

А.М. Карминский

НИУ ВШЭ, Москва

В.В. Сосюрко

НИУ ВШЭ, Москва

## Сопоставление банковских рейтингов различных агентств<sup>1</sup>

В работе проведены сравнительные исследования по кредитным рейтингам ведущих международных и российских рейтинговых агентств. Проанализированы подходы и возможности сравнения шкал агентств. Предложен метод и описан критерий для сравнения рейтинговых шкал, обозначены возможности использования стандартных эконометрических моделей.

Рассмотрена динамика развития рейтингового бизнеса в России, проблемы и перспективы формирования единого рейтингового пространства. Проведен детальный сравнительный анализ рейтинговых шкал для российских банков. Для этого сформирована эмпирическая выборка, состоящая из 370 банков, имевших хотя бы один контактный рейтинг за период 2006–2010 гг.

Сопоставимые исследования проведены также для международных банков по выборке за 1995–2010 гг., в которую вошли представители более чем 80 стран.

По данным за 2010 г. построены схема и таблица соответствия десяти рейтинговых шкал агентств, рейтинги которых наиболее востребованы для российских банков. Результаты могут быть использованы как регуляторами для установления регламентов использования рейтингов, так и коммерческими структурами для решения задач риск-менеджмента.

**Ключевые слова:** *кредитный рейтинг, банк, сравнительный анализ, рейтинговая шкала, риск-менеджмент.*

Классификация JEL: G21, G24, G32, C31.

### 1. Введение

На текущий момент в России работают несколько национальных и международных рейтинговых агентств, которые присваивают порядка десяти кредитных рейтингов, признанных различными регулируемыми органами. Методологические отличия в подходах агентств, включая разнородные шкалы, определяют проблематичность совместного использования рейтинговых оценок, в том числе и получение от них «кумулятивного» результата.

В данном исследовании внимание сконцентрировано на способах консолидации оценок рейтинговых агентств для мультиплицирования их усилий. На развивающихся рынках такие методы могут быть достаточно эффективными как для управления рисками, так и для целей надзорных органов.

Регулирование понимается в первую очередь как возможность контроля над допуском к определенным ресурсам и услугам. Здесь можно указать на аукционы для получения финансирования, допуск к консалтинговым услугам, включение в листинг на бирже и пр. Консолидация рейтингов при решении задач риск-менеджмента может

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках проекта по согласованию шкал банковских рейтингов, инициированного Министерством финансов РФ и Ассоциацией региональных банков «Россия», и при финансовой поддержке IFC и НИУ ВШЭ. Авторы выражают признательность В.М. Солодкову и Р. Хейнсворду за содействие в организации работы и ценные замечания; рецензенту – за полезные замечания, а также А.А. Василюку – за помощь в сборе данных и обсуждении результатов.

быть ориентирована на объединение внешних и внутренних рейтингов. Поэтому в рамках данного исследования мы сосредоточимся на проблеме сопоставления рейтинговых шкал агентств и ее решениях.

Для проведения эмпирического исследования методов сопоставления рейтинговых шкал рассмотрим также некоторые особенности формирования данных. Мы используем предложенный подход применительно к российскому рейтинговому пространству. Но, учитывая, что Россия является достаточно типичным представителем стран с развивающейся экономикой, а также возросшую конкуренцию на рынке рейтинговых услуг, мы рассматриваем возможности сопоставления шкал применительно к международным банкам и агентствам.

Сравнение полученных результатов представляет практический интерес. Результатом данного исследования являются таблицы сопоставления рейтинговых оценок различных агентств между собой.

## **2. Рейтинговые агентства в России**

Кредитные рейтинги имеют широкое распространение и используются в бизнесе как инвесторами, так и заемщиками. Инвесторам рейтинги нужны для упрощения и удешевления процедуры анализа долговых обязательств. Заемщику кредитный рейтинг обеспечивает возможность обратиться к широкому кругу инвесторов, увеличивая тем самым ликвидность облигаций и потенциально снижая стоимость заимствований. При этом на развивающихся рынках сам факт заказа компанией рейтинга является сигналом рынку о потенциальной транспарентности компании или банка.

Использование рейтингов существенно ограничивается тем, что далеко не все экономические субъекты имеют рейтинги (особенно в развивающихся странах, в том числе в России). Кроме того, рейтингам присущи достаточно большие интервалы актуализации, что не всегда приемлемо из-за высокого уровня изменчивости условий хозяйственной деятельности. В этих случаях могут применяться эконометрические модели рейтингов, использующие дистанционный анализ субъектов деятельности инструментов (Altman, 1968; Sahajwala, Van den Bergh, 2000; Карминский и др., 2005).

В начале 1990-х годов рейтинги в России были данью мировой моде. В качестве отправной точки можно считать приход на российский рынок международных рейтинговых агентств и присвоение России странового рейтинга в 1996 г. Появление возможности зарубежных заимствований (2003 г.) и получение Россией рейтингов инвестиционного уровня (2005–2006 гг.) стимулировало рост интереса к этим инструментам оценки кредитных рисков и регулирования. Начиная с 2003 г. число рейтингуемых субъектов выросло примерно в 3 раза, число банков, имеющих оценки международных или российских рейтинговых агентств (РА) на середину 2011 г., превысило три сотни, а число актуальных рейтингов российских банков – более 600.

Динамика роста рейтингового бизнеса за последние пять лет показана на рис. 1. Сегодня агентствами присвоены рейтинги около 300 хозяйствующим субъектам, причем 134 банка имеют рейтинги международных агентств, а 236 – национальных агентств (данные на середину 2011 г.).

Крупнейшими международными рейтинговыми агентствами являются Moody's Investors Service (далее – Moody's), Standard & Poor's (S&P) и Fitch Ratings (Fitch). В 1975 г. перечисленные агентства первыми получили статус статистических рейтинговых организаций от Комиссии по ценным бумагам и биржам США (SEC). Они работают на финансовых рынках более 150 стран, и их данные представлены в этом исследовании. Российские рейтинговые агентства начали развиваться только с середины 1990-х годов (Карминский и др., 2005). Наиболее успешно работающие в настоящее время российские РА представлены на диаграмме (рис. 1). Они также рассматриваются в рамках данного исследования.

Уровень рейтингов российских банков (распределение рейтингов депозитов агентства Moody's в 2006–2010 гг. представлено на рис. 2) сравнительно невысок. Только порядка четверти компаний, получивших рейтинги агентств S&P, Moody's и Fitch, имеют рейтинги инвестиционного уровня. Средний уровень рейтингов российских компаний находится в интервале между Ba3 (BB-) и B+ (B1) для всех трех агентств. Некоторое снижение рейтингов отмечалось в условиях кризиса 2007–2009 гг., в том числе и страновых рейтингов России на 1 градацию агентствами S&P и Fitch.

Отечественные агентства играют значимую роль, но в своей нише. В связи с последним кризисом рост числа рейтингуемых компаний возрос для тех агентств, которые получили аккредитацию у регуляторов рынка. В силу этого рейтинги, помимо кредитной составляющей, получили важную функцию лицензирования.

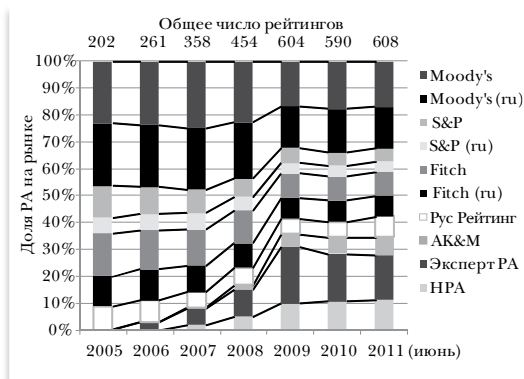


Рис. 1

Динамика рейтинговых услуг для российских банков

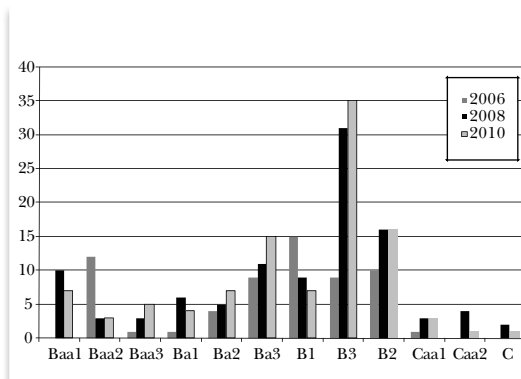


Рис. 2

Распределение рейтингов Moody's по градациям и во времени

### 3. Обзор литературы: анализ подходов к отображению шкал рейтингов

Имеющиеся методы сопоставления шкал носят во многом экспертный характер, хотя за последнее время наметилась тенденция поиска алгоритмических решений, обеспечивающих снижение уровня неопределенности выбора. Так как в научной литературе прямых рекомендаций для сравнения рейтингов обнаружено не было, некоторые предложения из смежных задач систематизированы в данном разделе.

В работе (Güttler, Wahrenburg, 2007) оцениваются различия в кредитных рейтингах двух агентств, а также взаимозависимость рейтингов одного агентства при изменении рейтингов другого (*lead-lag relationships*) для эмитентов, находящихся в преддефолтном финансовом состоянии и одновременно имеющих рейтинги агентств Moody's и S&P. В указанной работе выявлены следующие взаимосвязи между рейтингами агентств.

- На основе данных о дефолтах за период с 1997 по 2004 г. обнаружено, что агентство Moody's корректирует рейтинги в соответствии с возросшим риском дефолта более своевременно, чем S&P.
- Кредитные рейтинги двух агентств не зависят от расположения штаб-квартиры эмитента (США или другие страны).
- При понижении (повышении) рейтинга эмитента одним агентством соответствующее понижение (повышение) рейтинга вторым агентством в краткосрочном периоде также высоковероятно.
- За более резкими изменениями рейтинга одним агентством следует более резкое изменение рейтинга другим агентством в том же направлении.
- Изменение рейтинга вторым агентством более вероятно в случае снижения рейтинга первым, чем в случае повышения.

В статье (Güttler, Wahrenburg, 2007) используется процедура отображения шкал агентств Moody's и S&P, используемая, в других публикациях, например в (Cantor, Parker, 1995). Эта процедура учитывает, что рейтинги агентств Moody's и S&P имеют не только различные рейтинговые шкалы (хотя на первый взгляд они во многом похожи), но и имеют принципиальные методические отличия. Агентство Moody's оценивает не только вероятность дефолта (*probability of default, PD*), но и потери в случае дефолта (*loss given default, LGD*), что определяет в совокупности ожидаемые потери (*expected loss, EL*). В то же время до конца 2010 г. оценки S&P были сосредоточены преимущественно вокруг вероятности дефолта (Estrella, 2000). Эти отличия наиболее существенны для спекулятивных рейтингов, так как когда растет риск дефолта, величина LGD становится более значимой, чем в случае эмитентов с инвестиционным рейтингом.

В ряде работ используется понятие *бенчмаркинга* (Basel, 2005).

В контексте тестирования адекватности моделей бенчмаркинг может быть определен как сравнение внутренних рейтингов и оценок с доступной внешней информацией. Для внутренних IRB-систем примером бенчмарка (эталона) могут служить, например, рейтинги, присваиваемые агентствами S&P и Moody's.

Наиболее просто осуществляется бенчмаркинг оценок вероятности дефолта. Процедура бенчмаркинга рейтингов, которые обычно лежат в основе оценок, достаточно сложна, предусматривает построение отображения различных шкал на общую шкалу, причем хороших алгоритмов в процессе анализа выявлено не было.

Как отмечает ряд авторов, существующие статистические тесты, позволяющие формально принять или отвергнуть конкретную IRB-систему, далеко не совершенны. Сложности в основном связаны с корреляцией дефолтов, ограниченностью данных, определением критериев. В связи с этим возрос интерес к бенчмаркингу как альтернативе бэктестинга, т.е. проверки моделей на основе исторических данных (backtesting) внутренних рейтинговых систем. Многие банки используют внешние источники данных и внешние оценки с целью калибровки собственных систем в терминах вероятности дефолта. В то же время калибровка систем в терминах рейтингов пока что не приобрела широкого распространения.

Бенчмаркинг применяется для достижения нескольких целей:

- сравнения внутренних оценок компонент риска (например, PD), используемых различными банками применительно к какой-то одной группе заемщиков. Основная цель – оценить корреляцию оценок или, наоборот, найти выбросы, но не в том, чтобы определить, насколько они точны;
- сравнения внутренних оценок, используемых в конкретном банке, с независимым внешним эталоном, например, рейтингом, который предоставляет рейтинговое агентство или надзорные органы. В этом случае отклонения от эталона могут послужить причиной для пересмотра внутренних оценок. В рамках данного подхода бенчмаркинг используется с целью калибровки и/или подтверждения адекватности внутренней системы.

Первый подход может быть интересен надзорным органам. Здесь возникают некоторые трудности:

- главная техническая проблема заключается в определении однородных заемщиков по банкам;
- сравнение оценок, используемых разными банками, требует построения соответствия отдельных рейтинговых шкал общей;
- следует учитывать различие методологий банков: оценки вероятности дефолта PD могут отличаться по тому, что банки определяют дефолт по-разному.

При втором подходе важным является выбор эталона или базового

вого варианта. На практике сегментация кредитов по портфелям (межбанковские, корпоративные и другие виды кредитов) в банке обычно определяется операционной действительностью. Банки развивают методики управления рисками в зависимости от направлений деятельности. Такая сегментация связана с тем, что кредитные риски порождаются экономическими факторами, которые зависят от типа портфеля. Выбор подходящего эталона определяется тем, насколько адекватно он отражает экономические характеристики изучаемого портфеля.

Рассматриваемое в работе (Basel, 2005) отображение шкал использует бенчмаркинг и в общем случае требует построения отображения одной рейтинговой шкалы на другую (mapping). Обычно такое отображение основано на сравнении средних PD. В таком случае следует иметь в виду, что внутри диапазона PD, соответствующего какой-то градации рейтинговой шкалы, распределение значений PD не обязательно является равномерным. В частности, приведенные в указанной работе примеры хорошо аппроксимируются полиномиальной зависимостью.

Такой подход достаточно прост, но он не является, по мнению авторов, удовлетворительным по двум причинам. Слияние групп на основе средних вероятностей дефолта PD предполагает, что смешивание соответствующих распределений не повлияет на результирующее среднее значение вероятности. В то же время сравниваемые вероятности дефолта PD не обязательно однородны, они зависят от определения дефолта, горизонта прогноза (through-the-cycle или point-in-time) и прочих факторов. Даже в случае однородных вероятностей дефолта не принимаются во внимание различия в разбиении шкал, лежащие в основе рейтинговой системы модели.

В работе (Oung, 2008) рассмотрены некоторые современные подходы к методам оценки достоверности (validation) внутренних рейтинговых систем; показано, что они ограничены. В результате обращение к бенчмаркингу является едва ли не единственной альтернативой.

Автор применяет принципы теории надежности (credibility theory), развитой первоначально в рамках актуарной математики, к процедуре бенчмаркинга кредитных рейтингов разнородных (heterogeneous, относительно распределения рисков) кредитных портфелей. Бенчмарк считается надежным (credible) источником, а отклонения от него могут послужить причиной пересмотра внутренней рейтинговой системы. Надежность (credibility) в данном случае является неявной, и в лучшем случае опирается на качество используемого бенчмарка. При этом вопрос надежности бенчмаркинга как процесса во внимание не принимается.

В указанной работе отмечается, что риски эволюционируют во времени. При этом миграция рейтингов ведет к разнородности и нестабильности данных, лежащих в основе внутренней системы рейтингов. Миграция рейтингов означает изменение кредитного качества заемщи-

ков, что может быть интерпретировано как сдвиги распределения рисков кредитного портфеля банка, отражающие макроэкономические флуктуации. Такие флуктуации могут по-разному отражаться разными рейтинговыми системами, бенчмаркинг которых осуществляется. Также автор отмечает необходимость учитывать механизм перемещения рисков в портфеле и двойные дефолты (дефолты одних заемщиков вызывают дефолты других) и проблемы, получившие наименование «заражения».

Определенный опыт сопоставления рейтинговых шкал имеется и у рейтинговых агентств (Moody's, 2011).

Рейтинговые оценки различных рейтинговых агентств, действующих в России, имеют общую направленность, но есть и свои особенности. Можно анализировать эти особенности и определять отличия в методиках, включая исторические параллели (Василюк и др., 2011). Но это не очень продуктивно в силу того, что методики публикуются не детально, а их существенная часть опирается на экспертные мнения.

Одновременно можно анализировать результаты рейтингования и сопоставлять различные рейтинги с использованием публичной информации и исторического среза этого процесса. При этом может быть исследован вопрос о попарных отличиях рейтингов на основе публично доступной информации. Но при этом не будет представлен сопоставимый анализ сразу всех присутствующих на рынке РА.

Предпринятые попытки в России сопоставления шкал сводятся к следующему:

- для целей сопоставления рейтингов использовались попарные сравнения на ограниченном статистическом материале российских агентств без учета исторической составляющей, что не исключало смещения оценок и не стимулировало появление цельной картины сравнений (АРБР, 2010);
- в работе (Хейнсворд, 2009) использовались линейный корреляционный и статистический анализы, что не предполагало учета нелинейности и требовало дополнительного обоснования;
- в статье (Матовников, 2008) исследовалось соответствие различных градаций рейтинговых шкал среднему размеру активов и капитала рейтингуемых банков;
- использовался подход, основанный на экспертном опросе и согласовании таблицы соответствия рейтингов с ведущими участниками рынка рейтинговых услуг (в рамках НФА), имеющий значимую субъективную компоненту и не всегда способствующий формированию консенсуса;
- сопоставление рейтингов Moody's и S&P для банков и предприятий, ориентированное на попарное оценивание отличительных факторов, было проведено в работах (Peresetsky, Karminsky, 2008; Karminsky, 2010), но его задачей было не сопоставление, а выявление отличий в методологии РА.

Ограниченность этих подходов заключается в преимущественном использовании парных сравнений отображений, в несопоставимости шкал соответствия, априорной линейности отображений и широком использовании экспертных оценок. Поэтому в данной работе разработан подход на основе множественного мэппинга, основанный на ряде принципов, имеющих принципиальное отличие от перечисленных подходов и учитывающих ряд особенностей, накопленных международным сообществом.

Проанализированные подходы в настоящее время не пригодны для заимствования какого-то определенного метода. Поэтому после проведения анализа литературных источников, а также опыта по моделированию рейтингов, была сформулирована концепция единого рейтингового пространства (Карминский, Солодков, 2010), которая рассматривается как стремление к интеграции и сопоставимости рейтинговых оценок. Дальнейшее сопоставление рейтинговых шкал будет производиться в рамках этой концепции.

#### **4. Метод сопоставления рейтинговых шкал на основе минимизации интегрального расстояния в базовой шкале**

##### **4.1. Единое рейтинговое пространство**

Основными ограничениями, сдерживающими эффективность рейтинговой деятельности, являются:

- сравнительно малое число актуализируемых рейтингов;
- трудности в сопоставлении оценок различных РА, прежде всего национальных;
- невозможность использования потенциальной возможности получать мультипликативный эффект от конкурентных оценок различных агентств;
- потребность в расширенном использовании рейтинговых оценок для компаний, не имеющих рейтингов.

Дополнительным стимулом являются расширение функций рейтингов и их использование государственными и регулирующими органами для управления аккредитацией или лицензированием (допуском к определенным продуктам или предоставлению определенных услуг).

Возможности сравнивать различные оценки рейтинговых агентств и моделирование рейтингов представляются наиболее актуальными. В этой связи идея формирования *единого рейтингового пространства* (ЕРП), а также проведение исследований, направленных на воплощение этой идеи, представляются достаточно интересными. Под ЕРП мы будем понимать выбор рейтинговой шкалы (далее называемой базовой) и формирование системы отображений рейтингов всех рассматриваемых рейтинговых агентств и внутренних рейтингов в базовую шкалу применительно к каждому классу субъектов рейтингования (в нашем случае – применительно к банкам).



Предполагается наличие спецификации отображений во времени (исторический мэппинг) и по типам субъектов рейтингования. Тем самым обеспечивается возможность сопоставлять рейтинги различных субъектов между собой для рассматриваемой совокупности агентств, а также сравнивать рейтинги конкретного субъекта как во времени, так и для различных агентств с целью получения объединенного рейтинга.

Предложенный подход потенциально реализуем, но для его воплощения надо преодолеть ряд барьеров. Быть может, наиболее существенными препятствиями являются построение отображений различных рейтингов в базовую шкалу, обоснование и выбор самой этой шкалы, а также оценивание и повышение точности отображений. Далее мы сосредоточимся на выборе методов и построении отображений рейтинговых шкал, по мере реализации рассматривая и остальные компоненты проблемы.

#### 4.2. Множественное отображение в базовую рейтинговую шкалу

Первоначальным вопросом является выбор *базовой шкалы*. Можно выделить такие потенциально интересные варианты, как использование числовой шкалы, соответствующей одному из ведущих рейтинговых агентств (например, шкалы, соответствующей порядку рейтингов агентства Moody's, для которой рейтингу Ааа соответствует числовое значение 1 и далее в порядке возрастания; например, рейтингу Ваа3 соответствует число 10).

Помимо номинальной базовой шкалы (естественно, не обязательно привязанной к одному из агентств) могут быть использованы связанные с ней рейтинговые шкалы в других масштабах, в частности степенная, логарифмическая, порядковая (позволяющая работать с непараметрическими статистиками и отражающая гипотезу о преимущественном сохранении во времени порядка рейтингов), нормированная шкала, а также шкала, опирающаяся на монотонное полиномиальное преобразование.

При поиске соответствия рейтинговых шкал могут использоваться алгоритмы идентификации. Для параметрического мэппинга алгоритм может быть следующим.

1. Выбор базовой шкалы путем сравнения вариантов за счет анализа их потенциальных преимуществ.
2. Отображение каждой рейтинговой шкалы  $RS_i$  по синхронизированным принципам в числовую шкалу  $RS_i$  (рис. 3).
3. Определение функциональной структуры параметров  $F_i(\alpha_i)$  отображения шкалы  $i$  в базовую.
4. Формирование для каждого банка меры близости сводных оценок в базовой шкале (например, квадрата расстояний в виде суммы квадратов отклонений).

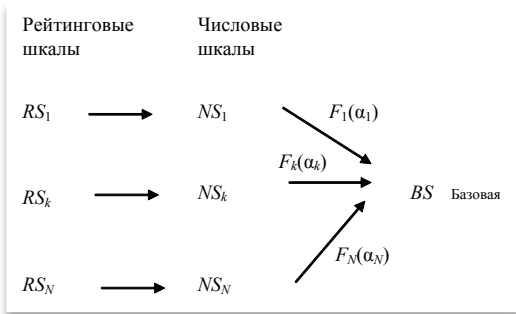


Рис. 3

Схема мэппинга рейтинговых шкал в проекции на базовую

5. Формирование в базовой шкале интегрального критерия (например, на основе обобщенных показателей).

**4.3.** Определение параметров отображений  $F_i(\alpha_i)$  как решение экстремальной задачи, основанной на построении интегрального критерия близости. Оценка меры близости отображений в базовую рейтинговую шкалу

Для решения задачи сравнения шкал важным вопросом является оценка близости рейтингов различных агентств.

Пусть имеется  $N$  рейтинговых шкал,  $i = 1, \dots, N$ , каждая из которых представлена своим отображением в числовую шкалу как целые значения.

Далее рассматриваются только числовые представления рейтинговых шкал  $R_i$ . Обратное преобразование в буквенную структуру рейтингов не вызывает никаких проблем, за исключением проблемы дискретизации (по сути, округления), что связано с тем, что числовую шкалу мы будем использовать во всем диапазоне, не ограничиваясь только целочисленными значениями.

Итак, пусть есть  $N$  рейтинговых шкал  $R_i, i = 1, \dots, N$ .

Также имеется набор субъектов рейтингования  $A_j, j = 1, \dots, K$ . Каждому субъекту в моменты времени  $t = 1, \dots, T$  ставится в соответствие оценка  $R_{ijt}$ , являющаяся мнением рейтингового агентства в шкале  $i$  для субъекта  $j$  в момент времени  $t$ .

Так как набор рейтингов  $\{R_{ijt}, i = 1, \dots, N; j = 1, \dots, K; t = 1, \dots, T\}$  не согласован, то совместное их использование в виде конкурентных оценок ограничено и имеет определенные оговорки. В этой связи наша задача состоит в том, чтобы найти такие преобразования  $F_i(R_i, \alpha_i)$  рейтинговых шкал в базовую шкалу  $B$ :

$$F_i: R_i \rightarrow B,$$

где  $\alpha_i$  – параметры отображения  $F_i$  из определенного класса отображений.

Выбор совокупности отображений  $\{F_i, i = 1, \dots, N\}$  осуществляется таким образом, чтобы интегральная мера близости между

попарными совместными оценками одного и того же субъекта была минимальна.

Мера близости (расстояние) между отображениями рейтингов  $i_1$  и  $i_2$ , произведенных с помощью отображений  $F_{i_1}$  и  $F_{i_2}$  соответственно в базовую рейтинговую шкалу для одного и того же субъекта  $j$  в одно и то же время  $t$ , обозначается как  $\mu_{i_1 i_2 j t} = \mu(F_{i_1}(R_{i_1 j t}, \alpha_{i_1}), F_{i_2}(R_{i_2 j t}, \alpha_{i_2}))$ .

Эта мера характеризует близость отображений рейтингов двух агентств на базовой числовой оси (по шкале  $B$ ). В этих терминах постановку задачи можно свести к поиску отображений  $F_i$  и соответствующих им параметров  $\alpha_i$  – таких, чтобы интегральная мера близости была минимальной.

В качестве критериев меры близости отображений могут быть рассмотрены различные интегральные расстояния. Далее будем использовать типовой вариант в виде корня из суммы квадратов всевозможных попарных расстояний между отображениями рейтингов одного и того же субъекта и минимизировать квадратичную форму. Это создает определенные преимущества с вычислительной точки зрения и потенциальную возможность использования типовых программных решений и статистик.

Используем в качестве меры близости евклидово расстояние между отображениями рейтингов, а в качестве интегрального показателя сумму квадратов попарных расстояний по всем субъектам и реализованным парам рейтинговых оценок:

$$S = \sum \mu_{i_1 i_2 j t}^2 = \sum \mu^2(F_{i_1}(R_{i_1 j t}, \alpha_{i_1}), F_{i_2}(R_{i_2 j t}, \alpha_{i_2})) = \sum (F_{i_1}(R_{i_1 j t}, \alpha_{i_1}) - F_{i_2}(R_{i_2 j t}, \alpha_{i_2}))^2.$$

Суммирование осуществляется по всем парам рейтингов ( $i_1, i_2$ ), имеющимся для субъекта (банка)  $j$  в рассматриваемые моменты времени  $t$ . Все операции осуществляются в базовой шкале после отображения в нее каждой из рассматриваемых рейтинговых шкал. Обозначим множество таких комбинаций через  $Q$ .

Для определения отображений при принятой функциональности отображений и их параметризации решается оптимизационная задача относительно параметров отображений. Именно решается задача поиска совокупности всех параметров  $\{\alpha_i, i = 1, \dots, N\}$ , определяющих функциональный вид отображений  $F_i$ , и таким образом, что сумма квадратов попарных расстояний минимальна

$\min_{\{\alpha_i, i=1, \dots, N\}} \sum (F_{i_1}(R_{i_1 j t}, \alpha_{i_1}) - F_{i_2}(R_{i_2 j t}, \alpha_{i_2}))^2$ . Суммирование осуществляется по множеству  $Q$ , описанному выше.

$$\min_{\{\alpha_i, i=1, \dots, N\}} \sum_Q (F_{i_1}(R_{i_1 j t}, \alpha_{i_1}) - F_{i_2}(R_{i_2 j t}, \alpha_{i_2}))^2, \quad (1)$$

где  $Q$  – множество комбинаций {номер квартала  $t$ , номер банка  $j$ , рейтинг базового агентства  $R_{i_1 j t}$ , рейтинг другого агентства  $R_{i_2 j t}$ };  $t = 1, \dots, T$ ;  $j = 1, \dots, K$ ;  $F_{i_1} : R_i \rightarrow R_{\text{баз}}$ .

Далее ограничим класс рассматриваемых аппроксимаций отображений  $F_i$  линейными комбинациями базового типа преобразований

$$F_i = a_{i1} f_i(R_i) + a_{i2}, \quad (2)$$

где базовыми преобразованиями  $f_i$  являются линейная, степенная, полиномиальная или логарифмическая функции.

Стоит еще раз отметить, что для решения задачи сравнения шкал необходимо найти оптимальные преобразования  $F_i(R_i, a_i)$ , т.е. функции преобразования рейтинговых шкал в базовую шкалу, что, в свою очередь, может сильно влиять на точность решения. Данному вопросу уделено особое внимание в следующем разделе работы.

## 5. Сопоставление рейтингов российских банков

### 5.1. Формирование базы данных

В качестве сопоставляемых рейтинговых шкал далее рассматриваются как рейтинги международных агентств Standard & Poor's, Moody's Investor's Service и Fitch Ratings (по международной и национальной шкалам), так и рейтинги российских агентств АК&М, Эксперт РА, Национального рейтингового агентства (НРА) и Рус-Рейтинг. Таким образом, в анализе участвуют шесть шкал крупнейших международных агентств и четыре шкалы российских агентств.

Выборка кредитных рейтингов сформирована на основе списков и баз рейтингов, а также пресс-релизов, которые публикуются на официальных сайтах агентств в Интернете. Рейтинги российских агентств были предоставлены соответствующими агентствами для проведения данного исследования.

Выборка кредитных рейтингов российских банков за 2006–2010 гг. составлена поквартально. Всего она содержит 2646 наблюдений по 370 российским банкам, каждый из которых имеет актуальный рейтинг хотя бы одного из агентств на конец квартала в течение рассматриваемого временного диапазона. При этом выявлено, что наибольшее число – более 3400 пар рейтингов – представлено для кредитных оценок агентства Moody's по международной шкале. Именно эта шкала впоследствии была выбрана в качестве базовой.

Для построения эконометрической модели база данных преобразована таким образом, что каждое наблюдение повторяется столько раз, сколько пар рейтингов насчитывается для данного банка в данном периоде. Дополнительно к таким парным наблюдениям добавлены фиктивные переменные, обозначающие, с какой рейтинговой шкалой сравнивается базовая шкала (в нашем случае – международная шкала агентства Moody's). Это сделано для того, чтобы построить единую модель для всех рейтинговых шкал и не рассматривать каждую пару шкал отдельно.

Буквенные шкалы рейтинговых агентств отображены в числовые шкалы, причем наибольшему рейтингу соответствует значение 1

с последующим возрастанием номера рейтинга при его убывании (для шкалы Moody's – от Aaa до C, которому соответствует значение 20).

### 5.2. Метод преобразования рейтинговых шкал

Для выбора функции преобразования рассмотрены аппроксимации распределений вероятностей дефолта по классам для ведущих международных рейтинговых агентств. В процессе анализа использованы данные для агентств Moody's и Standard&Poor's. В результате сделан вывод о том, что в качестве хорошей аппроксимации могут быть использованы степенные зависимости. Пример такой аппроксимации для зависимости вероятности дефолта от рейтинга (в течение рассматриваемого года) приведен для средних кумулятивных дефолтов по долгосрочным займам по данным агентства Moody's за 1980–2008 гг. (рис. 4):  $PD = 0,000218 \times R^{3,8}$  и имеет степенной характер.

Дальнейшие сравнительные исследования были проведены для степенных, линейных и логарифмических функций отображения шкал, которые хорошо согласуются с приведенной выше аппроксимацией распределения вероятностей дефолта, что существенно при выдвигении требования согласования соответствующих характеристик для различных агентств. В результате сравнений точности результатов множественного мэппинга показано, что в качестве преобразований шкал наилучшие результаты достигаются при использовании класса линейно-логарифмических преобразований (3), которые согласуются с аппроксимацией распределения вероятности дефолта по градациям рейтингов в виде указанной выше степенной зависимости. При этом параметризация отображений предполагает нахождение пары коэффициентов для отображения каждой из рассматриваемых шкал в базовую (свободный член и коэффициент перед логарифмом описываемой рейтинговой шкалы).

Таким образом, для каждой рейтинговой шкалы  $i$  анализируется модель вида

$$\ln(M) = a_i \ln(R_i) + b_i, \quad (3)$$

где  $M$  – рейтинг Moody's в числовой шкале,  $R_i$  – рейтинг агентства по шкале  $i$  в числовом отображении,  $a$  и  $b$  – искомые коэффициенты модели.

Вывод относительно необходимой функциональной формы регрессионных уравнений можно сделать, также исходя из анализа попарных таблиц соответствий рейтингов (табл. 1) или их гра-



Рис. 4

Аппроксимация распределения вероятности дефолта по градациям рейтингов

фических отображений (рис. 5) для пары шкал «Moody's – S&P» (российские банки по международным шкалам). Соответствие между шкалами близко к линейному, что подтверждается и результатами регрессионного анализа. Для соответствия международного и российского агентств зависимости оказываются более сложными. Так, даже для двух шкал Moody's – международной и национальной – зависимость имеет нелинейный характер (рис. 6). Площадь кругов на графиках пропорциональна числу соответствующих пар рейтингов.

Содержательно интерпретировать нелинейную зависимость можно следующим образом: национальные шкалы рейтинговых агентств таковы, что наименее рискованные российские банки (несколько градаций рейтинговой шкалы) получают наивысший рейтинг, тогда как высокорисковые банки, неразличимые с точки зрения международной шкалы, можно отнести к разным категориям риска в соответствии с национальной шкалой.

Таблица 1

Соответствие рейтингов международных агентств Moody's и S&P для российских банков

S&P	Буквенная шкала	Moody's											Всего
		Baa1	Baa2	Baa3	Ba1	Ba2	Ba3	B1	B2	B3	Caa1	Caa2	
Буквенная шкала	Числовая шкала	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
BBB+	8	3	18										21
BBB	9	20	4	5									29
BBB-	10	2	6	4									12
BB+	11		12	16		1							29
BB	12		3	7	28	2	2						42
BB-	13				6	17	9	9					41
B+	14				6	20	81	4					111
B	15					3	14	9	3	2			31
B-	16						6	13	12	59	4		94
CCC+	17								1	1			2
CCC	18								1	11			12
CC	20											1	1
Всего		25	43	32	40	43	112	35	17	73	4	1	425

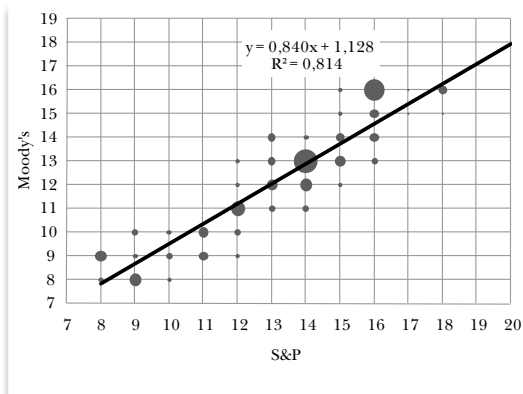


Рис. 5

Графическое представление и аппроксимации соответствия рейтингов международных агентств Moody's – S&P для российских банков

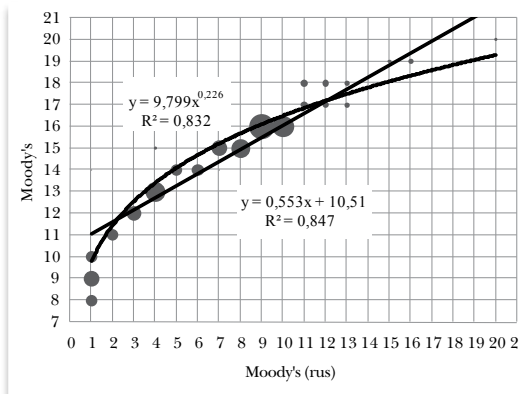


Рис. 6

Графическое представление и аппроксимации рейтингов российских банков по международной и российской шкалам агентства Moody's

Анализ показывает, что наиболее удачными аппроксимациями являются степенные, которые при преобразовании в логарифмическую шкалу дают линейную спецификацию.

### 5.3. Построение модели сопоставления рейтингов

Представление экстремальной задачи при использовании аппроксимации отображений в логарифмической шкале после ряда преобразований допускает линейное представление. Поэтому оно допускает решение с использованием метода наименьших квадратов, а следовательно, и использование эконометрических пакетов, например пакета eViews. В качестве «зависимого» агентства было принято агентство Moody's, в связи с чем с международной шкалой этого агентства связана базовая шкала. При этом учитывались такие характеристики агентства, как опыт работы по рейтингованию банков и статистика его активности на рынке рейтинговых услуг (см. рис. 1).

Для построения моделей использовалась статистика по агентствам с I квартала 2006 г. по IV квартал 2010 г. для российских банков, имеющих кредитные рейтинги рассматриваемых агентств. Как отмечалось ранее, база данных преобразована с повторением наблюдений так, чтобы для каждого банка в каждом временном периоде (квартале) все пары рейтингов, включающие рейтинг Moody's по международной шкале, рассматривались отдельно. При этом в базу добавлены фиктивные переменные ( $d_i$ ), принимающие значение, равное единице, в случае, когда в парном сравнении участвует шкала  $i$ . Таким образом, исследуется модель вида:

$$\text{Ln}(M) = \sum_{i=1}^9 (a_i \text{Ln}(R_i) + b_i) d_i, \quad (4)$$

где  $M$  – рейтинг Moody's в числовой шкале,  $R_i$  – рейтинг в шкале  $i$  в числовом отображении,  $d_i$  – фиктивная переменная, обозначающая наличие рейтинга в шкале  $i$ ,  $a_i$  и  $b_i$  – искомые коэффициенты модели.

В целом спецификация модели и итоговые значения коэффициентов  $a_i$  и  $b_p$  характеризуют функцию преобразования численных значений рейтингов по рассматриваемым шкалам ( $R_i$ ) в базовую шкалу ( $M$ ). Результаты моделирования и расчетные коэффициенты  $a_i$  и  $b_p$ , указанные в данном преобразовании при использовании логарифмической модели, для каждого из рейтинговых агентств и их шкал применительно к российским банкам и данным за 2006–2010 гг. представлены в табл. 2 (все коэффициенты статистически значимы на 1%-ном уровне).

Таблица 2

Коэффициенты логарифмической модели множественного мэппинга (2006–2010 гг.)

Рейтинговая шкала	$a$	$b$
Moody's (российская шкала)	0,254	2,202
Standard & Poor's	0,916	0,146
Standard & Poor's (российская шкала)	0,265	2,113
Fitch Ratings	0,749	0,594
Fitch Ratings (российская шкала)	0,213	2,162
АК&М	0,269	2,491
Эксперт РА	0,373	2,329
Рус-Рейтинг	0,674	1,016
Национальное рейтинговое агентство	0,163	2,474
<i>Число наблюдений</i>	<i>3432</i>	
<i>Pseudo-R<sup>2</sup></i>	<i>0,902</i>	

На основе полученных оценок параметров уравнений, которые определяют отображения шкал в базовую и описывают зависимость между парами шкал, можно определить соответствие градациям международной шкалы Moody's рейтингов других агентств. Результат подобных расчетов на основе данных за 2006–2010 гг. согласно модели, представленной в табл. 2, приведен на схеме соответствия рейтингов (рис. 7).

Полученные результаты можно также представить в виде таблицы соответствия. При этом достаточным уровнем точности представления является уровень в четверть градации. Для практических нужд, вполне возможно, потребуется огрубление таблицы с уровнем погрешности в одну градацию, что также может быть реализовано на основе результатов. Типовым временным интервалом для регулярной процедуры сопоставления рейтинговых шкал является год (в скользящем режиме – поквартально). Результаты по данным за 2010 г. в виде таблицы соответствия для шкал зарегистрированных в Министерстве финансов РФ агентств и при использовании рекомендованного Базель II соответствия между международными агентствами представ-



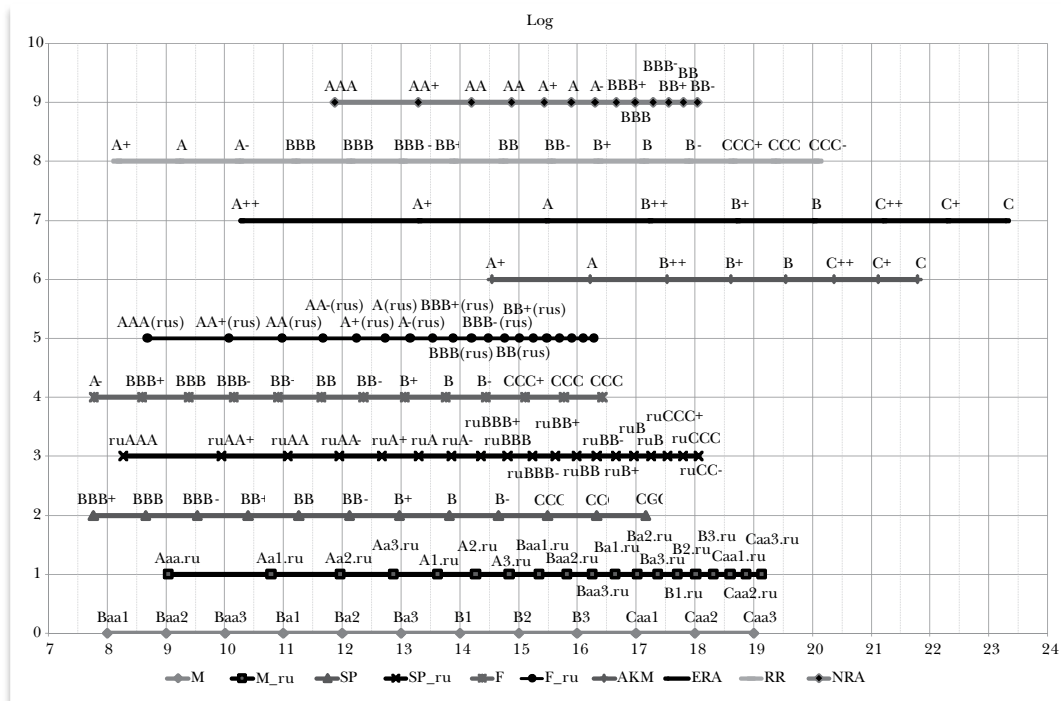


Рис. 7

Схема соответствия рейтингов для степенной функции преобразования шкал (2006–2010 гг.)

лены в табл. 3. При этом для российских банков имеются расхождения для международных агентств в пределах до одной градации.

Метод формирования соответствия шкал может быть использован не только для целей регулирования. При формировании внутренних рейтингов также крайне важно установить соответствие внутренних и внешних шкал, наравне с возможностью использовать весь доступный спектр рейтингов в рамках IRB-подхода, рекомендованного Базельским соглашением.

Рекомендуемым интервалом валидации является полугодовой интервал. Особенности такого процесса требуют специального анализа и будут рассмотрены в последующих работах, как и динамика изменения рейтинговых шкал и их сопоставления.

### Сопоставление рейтинговых шкал крупнейших агентств для международных банков

Для проверки возможности применить данный подход к сравнительному анализу рейтинговых шкал, а также сопоставления рейтинговых шкал международных агентств описанный выше метод на основе минимизации интегрального расстояния в базовой шкале использован также для международных банков и агентств. При этом по информации агентства Bloomberg о кредитных рейтингах сформирована независимая база данных.

Таблица 3

Соответствие рейтинговых шкал российских банков (2010 г.)

Международные шкалы (по Базель II)			Российские шкалы рейтинговых агентств, зарегистрированных при Минфине РФ				
Moody's	S&P	Fitch	Moody's-Interfax	АК&М	Эксперт РА	НРА	Рус-Рейтинг
A3	A-	A-	Aaa.ru	A++	A++	AAA	A+
Baa1	BBB+	BBB+					
Baa2	BBB	BBB					
Baa3	BBB-	BBB-					
Ba1	BB+	BB+	Aa1.ru	A+	A+	AA+	A
Ba2	BB	BB	Aa2.ru				A-
Ba3	BB-	BB-	Aa3.ru				BBB+
B1	B+	B+	A1.ru	A	A	AA	BBB-
			A2.ru				
B2	B	B	A3.ru	A	A	AA-	BB+
			Baa1.ru				
B3	B-	B-	Baa2.ru	B++	B++	A	BB
			Baa3.ru				
Caa1	CCC+	CCC	Ba1.ru,	B+	B+	A-	B+
			Ba2.ru				
Caa2	CCC	CCC	Ba3.ru	B+	B+	BBB+	B
			B1.ru,				
Caa3	CCC-	CCC	B2.ru	B+	B	BBB	CCC+
			B3.ru				
Caa3	CCC-	CCC	Caa1.ru,	B+	B	BB	CCC
			Caa2.ru				
			Caa3.ru			BB-	

База данных для проведения сравнения включает выборку в 10 881 наблюдения по банкам более 80 стран на конец года на период 1995–2010 гг., для которых имеются кредитные рейтинги как минимум двух международных агентств. В результате сформированная выборка включает 17 003 парных наблюдения рейтингов. Каждое наблюдение характеризуется банком, временным периодом (годом) и рассматриваемой парой рейтинговых агентств, для чего в модель добавлены три дополнительные фиктивные переменные, соответствующие паре сравниваемых шкал.

Метод сравнения принят аналогичным использовавшемуся ранее для сопоставления рейтингов российских банков. Анализируется эконометрическая модель вида (4), за исключением того, что вместо

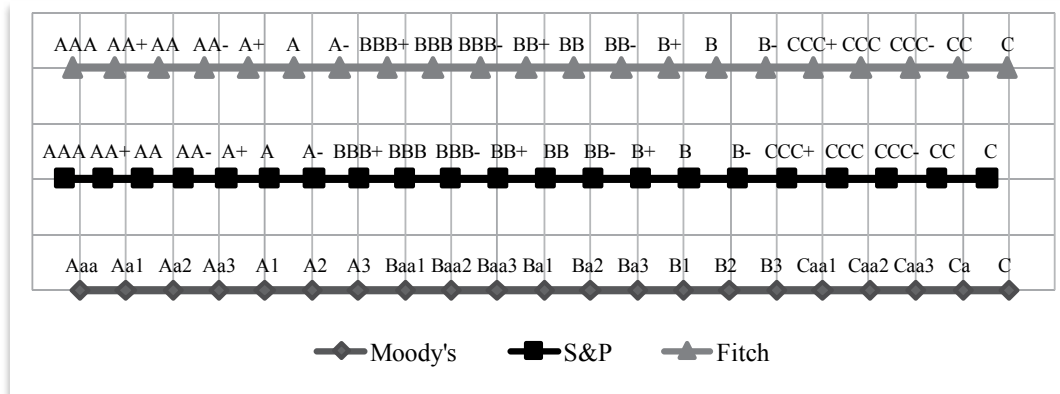


Рис. 8

Схема сопоставления шкал международных рейтинговых агентств и банков (логарифмическая спецификация).

десяти шкал рассматривается только три. В качестве базовой шкалы также используется международная шкала Moody's, а в качестве соответствующей пары – международный рейтинг другого агентства (Standard & Poor's или Fitch Ratings). Схема соответствия рейтингов приведена на рис. 8. Характеристики модели представлены в табл. 4. При этом используется логарифмическая спецификация для отображения рейтинговых шкал. Модель имеет высокие статистические характеристики ( $Pseudo-R^2 = 0,82$ ) и высокий уровень значимости всех коэффициентов.

Таблица 4

Коэффициенты логарифмической модели множественного мэппинга для международных банков (2006–2010 гг.)

Рейтинговая шкала	$a$	$b$
Standard & Poor's	1,112	0,364
Fitch Ratings	1,050	0,154
Число наблюдений	10145	
$Pseudo-R^2$	0,817	

При использовании линейной функции зависимости рейтингов получаются схожие результаты на более высоком уровне статистического соответствия, что говорит о близости полученных зависимостей к линейной для рейтингов международных агентств и о подтверждении ранее выдвинутой гипотезы. Характеристики модели представлены в табл. 5.

Таблица 5

Коэффициенты линейной модели множественного мэппинга для международных банков (2006–2010 гг.)

Рейтинговая шкала	<i>a</i>	<i>b</i>
Standard & Poor's	1,017	0,830
Fitch Ratings	1,024	0,354
<i>Число наблюдений</i>	<i>10145</i>	
<i>Pseudo-R<sup>2</sup></i>	<i>0,867</i>	

При этом в обоих случаях видно, что рейтинги агентства S&P для банков более консервативны, чем рейтинги Moody's и Fitch. Эти выводы согласуются с выводами, полученными ранее в работе (Karminsky, Sosyurko, 2010). Рейтинги агентства Fitch – немного ниже рейтингов Moody's в инвестиционном диапазоне.

## 6. Заключение

В статье разработана методология сопоставления рейтинговых шкал международных и российских агентств применительно к российскому банковскому сектору. Результаты дают возможность сопоставить шкалы всех рейтинговых агентств, действующих в России. Сопоставление проведено по данным за прошедшую пятилетку (2006–2010 гг.) в части отработки методики и анализа трендов и актуализировано по данным за 2010 г. для практического использования.

Метод также проверен применительно к международным банкам. Приведено сравнение рейтинговых шкал ведущих международных агентств. В анализе использованы данные по рейтингам за 1995–2010 гг.

Анализ проведенных сравнений рейтинговых шкал по международным и российским банкам применительно к международным рейтинговым агентствам и международной шкале указывает на наличие расхождений в методологии и в шкалировании рейтингов этими агентствами. При этом применительно к банковскому сектору наиболее консервативным является агентство S&P. Сдвиг между рейтингами агентств S&P и Moody's составляет в среднем до 0,7 градаций что, возможно, связано с учетом агентством Moody's не только вероятности дефолта, но и оценки уровня потерь в случае дефолта.

Расхождения между рейтингами международных банков в спекулятивной зоне меньше, чем российских. При этом расхождение в рейтингах российских банков существенно более выражено в средней части спекулятивного диапазона (на уровне рейтингов уровня В) и достигает более одной градации.

Потенциальными пользователями предложенного метода могут быть не только представители регулирующих органов, включая

финансовых и банковских регуляторов и биржи при котировке ценных бумаг, но банки и компании, для которых актуален вопрос проведения аукционных и конкурсных мероприятий.

Государственные и коммерческие компании могут использовать полученные методы для мультиплицирования оценок по внешним и внутренним рейтингам при решении задач риск-менеджмента в рамках IRB-подхода.

#### Литература

- АРБР (2010). Рейтинг для рейтинговых агентств. [Электронный ресурс] // *РБК Daily*. 1 сентября. Режим доступа: <http://www.rbcdaily.ru/2010/09/01/focus/507003>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: май 2011 г.).
- Василюк А.А., Карминский А.М., Сосюрко В.В.** (2011). Система моделей рейтингов банков в интересах IRB-подхода: сравнительный и динамический анализ. М.: Изд. дом НИУ ВШЭ. Препринт WP7/2011/07.
- Карминский А.М., Пересецкий А.А., Петров А.Е.** (2005). Рейтинги в экономике. М.: Фин. и стат.
- Карминский А.М., Солодков В.М.** (2010). Единое рейтинговое пространство: миф или реальность? // *Банковское дело*. № 9. С. 56–60.
- Матовников М.Ю.** (2008). Как уполномочивать рейтинговые агентства для оценки кредитоспособности банков // *Деньги и кредит*. № 12. С. 26–33.
- Хейнсворт Р.** (2009). Сопоставимость уровней кредитных рейтингов, присвоенных разными агентствами // *Деньги и кредит*. № 12. С. 46–50.
- Altman E.** (1968). Financial ratios discriminant analysis and the prediction of the corporate bankruptcy // *Journal of Finance*. 23. P. 589–609.
- Basel (2005). Studies on the Validation of Internal Rating Systems (revised). [Электронный ресурс] Basel Committee on Banking Supervision, BCBS Working Papers № 14. May 2005. Режим доступа: [http://www.bis.org/publ/bcbs\\_wp14.htm](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp14.htm), свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: май 2011 г.).
- Cantor R., Packer F.** (1995). The Credit Rating Industry // *J. of Fixed Income*. Vol. 5(3).
- Estrella A.** (2000). Credit Ratings and Complementary Sources of Credit Quality Information. [Электронный ресурс] Basel Committee on Banking Supervision Working Papers. № 3. August 2000. Режим доступа: [http://www.bis.org/publ/bcbs\\_wp3.pdf?noframes=1](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp3.pdf?noframes=1), свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: май 2011 г.).
- Güttler A., Wahrenburg M.** (2007). The Adjustment Of Credit Ratings In Advance Of Defaults // *J. of Banking & Finance*. Vol. 31. Issue 3. March 2007. P. 751–767.
- Karminsky A.** (2010). Rating Model Opportunities for Emerging Markets. Proceedings of the International Scientific Conference «Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress». Szeged: University Press.
- Karminsky A., Sosyurko V.** (2010). Methodological Opportunities of Rating Models

- for Banks. Proceedings of the first scientific-practical international conference «*Economic and management'2010*». Varna: University of Varna.
- Moody's (2011). Moody's History: A Century of Market Leadership. [Электронный ресурс] Moody's Investors Service. Режим доступа: <http://www.moody's.com/Pages/atc001.aspx>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: май 2011 г.).
- Oung V.** (2008). Of the Credibility of Mapping and Benchmarking Credit Risk Estimates for Internal Rating Systems. *The Analytics of Risk Model Validation*. P. 91–111.
- Peresetsky A., Karminsky A.** (2008). Models for Moody's Bank Ratings. BOFIT Discussion Papers № 17/2008.
- Sahajwala R., Van den Bergh P.** (2000) Supervisory Risk Assessment and Early Warning Systems // *BIS Working Papers*. № 4.
- Поступила в редакцию 30 августа 2011 г.*

**A.M. Karminsky**

National Research University "Higher School of Economics", Moscow

**V.V. Sosyurko**

National Research University "Higher School of Economics", Moscow

## **Comparison of Bank Credit Ratings for Various Agencies**

Article proposes comparative studies of credit ratings of the leading Russian and international rating agencies. We analyze approaches and the possibility of comparison of agencies' rating scales. Purpose of this analysis is to propose method and describe the criteria for comparison of rating scales and the possibility of using standard econometric models.

We demonstrate the dynamics and development of rating business in Russia, problems and prospects of creating the unified rating area. A detailed comparative analysis of rating scales is focused on Russian banks. Database for empirical study includes 370 banks with at least one contact rating in the period 2006–2010.

Similar research has also been carried out for international banks on the sample of 1995–2010 years. It consists of representatives of more than 80 countries.

Conclusions provided for ten most commonly used bank ratings in Russia including scales of largest international rating agencies. Results may be used by regulators and commercial banks as part of the risk management methodologies and tender indicators.

**Keywords:** *credit rating, bank, comparative analysis, rating scale, risk-management.*

JEL Classification: G21, G24, G32, C31.