

# Экономическая теория и мировая экономика

УДК 336.717 + 336.748 + 336.77  
ББК У9(2)262.181

## ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОРТФЕЛЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ МИНИМАЛЬНОГО ОБЪЕМА ЭКОНОМИЧЕСКОГО КАПИТАЛА КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ И ВЕРОЯТНОСТИ ДЕФОЛТА ЗАЕМЩИКОВ

*М.В. Помазанов, А.А. Глушкова*

Статья посвящена проблемам определения адекватной величины экономического капитала, необходимого для создания резервов в банковском секторе. Рассмотрены основные модели (Васичека) и подходы, которые легли в основу предложенной в Базеле 2 формулы штрафа на капитал за превышение портфельных сроков до погашения одногодичного временного горизонта. В статье авторы критически рассмотрели проблему недооценки кредитного риска для заемщиков с высокими рейтингами.

*Ключевые слова:* минимальный уровень достаточности капитала, Базель 2, кредитный риск, срок до погашения, модель Васичека, временная структура займа, показатель вероятности дефолта.

В последние годы произошло значительное усовершенствование методик измерения кредитного риска портфеля. Используемые в настоящее время модели, как правило, рассматривают стоимость портфеля на заданном горизонте времени, например, один год. Одной из наиболее распространенных является однофакторная модель Васичека [10]. Она легла в основу методологии определения уровня достаточности капитала, рекомендованной Базельским комитетом (BCBS, 2004) [2]. Согласно данному подходу, кредитный риск заключается только в возможности возникновения дефолтных событий. Модель предоставляет аналитическое решение для таких мер риска, как Value at Risk и Expected Loss. Одним из наименее изученных вопросов в этой области является влияние срока до погашения на кредитный риск портфеля. На практике принято считать, что риск растет с увеличением длительности займа, однако возможности рассмотрения различных сроков до погашения крайне редко обсуждаются.

Оценка кредитного риска является одной из основополагающих тем в области банков и финансов. Наибольшее количество существующих исследований направлено на развитие портфельных моделей и выявление распределения убытков по портфелю на заданном горизонте риска [12]. Благодаря этому существует возможность количественной оценки риска с помощью таких метрик, как Value at Risk (VaR) и Expected Loss (EL) или Unexpected Loss ( $UL = VaR - EL$ ). В риск-менеджменте эти показатели используются для установления уровня резервов и экономического капитала, которые необходимы для защиты банка от возможных потерь, связанных с дефолтами заемщиков.

Большинство используемых моделей оценки риска кредитного портфеля сходятся во мнении, что стоимость портфеля является единственной наблюдаемой величиной. Стандартный временной горизонт принимается равным одному году (так же, как и в соглашении Базель 2) [2]. Очевидно, что этот временной горизонт в большинстве случаев не соответствует действительному сроку до погашения. Тем не менее, не существует работ, содержащих в себе подробного описания теоретического подхода и практической реализации, которые описывали бы возможное влияние временного горизонта и длительности займа на риск кредитного портфеля. Это утверждение справедливо и для модели, рекомендованной Базельским комитетом, несмотря на то, что формула для расчета капитала Базель 2 содержит поправку на срок до погашения для долгосрочных займов [3, 4].

В настоящее время существует крайне небольшое количество литературы, посвященной влиянию срока до погашения. Калкбренаер и Овербек (Kalkbrener & Overbeck, 2001, 2002) в своей работе проводили оценку распределений рыночной стоимости портфелей с различными сроками до погашения по истечении первого года планируемого временного горизонта [7, 8]. Их анализ был основан на построении однолетней матрицы миграций при значениях кредитных спредов. Исследователи пришли к выводу, что поправка на срок до погашения для уровня капитала, рекомендованная Базельским комитетом, является консервативной в сравнении с полученными ими результатами. В отличие от Калкбренаера и Овербека, использовавших в своем исследовании итерационное моделирование Монте-Карло, Барко (Barco,

2004) рассматривал влияние срока до погашения аналитически [1]. Он утверждает, что кривые капитала для поправки на срок до погашения более плоские, чем в Базель 2. Схожий подход применил в своей работе Грюндке (Grundke, 2003), который анализировал различные кривые спредов, полученные с помощью модели Мертона [5]. Исследователь пришел к заключению, что поправка на срок до погашения, рекомендованная в соглашении Базель 2, является объяснимой, по крайней мере, для кривых спредов высоко рискованных облигаций. Все перечисленные выше исследования базируются на рыночной парадигме (mark-to-market paradigm), тогда как модель, изложенная в Базель 2 и большинство портфельных моделей, используемых в банках, являются моделями, основанными на дефолтах (default mode models). Влияние срока до погашения на капитал в рамках использования моделей, основанных на дефолтах, (в частности модели Васичека) рассматривалось в работах Гюртлера и Хайфекера (Gurtler & Heithecker) [6] и Петрова и Помазанова (Petrov & Pomazanov) [9]. Результатам, полученным в данных исследованиях, мы уделим более пристальное внимание.

**Модель Васичека**

Модель Васичека относится к классу структурных моделей [10, 11]. Она базируется на модели Мертона, изложенной в работе 1974 года. Данная модель нашла широкое применение в сфере оценки кредитных рисков и легла в основу ряда моделей, разработанных в более поздние годы. Наиболее известными из них являются Portfolio Manager™ и CreditMetrics™. Кроме того, модель Васичека стала одной из составляющих методологии Базель 2 для определения минимальных требований к капиталу на покрытие кредитного риска [2].

Согласно модели стоимость активов *i*-й компании описывается геометрическим броуновским движением. Логарифм стоимости активов компании в момент *T* имеет следующий вид:

$$\log(A_i(T)) = \log(A_i) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) * T + \sigma * \sqrt{T} * Z_i,$$

где *Z<sub>i</sub>* – случайная величина, имеющая стандартное нормальное распределение.

Компания признается дефолтом, если рыночная стоимость ее активов падает ниже бухгалтерской стоимости долга. Таким образом, вероятность дефолта компании равна:

$$p = P[A_{i,t} < D_i] = N(-c_i),$$

$$\text{где } c_i = \frac{1}{\sigma\sqrt{T}} * \left(\log A_i - \log D_i + r * T - \frac{1}{2} * \sigma^2 * T\right),$$

*N* – функция нормального распределения.

Так как *z<sub>i</sub>* имеют совместное стандартное нормальное распределение и равные попарные корреляции, *z<sub>i</sub>* могут быть представлены в следующем виде:

$$z_i = bx + a\epsilon_i, i = 1, 2, \dots, n,$$

где  $b = \sqrt{\rho}$ ,  $a = \sqrt{1-\rho}$ .

Первое слагаемое характеризует влияние систематического риска, тогда как второе слагаемое – влияние идиосинкратического риска. В данном случае коэффициент *b* ( $0 < b < 1$ ) показывает степень подверженности заемщика систематическому риску (Vasicek, 1987).

Рассмотрим портфель, состоящий из *n* одинаковых по сумме займов. Пусть вероятность дефолта каждого из заемщиков по-прежнему равна *p*, а корреляция между стоимостями активов любых двух компаний равна *ρ*.

При реализации фактора систематического риска *x* дефолты заемщиков происходят независимо. В этом случае каждое дефолтное событие может быть рассмотрено как результат испытания Бернулли. Тогда общее количество произошедших дефолтов при условии реализации *x* соответствует биномиальному распределению:

$$P_k(x) = \binom{n}{k} \left(N\left(-\frac{c-bu}{a}\right)\right)^k \left(1 - N\left(-\frac{c-bu}{a}\right)\right)^{n-k}.$$

Безусловная вероятность возникновения *k* дефолтов в портфеле может быть выражена следующим образом;

$$P_k = \binom{n}{k} \times \int_{-\infty}^{\infty} \left(N\left(-\frac{c-bu}{a}\right)\right)^k \left(1 - N\left(-\frac{c-bu}{a}\right)\right)^{n-k} dN(u).$$

Также в работе Васичека приводится функция распределения доли дефолтов в портфеле при условии бесконечно большого количества заемщиков (Vasicek, 1991):

$$F_{\infty}(\theta) = N\left(\frac{1}{\rho}(\sqrt{1-\rho}N^{-1}(\theta) - N^{-1}(\rho))\right).$$

Именно на функции распределения доли дефолтов, предложенной Васичеком, основывается формула минимальных требований к капиталу Базель 2 на покрытие кредитных рисков [3]. Выразив, значение доли дефолтов мы получаем:

$$\theta = N\left(\frac{N^{-1}(\rho) + \sqrt{\rho}N^{-1}(F_{\infty}(\theta))}{\sqrt{1-\rho}}\right).$$

Для нахождения *VaR* кредитного портфеля при установленном Базельским комитетом уровне надежности 99,9%:  $F_{\infty}(\theta) = 0,999$ . Таким образом, *θ* представляет собой квантиль распределения доли заемщиков-дефолтов заданного уровня надежности.

$$VaR = N\left(\frac{N^{-1}(R) + \sqrt{R}N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-R}}\right) \times LGD,$$

где *LGD* (loss given default) – уровень потерь в случае дефолта; *R* – фактор корреляции.

## Поправка в виде штрафа на капитал (Maturity Adjustment)

### ✓ Поправка на срок до погашения Базель 2

Кредитные портфели включают в себя инструменты с различными сроками до погашения. Интуитивно понятно, что долгосрочные займы являются более рискованными, чем краткосрочные. Вследствие этого капитальные требования должны увеличиваться с ростом длительности займа [9]. С целью учета данной особенности формула минимальных требований на капитал Базель 2 содержит поправку на срок до погашения ( $MA$ ):

$$K = [LGD \times N \left[ \frac{1}{\sqrt{1-R}} \times N^{-1}(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \times N^{-1}(0,999) \right] - PD \times LGD] \times MA.$$

Известно, что вид данной корректировки был получен при использовании KMV Portfolio Manager™.

Корректировка на срок до погашения представляет собой своеобразный фактор штрафа за превышения временного горизонта, равного одному году. Зависимость от длительности займа линейна для временных промежутков от одного до пяти лет и имеет следующий вид:

$$MA = \frac{1 + (M - 2,5) \times b(PD)}{1 - 1,5 \times b(PD)},$$

где  $b(PD) = (0,11852 - 0,05478 * \log(PD))^2$ ;  $PD$  – вероятность дефолта с временным горизонтом, равным одному году.

На рис. 1 представлена зависимость величины поправки на капитал Базель 2 от одногодичной вероятности дефолта. Для высоких значений вероятности дефолта наблюдается более сильное влияние срока до погашения чем для низких вероятностей дефолта [9]. На рис. 2 мы можем видеть, что величина поправки на срок до погашения имеет прямую линейную зависимость от срока займа.

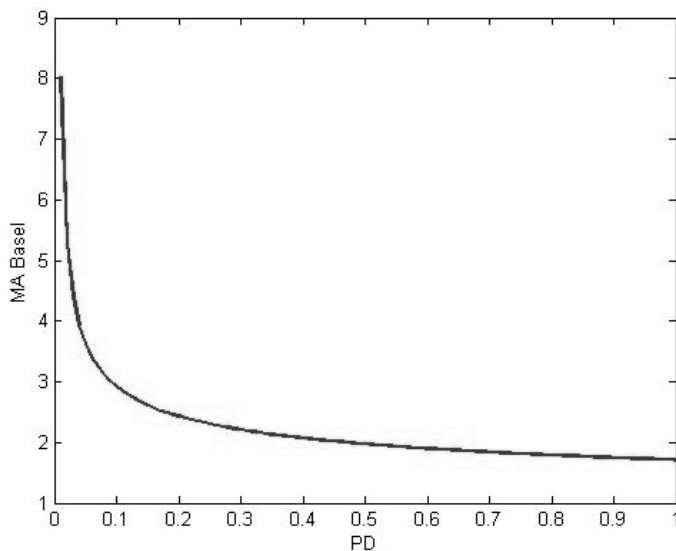


Рис. 1. Зависимость поправки на срок до погашения Базель от вероятности дефолта при  $M = 2$

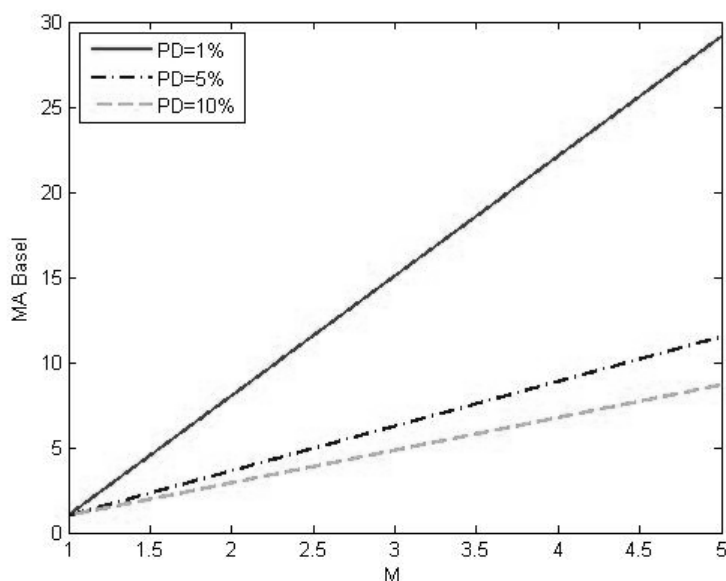


Рис. 2. Зависимость поправки на срок до погашения Базель от срока займа ( $M$ )

✓ Поправка на срок до погашения в рамках модели Васичека

Теоретически в модели Васичека изменение срока до погашения займов в портфеле приводит к изменению вероятности дефолта в формуле условной вероятности дефолта. Поэтому рассмотрим, как преобразуется вероятность дефолта ( $PD^{(0, M)}$ ) при изменении срока до погашения ( $M$ ).

Сравним вероятность дефолта займа с длительностью  $t = T$  и  $M = m * T$ , где  $m \geq 1$ . Вероятность дефолта при  $t = m * T$  приобретает следующий вид:

$$PD^{(0, m * T)} = N\left(b^{(m * T)}\right),$$

где  $b^{(m * T)} = \frac{N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right)}{\sqrt{m}} - k * \frac{m - 1}{\sqrt{m}}$ ; и  $k = \frac{\mu^{(T)}}{\sigma^{(T)}}$ .

Таким образом, вероятность дефолта  $PD^{(0, m * T)}$  зависит от одногодичной вероятности дефолта  $PD^{(0, T)}$  и параметра  $k$ , который может быть найден из доходности заемного капитала после учета издержек ( $\mu^{(T)}$ ) и ее стандартного отклонения ( $\sigma^{(T)}$ ).

Далее рассмотрим, как увеличение длительности займа влияет на вероятность дефолта при  $m > 1$ .

$$PD^{(0, m * T)} > PD^{(0, T)} \Leftrightarrow \frac{N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right)}{\sqrt{m}} - k * \frac{m - 1}{\sqrt{m}} > N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right) \Leftrightarrow k < -\frac{N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right)}{\sqrt{m} + 1}.$$

Из этого следует, что вероятность дефолта  $PD^{(0, m * T)}$  будет расти в сравнении с  $PD^{(0, T)}$ , если  $k$  или  $PD^{(0, T)}$  имеют низкие значения. Таким образом, вероятность дефолта  $PD^{(0, m * T)}$  будет увеличиваться более существенно для низких  $PD^{(0, T)}$  чем для высоких. Этот эффект будет более заметен при рассмотрении непредвиденных потерь ( $UL$ ), так как зависимость  $UL$  от  $PD$  имеет вогнутую форму.

В данном случае непредвиденные потери могут быть выражены как:

$$UL\left(I^{(0, m * T)}\right) = VaR\left(I^{(0, m * T)}\right) - E\left(I^{(0, m * T)}\right),$$

где

$$VaR\left(I^{(0, m * T)}\right) = N\left(\frac{N^{-1}\left(PD^{(0, m * T)}\right) - \sqrt{\rho} * x^{(m * T)}}{\sqrt{1 - \rho}}\right);$$

$$E\left(I^{(0, m * T)}\right) = PD^{(0, m * T)};$$

$$PD^{(0, m * T)} = N\left(\frac{N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right)}{\sqrt{m}} - k * \frac{m - 1}{\sqrt{m}}\right).$$

Очевидно, что параметры  $PD^{(0, T)}$ ,  $\rho$  могут быть найдены из однопериодной модели, а параметр  $m$  является заданным. Таким образом, для определения непредвиденных потерь необходимо оценить только параметр  $k$ .

Альтернативный способ нахождения величины непредвиденных потерь заключается в нахождении  $UL$  на одногодичном временном промежутке и коррекции его с помощью функции, зависящей от  $m$ :

$$UL\left(I^{(0, m * T)}\right) = UL\left(I^{(0, T)}\right) * g\left(PD^{(0, T)}, k, m, \rho\right);$$

$$UL\left(I^{(0, m * T)}\right) = \frac{N\left(\frac{N^{-1}\left(PD^{(0, m * T)}\right) - \sqrt{\rho} * x^{(m * T)}}{\sqrt{1 - \rho}}\right) - PD^{(0, m * T)}}{N\left(\frac{N^{-1}\left(PD^{(0, T)}\right) - \sqrt{\rho} * x^{(T)}}{\sqrt{1 - \rho}}\right) - PD^{(0, T)}}.$$

В данном случае функция  $g$  представляет собой поправку на срок до погашения. Она может быть определена при известных параметрах  $PD^{(0, T)}, k, m, \rho$ .

Если значения параметров невозможно определить, то  $g$  аппроксимируется с помощью более простой функции.

### Многопериодные оценки вероятности банкротства и их влияние на величину экономического капитала

Гюртлер и Хайфекер в своей работе 2005 года [5] анализировали влияние срока до погашения на капитал на основе долгосрочных вероятностей дефолта. Авторами были использованы эмпирические данные по статистике корпоративных дефолтов трех крупнейших рейтинговых агентств Moody's, Standard and Poor's и Fitch.

В исследовании [5] была проведена:

- оценка параметра  $k$  для нахождения влияния срока до погашения на капитал в рамках модели Васичека;

- сравнение величины непредвиденных потерь, полученной на основе модели Васичека с соответствующими эмпирическими значениями непредвиденных потерь, найденными с помощью статистики дефолтов;

- сравнение «модельной» поправки на срок до погашения и найденной при использовании эмпирических данных;

– оценка упрощенной функции поправки на срок до погашения ( $g$ ) аналогичной рекомендованной Базельским комитетом;

– сравнение значений упрощенной функции поправки на срок до погашения со значениями, полученными на основе модели Васичека и с эмпирическими значениями поправки на капитал, полученными на основе данных рейтинговых агентств по дефолтам.

Для оценки вероятности дефолта авторы использовали среднюю кумулятивную долю дефолтов  $DR^{(0,m*T)}$ .

На рис. 3 представлены поправки на срок до погашения (модельные значения, Базель 2, эмпирические) для различных рейтинговых разрядов.

Легко заметить, что значение поправки на капитал, полученные на основе модели Васичека, переоценены по сравнению с эмпирическими в особенности для высоких рейтингов, однако хорошо соответствуют им при высоких значениях

вероятности дефолта. Это вызвано тем, что для инвестиционных рейтингов непредвиденные потери имеют меньшее значение, в то время как для низких рейтингов – высокое.

На основе полученных результатов исследователи [5] делают вывод о том, что оценки поправки на капитал по модели Васичека в большей мере приближаются к эмпирическим и значительно выше чем оценки, полученные при использовании формулы, рекомендованные в соглашении Базель 2.

### Моделирование корректировки величины экономического капитала в соответствии с рекомендациями Базель 2

В работе Помазанова М., Петрова Д. [9] была проведена непрерывная параметризация зависимости вероятности дефолта от времени на основе данных рейтингового агентства Moody's. Кроме того, присутствует аналитический вывод полученных результатов. Временная структура вероятно-

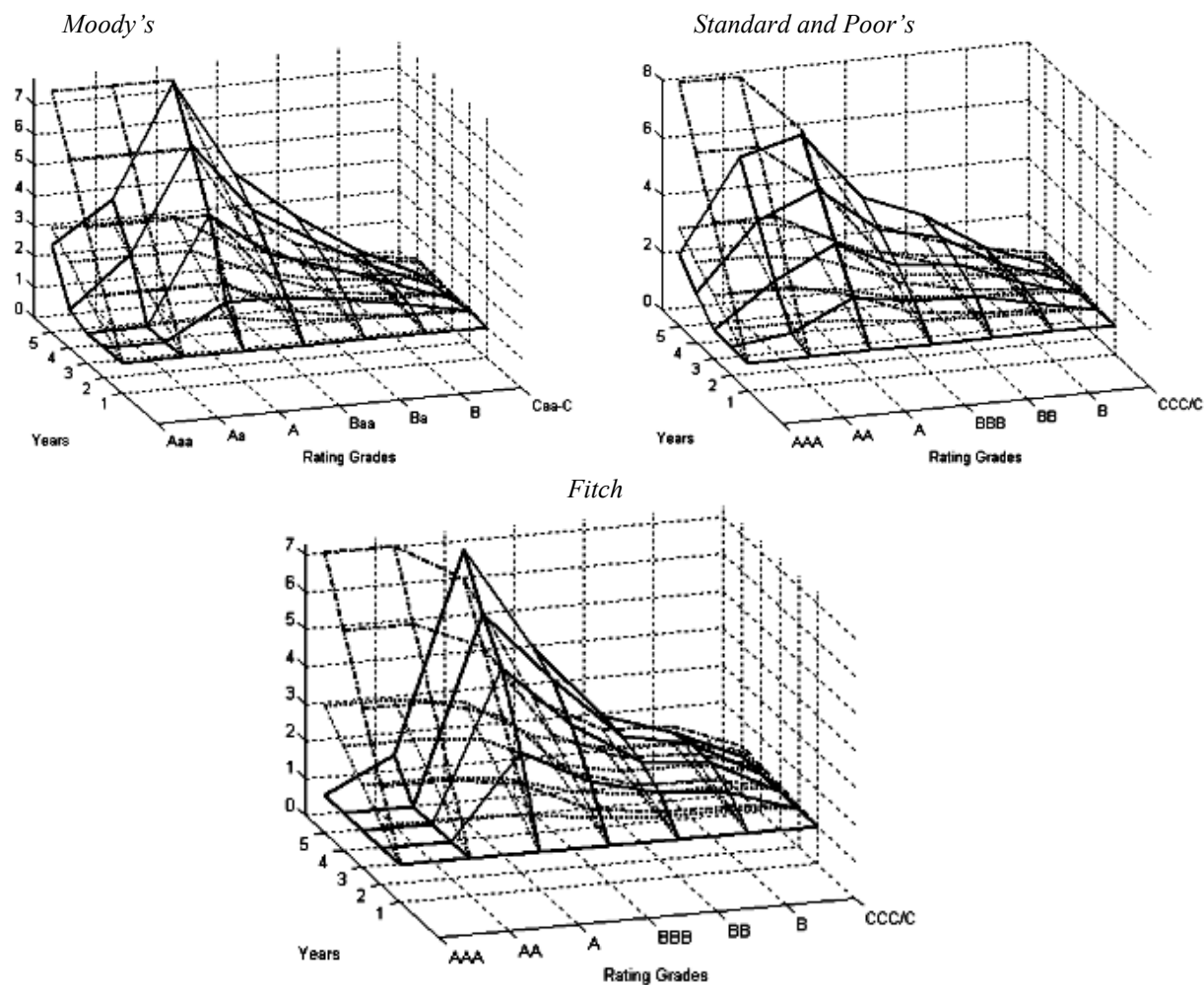


Рис. 3. Сравнение эмпирической поправки на срок до погашения (черным сверху), поправки на срок до погашения Базель 2 (светло-серым внизу) и поправки на срок до погашения, полученной на основе модели Васичека (серым посередине)

сти дефолта делает возможным нахождение величины поправки на срок до погашения. Подход, использованный авторами, делает более объяснимым и «прозрачным» процесс расчета поправки на срок до погашения.

В ходе работы исследователями была проведена аппроксимация кумулятивных вероятностей дефолтов для каждого рейтингового разряда с помощью следующей функции:

$$PD_T = F(PD_n, a, b, T) = \left[ \frac{PD_n}{100} \cdot \left( \frac{1 - \exp(-T \cdot a)}{1 - \exp(-a)} \right) + \left\{ \left( \frac{1 - \exp(-T \cdot a)}{1 - \exp(-a)} \right) - \left( \frac{1 - \exp(-T \cdot b)}{1 - \exp(-b)} \right) \right\} \times \left( \frac{1 - \exp(-b)}{100} \right) \right]$$

Данный вид функции был выбран на основе ряда свойств вероятности дефолта, а именно:

1) для срока погашения, равного одному году,  $PD_n$  должна соответствовать одногодичной вероятности дефолта;

2) при нулевом сроке до погашения вероятность дефолта также равна нулю;

3) функция имеет асимптоту для высоких значений, которая не равна 100 %. Это свойство следует из того, что с течением времени компании либо сравнительно быстро становятся дефолтами, либо достигают более высокого рейтинга. Таким образом, присутствует некоторая степень стабилизации. Свойство выполняется, если параметр  $a$  больше  $b$  для каждого рейтингового разряда;

4) при низких значениях вероятности дефолта функция вогнута, при высоких – выпукла. Данное свойство следует из того, что компании с высоким рейтингом, как правило, проходят несколько более низких рейтинговых разрядов прежде, чем стать дефолтами. Поэтому возникает некоторый период, в который кумулятивные вероятности дефолта не имеют быстрого роста (вогнутость). Компании с низким рейтингом, напротив, становятся дефолтами сравнительно быстро, поэтому мы не можем наблюдать схожего эффекта: кумулятивная вероятность дефолта стремительно растет (выпуклость).

Результаты, полученные авторами [9], свидетельствуют о том, что при использовании функции поправки на срок до погашения Базель 2 происходит недооценка риска. В исследовании выявлено, что эффект срока до погашения на капитал значительно более существенен для инвестиционных рейтингов со сроком до погашения, приблизительно равным двум годам. Петров и Помазанов подчеркивают, что оценка величины непредвиденных потерь является важнейшим этапом для достижения стабильности банка. Рекомендации Базель 2, которые принято считать консервативными, допускают недооценку риска, которая в некоторых случаях превосходит 50 %.

## Заключение

В проведенном исследовании рассмотрена одна из наиболее распространенных моделей кредитного риска портфеля – модель Васичека, приведен аналитический вывод поправки капитала на срок до погашения и основные свойства, которыми должна обладать данная функция. Кроме того, проведен обзор существующих подходов, посвященных анализу влияния на капитал срока до погашения.

На основе проведенного анализа сформирован вывод о том, что использование формулы поправки на капитал, рекомендованной в соглашении Базель 2, может привести к значительной недооценке риска, в особенности для высоких рейтингов.

Более того, остаются неизвестными подробности происхождения и вывода формулы поправки на срок до погашения, предлагаемой Базельским комитетом. Также проведенные исследования показали, что отсутствует и ее практическое подтверждение.

## Литература

1. Barco, M. *Bringing Credit Portfolio Modelling to Maturity* / M. Barco // *Risk* 17. – 2004. – V. 1. – P. 86–90.
2. *Basel Committee on Banking Supervision. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, Bank for International Settlements. 2004.* – <http://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>
3. *Basel Committee on Banking Supervision. An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Function, Bank for International Settlements. 2005.* – <http://www.bis.org/bcbs/irbriskweight.htm>
4. Bluhm, C., and Overbeck, L. *Systematic Risk in Homogeneous Credit Portfolios. Credit risk: Measurement, Evaluation and Management, Heidelberg. 2003.* – <http://www.uni-giessen.de/~gc1156/papers/rsquared.pdf>
5. Grundke, P. *The Term Structure of Credit Spreads as a Determinant of the Maturity Effect on Credit Risk Capital* / P. Grundke // *Finance Letters* 1. – 2003. – V. 6. – P. 4–9.
6. Gurtler, M., and Heithecker, D. *Multi-Period defaults and maturity effects oneconomic capital in a ratings-based default-mode model* / M. Gurtler, D. Heithecker // *Finanz Wirtschaft Working Paper. Braunschweig University of Technology Institute for Economics and Business Administration Department of Finance.* – Series FW19V2/05. – 2005.
7. Kalkbrener, M., and Overbeck, L. *Maturity as a factor for credit risk capital, Technical document, CIB/CRM/RAI Risk Research & Development, Deutsche Bank, Frankfurt.* – 2001.
8. Kalkbrener, M., and Overbeck, L. *The maturity effect on credit risk capital* / M. Kalkbrener, L. Overbeck // *Risk* 14. – 2005. – V. 7. – P. 59–63.
9. Petrov, D., Pomazanov, M. *Validation of maturity adjustment formula for Basel 2 capital requirements* / D. Petrov, M. Pomazanov // *The journal of risk*

*model validation. – 2009. – V. 3, № 3. – P. 1–17.*

10. Vasicek, O. A. *Probability of Loss on Loan Portfolio. KMV Corporation. – 1987. – <http://www.moodyanalytics.com/~media/Insight/Quantitative-Research/Portfolio-Modeling/87-12-02-Probability-of-Loss-on-Loan-Portfolio.ashx>*

11. Vasicek, O. A. *Limiting Loan Loss Probability Distribution. KMV Corporation. – 1991. – <http://www.moodyanalytics.com/~media/Insight/Quantitative-Research/Portfolio-Modeling/91-08-09-Limiting-Loan-Loss-Probability-Distribution.ashx>*

12. Vasicek, O.A. *Loan Portfolio Value/ O. Vasicek // Risk 15. – 2002. – V. 17. – P. 160–162.*

*Поступила в редакцию 9 октября 2012 г.*

**Помазанов Михаил Вячеславович.** Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры управления рисками и страхования, Национальный исследовательский университет Высшей школы экономики (г. Москва). Заместитель начальника Управления кредитными рисками ОАО «Банк Зенит». Генеральный директор ООО Риск Рейтинг Групп. Вице-президент Русского общества управления рисками «Русриск». Область научных интересов: управление кредитными рисками, моделирование поведения качества кредитного портфеля, мировые стандарты уровня капитала (Базель 2, Базель 3) и их практическая реализация в российском банковском секторе в условиях нестабильной рыночной экономики. Контактный телефон: 8 (916) 541-85-71.

**Mikhail V. Pomazanov** is a candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of risk management and insurance department, National Research University Higher School of Economics (Moscow). Deputy chief of credit risk management department of Bank Zenit, general director of company Risk Rating Group, vice-president of Russian risk management society RusRisk. The area of academic interests: credit risk management, modeling of credit portfolio quality, international standards of capital adequacy (Basel 2, Basel 3) and their practical implications in Russian banking sector in the conditions of fluctuating market economy. Contact telephone number: +7 (916) 541-85-71.

**Глушкова Александра Александровна.** Аспирантка заочной формы обучения кафедры управления рисками и страхования, Национальный исследовательский университет Высшей школы экономики (г. Москва). Аналитик в отделе Финансового контроля компании Голдман Сакс. Область научных интересов: банковское дело, внедрение мировых стандартов уровня капитала (Базель 2, Базель 3), анализ кредитных рисков, моделирование показателя вероятности банкротства. Контактный телефон: 8 (903) 749-20-13, e-mail: alex.glushkova@gmail.com

**Alexandra A. Glushkova** is a part-time postgraduate student of risk management and insurance department, National Research University Higher School of Economics (Moscow), an analyst in financial control department of company Goldman Sachs. The area of academic interests: banking, implementation of international capital adequacy standards (Basel 2, Basel 3), credit risks analysis, modeling of default probability indicator. Contact telephone number: +7 (903) 749-20-13, e-mail: alex.glushkova@gmail.com