфели с большим количеством заемщиков, но с явным перекосом в сторону небольшой группы одинаковых крупных кредитов.