

# Моделирование динамики рисков по Базелю II

Цель статьи – смоделировать динамику рисков и оценить циклический эффект введения рекомендаций соглашения Базель II в практику российской банковской системы. Полученные результаты представляют собой важную эмпирическую базу для разработки регулятивных мер по поддержанию стабильности отечественного банковского сектора.

**И.К. АНДРИЕВСКАЯ**, аспирант Университета Вероны (Италия),  
**Г.И. ПЕНИКАС**, аспирант Высшей Школы Экономики (НИУ-ВШЭ),  
**Н.П. ПИЛЬНИК**, аспирант Высшей Школы Экономики (НИУ-ВШЭ)

**К**ризис выявил недостатки существующих подходов к банковскому регулированию по всему миру. В частности, это касается использования базельских методологий для оценки требований к капиталу, что особенно важно для отечественной банковской системы в связи с планируемым введением<sup>1</sup> Базеля II.

Данная проблема впервые исследуется на российских данных. Проведенный анализ раскрывает недостатки подходов Базеля II (в частности, повышенная волатильность и процикличность требований к капиталу). Полученные результаты исследования<sup>2</sup> имеют важное значение для разработки предложений по модификации базельских подходов и их применению в развивающихся экономиках.

В статье рассматриваются две гипотезы. Первая – оценка капитала по моделям Базеля II ведет к проциклическому поведению коэффициента достаточности капитала, т.е. коэффициент растет в периоды бума и падает в периоды рецессии. Вторая гипотеза касается поведения отдельных рисков – вклад кредитного и рыночного рисков имеет также проциклический характер, их влияние увеличивается в периоды подъема, тогда как вклад операционного риска падает.

## О процикличности

Проблема процикличности возникла задолго до появления Базеля II, но лишь после кризиса 2007–2009 гг. она вышла на первый план. Капитализация банковских систем

многих стран оказалась на низком уровне. Одна из причин – проциклический характер банковского регулирования.

Для оценки рисков применяется подход на основе внутренних рейтингов (IRB), или метод внутр-банковских моделей, когда оценка взвешенных по риску активов выводится из эмпирического распределения совокупного риска по системе. Также анализируется уровень достаточности капитала в соответствии с Базелем II и рассчитаны взвешенные по риску активы.

Финансовая система является одним из источников усиления бизнес-циклов, что связано с реакцией участников финансовых рынков на изменение риска с течением времени. Риск недооценивается в периоды бума и переоценивается в

<sup>1</sup> В начале 2008 г. ЦБ РФ начал реализацию программы по вопросам банковского надзора и внутреннего аудита совместно с Европейским центральным банком. Осенью 2009 г. ЦБ РФ объявил о цели введения расчета операционного риска в кредитных организациях России с 01.07.2010 [1]. Одна из целей программы – содействовать введению рекомендаций Базеля II. Завершение программы планируется в 2011 г. Как показали результаты последнего исследования, опубликованного 21.06.2010 [2], российские банки пока не соответствуют минимальным требованиям и стандартам IRB-подхода.

<sup>2</sup> Исследование проведено в рамках тематического плана работ Лаборатории макроструктурного моделирования экономики России НИУ-ВШЭ.

**Abstract.** The aim of the article is to model dynamics of risks and assess the cyclical effect of Basel II in the Russian banking system.

**Keywords.** Banking risks, Basel-II, banking system of Russia, procyclicality.

**Ключевые слова.** Банковские риски, Базель II, банковская система РФ, процикличность.

периоды рецессии. С введением базельских подходов к оценке достаточности капитала вопрос цикличности получил особое внимание.

Эмпирические результаты подтверждают проциклический характер методологии Базеля II [3]. Эксперты разных стран показали, что Базель II создает дополнительную процикличность требований к капиталу (здесь и ниже – в сравнении с Базелем I) в банковских системах Европы и Северной Америки. Исследования говорят также о том, что уровень цикличности требований к капиталу существенно не меняется для портфеля корпоративных кредитов при введении Базеля II, если используются вероятности дефолта, оцененные методом ТТС<sup>3</sup>.

Если применять РИТ<sup>4</sup>-подход, волатильность возрастает в 2–3 раза. А для портфеля суверенных кредитов уровень достаточности капитала, оцененный в соответствии с Базелем II, в среднем выше, но менее волателен. Доказано также наличие негативной корреляции между экономическим циклом (в терминах ВВП) и минимально требуемым капиталом, оцененным в соответствии с Базелем I и II. Это подтверждает наличие процикличности базельского регулирования.

Для анализа использовалась ежеквартальная финансовая отчетность всех российских банков за 2004–2010 гг. (эта информация публикуется Банком России). Основываясь на доступности и предполагаемой достоверности данных, рассчитано количество так называемых выбросов (около 1,5% на каждую дату). Для этого использовались следующие критерии: величина просроченных долгов превышает размер кредитного портфеля; наличие прибылей (убытков) по торговому портфелю ценных бумаг, при том что торговая позиция на отчетную дату почти равна нулю; совокупная прибыль или убыток в 3

раза выше акционерного капитала. Банк принимался за выброс при этих условиях с учетом доходности по конкретному риску: если его активы по данному риску не превышали 0,1% от среднего значения активов по этому риску для банков, не являющихся выбросами.

### Методология исследования

В исследовании частично использовались подходы, предполагающие оценку рисков на основе IRB-моделей Базеля II. Для проведения анализа вводились предположения: во-первых, предполагалось, что все банки применяют одинаковые модели внутренних рейтингов, во-вторых, что кредитная политика банков не меняется после введения Базеля II, хотя ряд исследований свидетельствуют об изменении поведения банков после введения базельских требований. Тем не менее, рассматривался наихудший сценарий: если не учитывать возможность достижения банками более высокого уровня достаточности капитала, то капитал требуется только под текущие операции. Поэтому брались фактические данные, и на их основе проводился расчет. Полученные значения требований к капиталу по Базелю II сравнивались с существующими уровнями достаточности капитала, рассчитанными в соответствии с Базелем I [4].

На каждый квартал строились эмпирические частные и совместные распределения рисков по всем банкам России (для простоты они даны ниже по полугодиям). Использовались следующие обозначения:

$Risk(t)$  – совокупный риск в момент времени  $t$ . Он является случайной величиной, принимающей значения вероятных прибылей (убытков) по всей банковской системе в зависимости от реализации трех рассматриваемых рисков (кредитного, рыночного и операционного);

$A_{ij}(t)$  – величина активов под риском (базы риска) для  $j$ -го риска и  $i$ -го банка. Для кредитного риска эта величина равна объему кредитного портфеля, для рыночного – объему торгового портфеля ценных бумаг, для операционного – совокупным активам;

$R_j(t)$  – доходность по  $j$ -му риску  $i$ -го банка.

Для расчета кредитного риска принималась во внимание только просроченная задолженность (более 180 дней). Так как оценивались непредвиденные убытки, то процентный доход не рассматривался. Поскольку база кредитного риска уменьшается на величину резервов, которые созданы для покрытия ожидаемых потерь, доходность по такому кредитному риску рассчитывалась как отношение просроченной задолженности к объему кредитного портфеля. Для оценки рыночного риска учитывались прибыли и убытки, возникающие от переоценки торгового портфеля (который включает только инструменты, удерживаемые для продажи). Забалансовые позиции на данном этапе не рассматривались: их анализ на уровне всей банковской системы требует отдельной методологии. Таким образом, доходность рыночного риска рассчитывалась как отношение прибылей и убытков от переоценки к объему торгового портфеля.

Доходность операционного риска принималась равной отношению чистой прибыли к совокупным активам. Величина совокупных прибылей (убытков)  $Z(t)$  по банковскому сектору, включающая все три риска, рассчитывалась как:

$$Z(t) = \sum_j \sum_i R_{ij}(t) \cdot A_{ij}(t). \quad (1)$$

Исходя из предпосылки о том, что все банки руководствуются одними и теми же принципами стресс-тестирования, т.е.  $R_{ij}(t) = R_j(t)$ , формулу (1) можно записать следующим образом:

$$Z(t) = \sum_j R_j(t) \sum_i A_{ij}(t). \quad (2)$$

<sup>3</sup> От английского through-the-cycle (ТТС) – рейтинговая система, которая использует средневзвешенные оценки вероятности дефолта за рассматриваемый период.

<sup>4</sup> От английского point-in-time (РИТ) – рейтинговая система, которая использует оценки вероятности дефолта на каждый момент времени.

<sup>5</sup> Предпосылка имеет смысл в силу того, что эти модели должны быть рекомендованы и утверждены ЦБ РФ.

Величина совокупного риска при заданном уровне доверия  $\alpha$  на квартальном горизонте определяется как:

$$Risk(t) = q_{\alpha} \left( \sum_j R_j(t) \sum_i A_{ij}(t) \right) \quad (3)$$

где  $q_{\alpha}(\bullet)$  – квантиль функции для уровня доверия  $\alpha$ .

На основе полученных эмпирических распределений на каждую дату рассчитывался совокупный риск по всей банковской системе при уровне значимости, равным 99,5%. Тогда коэффициент достаточности капитала (CAR) оценивается как отношение текущего уровня капитала по системе к полученному совокупному риску, умноженному на коэффициент  $\beta$ , значение которого зависит от результатов бэк-тестирования (табл. 1). На данном этапе коэффициент  $\beta$  принимался равным 3:

$$CAR(t) = \frac{K(t)}{\beta \cdot Risk(t)} \quad (4)$$

### Основные результаты

Интересный результат дал анализ поведения индивидуальных рисков. Самые высокие средние значения доходности наблюдались для рыночного риска. Необходимо отметить, что волатильность рыночного риска значительно выше, чем кредитного и операционного: стандартное отклонение доходило до 200% (табл. 2), кре-

дитного не превышало 7%, а операционного – 20%.

Важным, на наш взгляд, является корреляция между рисками. Между кредитным и рыночным рисками и между операционным и рыночным она меняется в течение рассматриваемого периода,

но остается в пределах  $\pm 10\%$  (рис. 1). А корреляция между кредитным и операционным рисками увеличилась с  $-5\%$  в начале периода до 20% в конце (рис. 2). Наиболее высокий уровень (21,4%) пришелся на середину 2009 г., самый разгар кризиса.

Рис. 1. Динамика корреляции между рисками

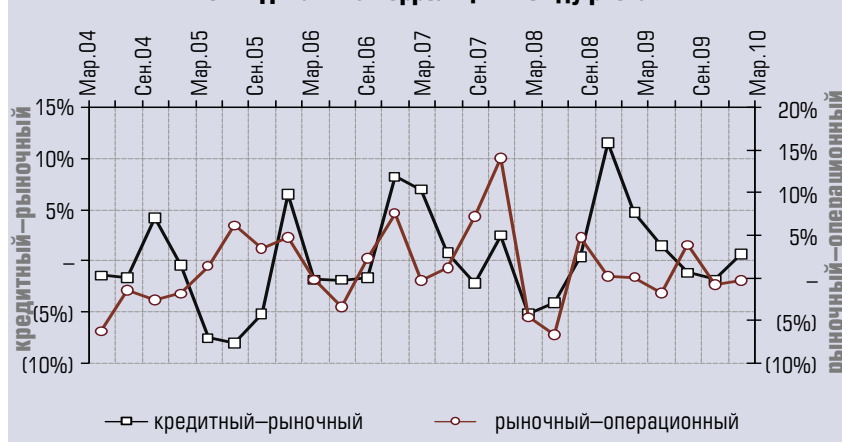
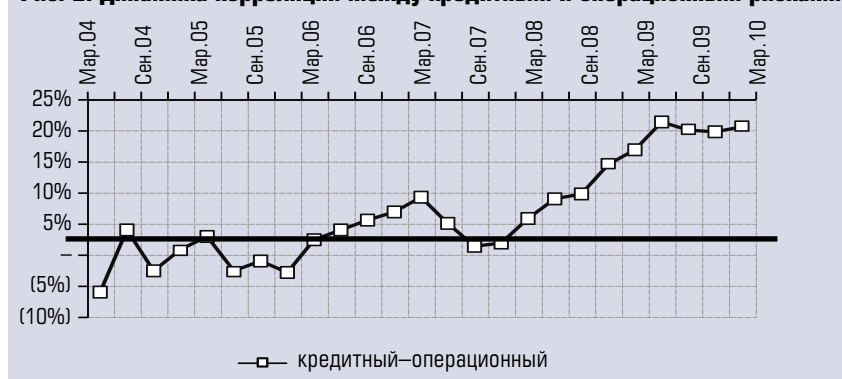


Рис. 2. Динамика корреляции между кредитным и операционным рисками



Размер и базы рисков, млрд руб.

Таблица 1

| Дата   | Кредитный риск |          | Рыночный риск |        | Операционный риск |           | Совокупный капитал | CAR-фактический (Базель I), % |
|--------|----------------|----------|---------------|--------|-------------------|-----------|--------------------|-------------------------------|
|        | %              | база     | %             | база   | %                 | база      |                    |                               |
| Мар.04 | -5,5           | 2473,0   | -60,8         | 378,2  | 770,6             | 6163,1    | 162,8              | 18,7                          |
| Сен.04 | -15,5          | 3170,1   | -121,7        | 423,9  | 2325,9            | 10 823,2  | 157,6              | 17,4                          |
| Мар.05 | -18,6          | 3800,2   | -40,6         | 532,0  | 1095,7            | 8279,2    | 171,0              | 17,6                          |
| Сен.05 | -14,6          | 4520,4   | -133,2        | 485,4  | 2733,6            | 14 986,7  | 183,1              | 16,4                          |
| Мар.06 | -16,5          | 5387,0   | -56,7         | 695,4  | 1386,0            | 11 184,8  | 274,7              | 15,7                          |
| Сен.06 | -19,5          | 6640,4   | -172,9        | 748,6  | 3972,8            | 21 262,3  | 229,0              | 14,8                          |
| Мар.07 | -25,8          | 8703,2   | -78,6         | 807,9  | 2105,3            | 16 922,3  | 1014,3             | 16,2                          |
| Сен.07 | -26,1          | 10 837,0 | -371,7        | 906,0  | 6394,5            | 31 214,7  | 1418,7             | 16,0                          |
| Мар.08 | -39,3          | 14 057,4 | -27,8         | 1243,9 | 3372,1            | 32 481,2  | 2075,3             | 15,3                          |
| Сен.08 | -58,9          | 16 695,7 | -77,1         | 1021,7 | 4931,2            | 71 426,7  | 2565,0             | 14,5                          |
| Мар.09 | -237,4         | 17 397,0 | 290,6         | 653,1  | 3156,3            | 75 031,2  | 2881,7             | 16,9                          |
| Сен.09 | -315,4         | 16 692,9 | -3,6          | 1196,9 | 3450,5            | 144 805,7 | 3435,1             | 20,3                          |
| Мар.10 | -232,1         | 16 059,4 | 29,8          | 1338,2 | 3354,9            | 49 294,4  | 3466,4             | 20,5                          |

Таблица 2

## Динамика индивидуальных рисков, %

| Дата    | Средние значения и стандартные отклонения | Кредитный риск | Рыночный риск | Операционный риск |
|---------|-------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------|
| Мар.04  | Значение                                  | -0,33          | -24,01        | 22,78             |
|         | Отклонение                                | 2,49           | 86,23         | 17,20             |
| Сент.04 | Значение                                  | -0,43          | -78,42        | 30,39             |
|         | Отклонение                                | 2,19           | 172,56        | 16,21             |
| Мар.05  | Значение                                  | -0,40          | -36,39        | 25,18             |
|         | Отклонение                                | 1,78           | 105,67        | 18,14             |
| Сен.05  | Значение                                  | -0,45          | -54,56        | 28,48             |
|         | Отклонение                                | 2,19           | 172,18        | 15,63             |
| Мар.06  | Значение                                  | -0,66          | -18,74        | 22,61             |
|         | Отклонение                                | 4,53           | 68,41         | 17,53             |
| Сен.06  | Значение                                  | -0,39          | -38,59        | 27,62             |
|         | Отклонение                                | 1,14           | 113,88        | 15,07             |
| Мар.07  | Значение                                  | -0,27          | -19,43        | 24,04             |
|         | Отклонение                                | 2,17           | 78,73         | 17,96             |
| Сен.07  | Значение                                  | -0,29          | -46,68        | 28,61             |
|         | Отклонение                                | 1,17           | 231,07        | 15,67             |
| Мар.08  | Значение                                  | -0,32          | -9,41         | 15,95             |
|         | Отклонение                                | 0,80           | 48,62         | 14,89             |
| Сен.08  | Значение                                  | -0,46          | -33,97        | 13,22             |
|         | Отклонение                                | 1,35           | 110,34        | 11,70             |
| Мар.09  | Значение                                  | -1,40          | 8,81          | 13,71             |
|         | Отклонение                                | 3,50           | 190,77        | 14,65             |
| Сен.09  | Значение                                  | -1,97          | -6,88         | 9,71              |
|         | отклонение                                | 6,44           | 196,55        | 12,52             |
| Мар.10  | Значение                                  | -1,64          | -4,21         | 15,89             |
|         | Отклонение                                | 5,00           | 103,09        | 18,39             |

Хвосты его распределения также стали тяжелее в 2008–2009 гг., которые характеризовались существенным ухудшением макроэкономической ситуации. Таким образом, результаты подтверждают наличие процикличности в этих рисках.

Поведение операционного риска не имеет ярко выраженного проциклического характера. Распределение смещено в положительную область, динамика его не зависит от фазы цикла (рис. 5).

Что касается вклада каждого вида риска в суммарный риск, то результаты показали: доля операционного и кредитного рисков существенно возрастает в период рецессии, тогда как доля рыночного риска падает (рис. 6). Динамика рыночного риска вызвана обесцениванием торгового портфеля банков и сокращением лимитов в кризис. Доля операционного риска достигла 60% в марте 2010 г. (у зарубежных исследователей она составила от 10,4 до 67,8%).

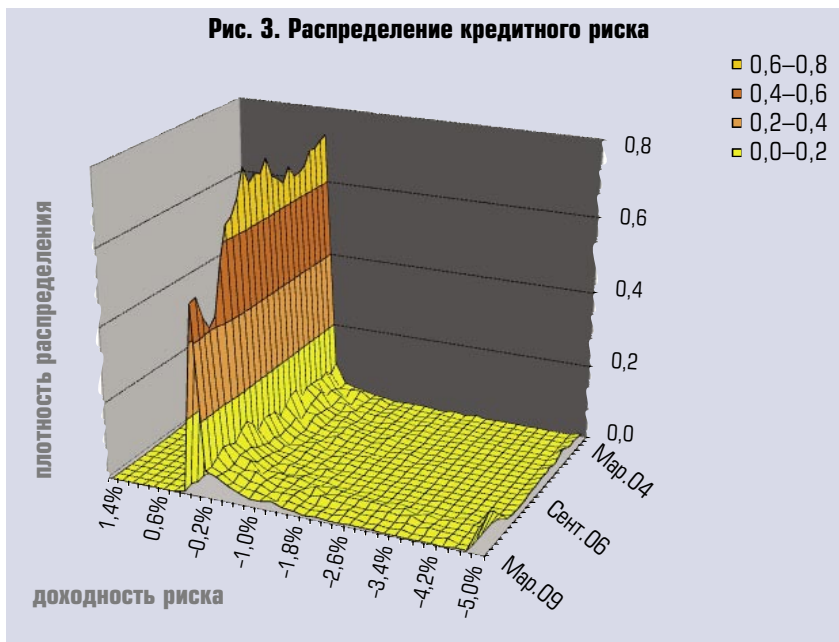
Для анализа первой гипотезы о том, что Базель II усиливает проциклическое поведение коэффициента достаточности капитала, необходимо рассмотреть динамику совокупного риска. Она имеет ярко выраженный проциклический характер. В периоды подъема (2006-й – начало 2007 г.) распределение было смещено вправо (рис. 7 а). Когда же макроэкономическая ситуация ухудшилась, левый хвост

### Анализ динамики распределения рисков

Анализ динамики распределения рисков показал, что распределение кредитного риска характеризуется асимметрией влево. Распределение же рыночного риска является относительно симметричным и имеет наиболее тяжелые хвосты из всех трех рассматриваемых рисков. Полученные результаты подтверждают вторую из выдвинутых нами гипотез, которая касается кредитного и рыночного рисков. В течение 2008–2009 гг. так называемые хвосты распределения стали тяжелее, что свидетельствует о повышении уровня кредитного риска (рис. 3).

Такая же динамика наблюдается и для рыночного риска (рис. 4).

Рис. 3. Распределение кредитного риска



распределения стал тяжелее (рис. 7-б).

Динамика коэффициента достаточности капитала и взвешенных по риску активов к совокупным активам также свидетельствует о проциклическом характере требований Базеля II (рис. 8). В противоположность фактическим значениям данных показателей (которые рассчитываются в соответствии с Базелем I и остаются сравнительно стабильными на протяжении всего периода) рассчитанные нами оценки демонстрируют волатильную и проциклическую динамику (рис. 9). Они высоки в период подъема и существенно понижаются в период спада (2007–2009 гг.).

Интересно отметить, что до ухудшения макроэкономической ситуации темп роста капитала превышал темп роста совокупного риска (рис. 10). Это, в свою очередь, означает, что банки стремились нарастить капитал заблаговременно.

## ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования подтверждают проциклический характер подходов Базеля II для банковского сектора России. Так, выявлено, что достаточность капитала возрастает в периоды экономического роста и снижается в периоды спада. Вклад кредитного и рыночного рисков в суммарный риск имеет тенденцию к росту в периоды рецессии.

Рис. 4. Распределение рыночного риска

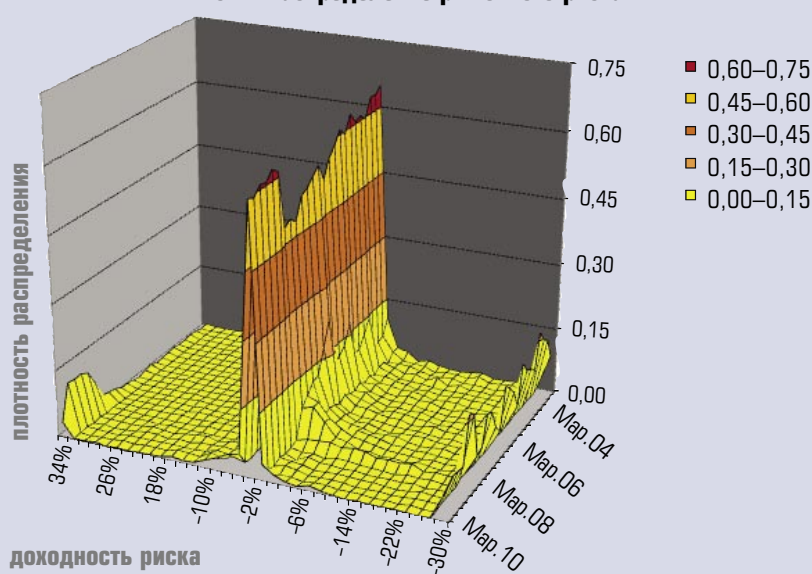


Рис. 5. Распределение операционного риска

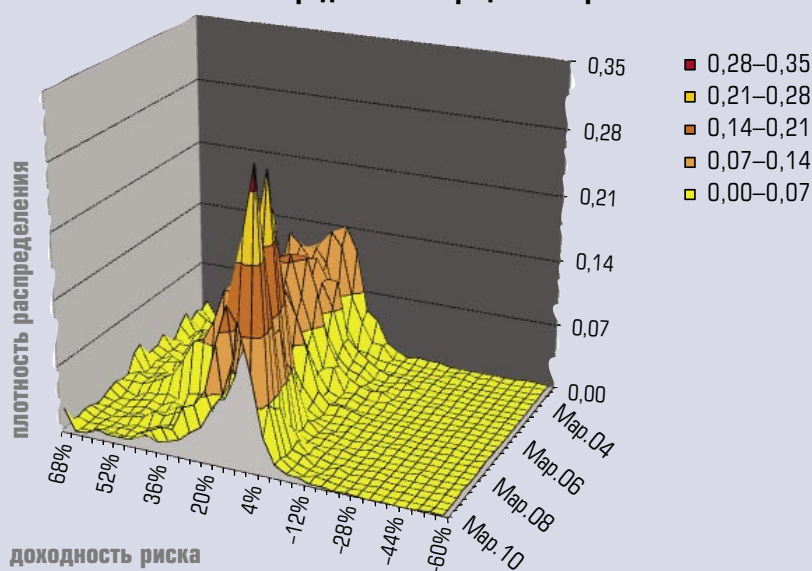


Рис. 6. Вклад отдельных рисков в суммарный риск

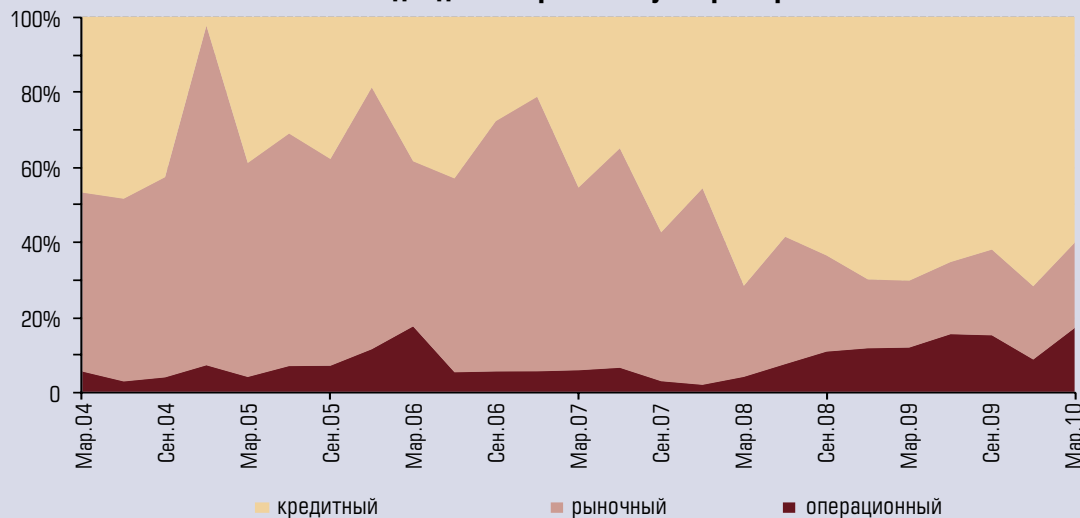
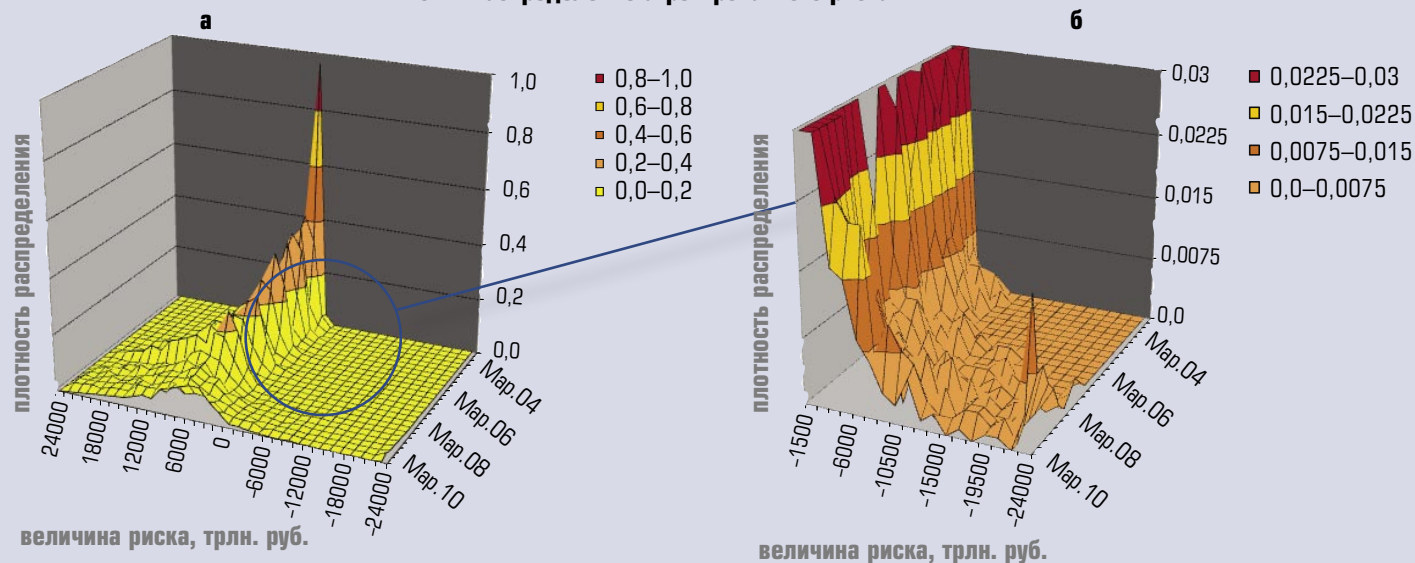


Рис. 7. Распределение агрегированного риска



В качестве дальнейшего направления исследования можно выделить анализ эффекта от введения требований Базеля II, что нуждается в дополнительном изучении с учетом опыта западных стран и тенденций, происходящих в российской экономике. В частности, необходимо учесть текущие процессы консолидации кредитных учреждений и нарушение механизма кредитования экономики через посредничество банков, получающих кредиты Банка России.

### Список литературы

1. Алескеров Ф.Т., Андриевская И.К., Пеникас Г.И., Солодков В.М. Анализ математических моделей Базель II. – М.: Физматлит, 2010.
2. Аналитический документ о степени соответствия внутрибанковских подходов к управлению кредитным риском банков – участников проекта «Банковское регулирование и надзор (Базель II)». Программы сотрудничества Евросистемы с Банком России минимальным требованиям IRB-подхода Базеля II, 2010.
3. Kashyap A., Stein C. Cyclical Implications of the Basel-II Capital Standards, Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives 28 (2004).
4. Инструкция ЦБ РФ от 16.01.2010 № 110-И «Об обязательных нормативах банков».

Рис. 8. Динамика коэффициента достаточности капитала (CAR)

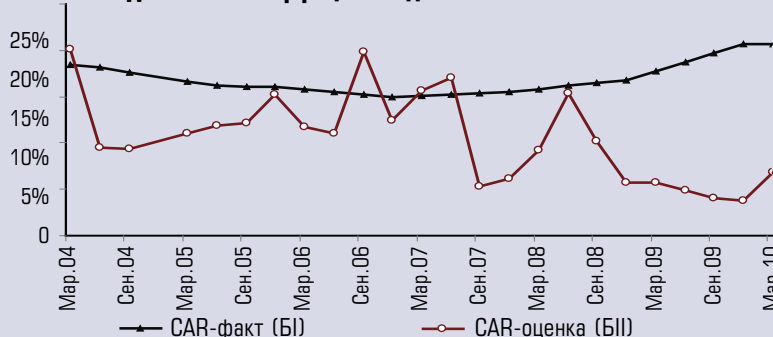


Рис. 9. Динамика отношения взвешенных по риску активов к совокупным активам (RWA/TA)

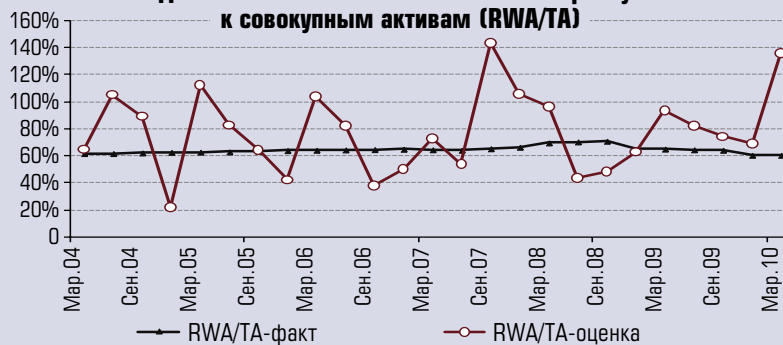


Рис. 10. Темп роста капитала и совокупного риска

