

Э. А. Фролова, Д. Фантаццини

Кредитные свопы и базис между кредитными свопами и облигациями для российских компаний: обзор и анализ влияния запрета на короткие продажи

В данной работе приведен обзор теоретических основ кредитных свопов (CDS), основные характеристики рынка CDS, описан метод оценки компоненты спреда, не связанной с дефолтом, как базиса между фактической CDS премией и теоретической премией, получаемой на основе доходностей облигаций. Проанализированы наиболее ликвидные CDS на российские компании и рассчитан базис между CDS и облигациями с 2005 по 2010 гг. При этом особое внимание уделяется периоду запрета на короткие продажи на российских финансовых рынках (с 18 сентября 2008 г. по 15 июня 2009 г.). Показано, что базис был в основном отрицательным до запрета и стал положительным в период запрета. После снятия запрета базис начал снижаться, но по-прежнему остается положительным для всех рассмотренных компаний. Это наблюдение подтверждает гипотезу о том, что положительный базис может быть объяснен сложностями арбитража из-за затрат на короткие продажи.

Ключевые слова: кредитные свопы; базис; короткие продажи; развивающиеся рынки; российский рынок; кредитный риск; российские ценные бумаги.

JEL classification: G01; G11; G17; G21; G24; G38.

1. Введение

Глобальный экономический кризис повлек за собой дефолты многочисленных финансовых и нефинансовых учреждений. Одной из его причин является чрезмерное использование активов с низким кредитным рейтингом. Многие аналитики рынка связывают возникновение финансового кризиса именно с популярностью кредитных деривативов, в том числе кредитных дефолтных свопов (Credit Default Swaps, CDS), рынок которых вырос быстрыми темпами.

Кредитные дефолтные свопы стали очень популярными в последнее десятилетие, поскольку они напрямую оценивают риск дефолта. Более того, премии по CDS могут быть использованы для оценки рискованной и безрисковой составляющих доходностей корпоративных и государственных облигаций: разница между фактической премией по CDS и теоретической премией, получаемой на основе доходностей облигаций, является мерой безрисковой составляющей доходности облигации. Эта разница называется CDS-bond базисом.

Рассматривая этот вопрос, Күçük (2010) обнаружил, что базис в основном положителен для государственных облигаций спекулятивного класса, это значит, что облигации рискованного класса стоят дороже по сравнению с контрактами CDS на них. Если базис положителен, то возможная арбитражная стратегия заключается в продаже CDS контракта и корот-

кой продаже соответствующей облигации: однако короткие продажи облигаций на развивающихся рынках являются дорогостоящими, поскольку спрос тех, кто собирается передать облигации продавцам защиты, превышает предложение. Кроме того, короткие продажи могут быть запрещены. Таким образом, K \ddot{u} çük (2010) выявил, что реализовать арбитражную стратегию в случае положительного базиса трудно из-за высоких издержек коротких продаж, которые достигают максимума с ростом кредитного риска. Помимо этого, он предположил, что другой причиной большого положительного базиса для облигаций рискованного класса могут быть спекулятивные покупки CDS контрактов на облигации с низким кредитным рейтингом. В случае, когда появляются плохие новости о рассматриваемой стране, спекулянты, не имеющие базовой облигации, могут играть на бирже, просто покупая CDS контракты и выжидая, делая ставку либо на наступление кредитного события, такого как дефолт, либо на увеличение CDS премии. В любой ситуации, даже если кредитное качество базового актива ухудшится, спекулянт зафиксирует положительную прибыль. Как следствие, избыточный спрос на кредитные дефолтные свопы увеличит премию по CDS, в то время как стоимость облигаций снизится меньше, поскольку спекуляции не относятся напрямую к премии за риск по базовому активу.

Последнее наблюдение и недавняя история российского фондового рынка во время «второго великого падения» (используя определение Рейнхарта и Рогоффа (2009)) дают нам интересный прецедент. Из-за падения цен акций на российском фондовом рынке в 2008 году Федеральная служба по финансовым рынкам (ФСФР) 18 сентября 2008 года запретила короткие продажи для предотвращения дальнейших спекуляций. В течение последнего квартала 2008 года российские регуляторы (инспекторы) несколько раз разрешали короткие продажи, но были вынуждены восстанавливать запрет в тот же или последующий день из-за резкого снижения основных индексов российского фондового рынка. Короткие продажи были разрешены снова только 15 июня 2009 года в целях повышения рыночной ликвидности, потому что многие игроки и организации-инвесторы покинули российский рынок из-за запрета на короткие продажи (см. (Kudrov et al., 2011) с обзором этого эпизода), а также основных положений и правил, касающихся коротких продаж в России. Поэтому в данной статье рассмотрены наиболее ликвидные CDS на российские компании и рассчитаны соответствующие CDS-bond базисы, чтобы проверить, какой эффект на базис будет вызван запретом на короткие продажи. Было обнаружено, что базис был в основном отрицателен или немного положителен до введения запрета на короткие продажи, затем он стал положительным после введения запрета. После снятия запрета базис начал снижаться, но все еще оставался положительным для всех рассмотренных ценных бумаг. Это наблюдение подтверждает гипотезу о том, что положительный базис может быть объяснен трудностью реализации арбитражной стратегии из-за высоких издержек на короткие продажи.

Данная работа организована следующим образом. Во втором разделе рассматриваются теоретические основы работы инструмента CDS: его определение и участники соглашения; компании, чьи обязательства могут выступать в качестве хеджируемых активов; кредитные события, при наступлении которых продавец защиты обязан выплатить компенсацию покупателю защиты; каковы денежные потоки, как они рассчитываются; каков срок действия договора по CDS; какие риски несут стороны соглашения. Третий раздел содержит исследование моделей, описывающих работу CDS, а в четвертом приведены результаты анализа данных по наиболее ликвидным CDS на российские компании.

2. Кредитные дефолтные свопы

2.1. Кредитный дериватив

Кредитный дериватив — это финансовый инструмент, который позволяет принимать или передавать (другому лицу) кредитный риск. Кредитный риск может передаваться «по корпоративному долгу, государственным облигациям, по закладным на жилую или коммерческую недвижимость и другим видам заемов» (D’Arcy et al., 2009).

Рынок кредитных деривативов — быстро растущий сегмент. Эти инструменты с одной стороны упрощают торговлю кредитным риском, а с другой — усложняют финансовые сделки.

В работе (D’Arcy et al., 2009) описывается развитие рынка кредитных деривативов, основные типы этих инструментов, способы их использования и роль в финансовом кризисе 2008 года.

Указывается, что объем рынка кредитных деривативов вырос от 180 млрд долл. в 1996 г. до более чем 20 трлн долл. в 2006 г. К июню 2008 г. рынок вырос до 57 трлн долл. (Bank for International Settlements, 2008). Рост был вызван спросом банков, стремлением участников рынка к диверсификации и тем, что инвесторы не должны были делать предоплату для использования позиций. Кризис 2008 года радикально повлиял на рынок кредитных деривативов. К декабрю этого года объем рынка составлял только 26.803 трлн долл.

Приведем динамику объема рынка CDS в виде таблицы и графика, используя данные Международной ассоциации свопов и деривативов (ISDA) и Ассоциации британских банкиров (BBA) (Берзон, Мезенцев, 2011).

Таблица 1. Динамика объема рынка CDS (трлн долл.)

Год	BBA	ISDA
1997	0.18	—
1998	0.35	—
1999	0.586	—
2000	0.893	—
2001	1.189	0.918
2002	1.6	2.19
2003	2.69	3.78
2004	5.44	8.42
2005	12.43	17.1
2006	26.0	34.4
2007	45.46	62.2
2008	54.6	38.6
2009	31.2	30.4

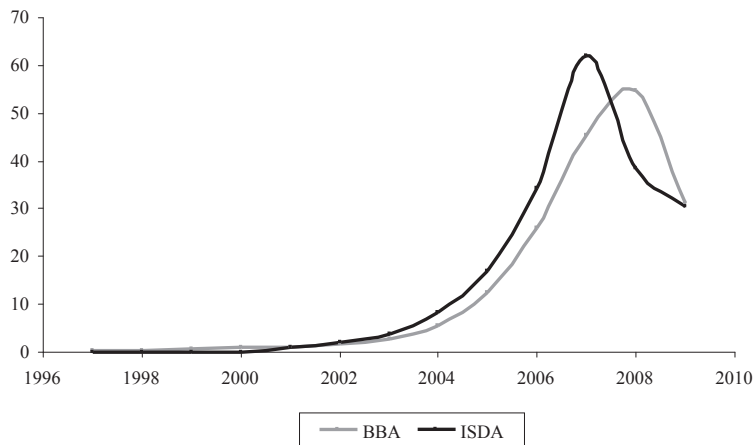


Рис. 1. Динамика объема рынка CDS

2.2. Участники рынка

На рынке кредитных деривативов банки и корпорации обычно являются чистыми покупателями защиты от кредитного риска, а хедж-фонды, страховые компании, пенсионные фонды и паевые инвестиционные фонды — продавцами. Это видно из данных до 2006 года в табл. 2.

Банки используют кредитные деривативы для хеджирования как крупных кредитов, так и большого количества небольших кредитов. По данным Fitch Ratings, коммерческие банки предпочитают снижать подверженность кредитному риску при помощи кредитных производных, передавая риск по крупным кредитам (Mengle, 2007). Наиболее крупные банки хеджируют около 15% портфеля корпоративных кредитов с инвестиционным рейтингом. Как и следует ожидать, крупные банки покупают больше защиты от кредитного риска, как по количеству заключенных сделок, так и по номиналу каждой сделки (Basel Committee on Banking Supervision, 2005).

По своей природе кредитные производные являются в некотором смысле страховыми продуктами. Однако, согласно отчетам Fitch Ratings, на европейском рынке основными продавцами защиты являются банки, а на североамериканском — страховые компании. Опросы европейских и азиатских банков показали, что банки занимают позицию чистых продавцов защиты (часто в случаях, когда базовая компания из Северной Америки) с целью географической диверсификации профиля кредитного риска. Среди покупателей защиты европейские банки более активны, чем американские.

Корпорации используют кредитные дефолтные свопы по причине их ликвидности, прозрачности ценообразования и гибкости. «Некоторые корпорации инвестируют в индексы CDS (CDX и iTraxx) и структурированные кредитные продукты (Collateralized Debt Obligations, CDO, и Asset Backed Securities, ABS)» (D'Arcy et al., 2009).

Роль хедж-фондов на рынке кредитных деривативов растет. Благодаря частым сделкам они обеспечивают уровень ликвидности на рынке.

Пенсионные фонды вкладывают в кредитные производные инструменты около 5–10% всех инвестиций.

Таблица 2. Общая доля рынка в номинальном выражении ()

Год / Объем в млрд долл.	2000 / 0.893		2002 / 1.952		2004 / 5.021		2006 / 20.207	
Участники рынка	Покупатели защиты, %	Продавцы защиты, %	Покупатели защиты, %	Продавцы защиты, %	Покупатели защиты, %	Продавцы защиты, %	Покупатели защиты, %	Продавцы защиты, %
Банки — тор- говая деятель- ность								
Банки — портфель зай- мов	81	63	73	55	67	54	59	44
Хедж-фонды	3	5	12	5	16	15	28	32
Пенсионные фонды	1	3	1	2	3	4	2	4
Корпорации	6	3	4	2	3	2	2	1
Узкоспециа- лизированные страховщики	7	23	3	21	2	1	2	8
Перестрахов- щики					3	7	2	4
Другие стра- ховые компа- нии			3	12	2	3	2	5
ПИФы	1	2	2	3	3	4	2	3
Другие	1	1	2	0	1	1	1	1

Источник: British Bankers' Association, 2006.

В настоящее время доля ПИФов и пенсионных фондов на рынке кредитных производных невелика, однако ожидается, что со временем она увеличится.

Как отмечалось выше, страховые компании чаще всего выступают в качестве чистых продавцов защиты. Но они могут и покупать защиту, чтобы хеджировать облигации, которыми обладают. Компании покупают однотраншевые CDO с высоким рейтингом. Аналитики предполагают, что роль страховых компаний на рынке увеличится, они будут все чаще выступать в качестве продавцов защиты от кредитного риска банков.

2.3. Стандартизация контрактов CDS

Рынок кредитных деривативов возник как внебиржевой. Но основные разновидности контрактов стандартизируются. Этим занимается Международная ассоциация участников рынка свопов и деривативов (The International Swaps and Derivatives Association, ISDA). На сегодняшний день контракт CDS включает письмо-подтверждение, определение кредитного дериватива и генеральное соглашение ISDA. Основные элементы этих форм следующие.

1. Актив, относительно которого рассматривается наступление кредитного события (базовый актив). Контракт может быть заключен не только относительно базового актива, но и относительно организации, выпустившей долговое обязательство (базовой компании).

2. Обязательства, покрываемые контрактом.
3. Контрактный номинал (он может не совпадать с номиналом базового актива).
4. Кредитные события.
5. Процедуры расчета.

Кредитные деривативы можно классифицировать по следующим признакам:

- вид базового актива, в качестве которого может выступать отдельная ссуда или пул кредитов;

- кредитное событие;
- характер выплат, которые могут быть фиксированными или переменными (линейными или нелинейными).

Кредитный дефолтный своп является наиболее распространенным видом кредитных производных инструментов.

2.4. Кредитные дефолтные свопы

CDS — это двустороннее срочное соглашение, по которому одна сторона периодически выплачивает другой премии, а вторая сторона в случае наступления некоего кредитного события до окончания срока договора перечисляет первой компенсацию. В общем случае размер этой компенсации отражает разность между номинальной стоимостью актива и его реальной рыночной стоимостью после объявления дефолта. Таким образом, CDS — это финансовый инструмент, используемый для передачи кредитного риска экономического агента. Экономическим агентом (базовой компанией) может быть фирма, государство, государственный орган и др. (см. рис. 2).

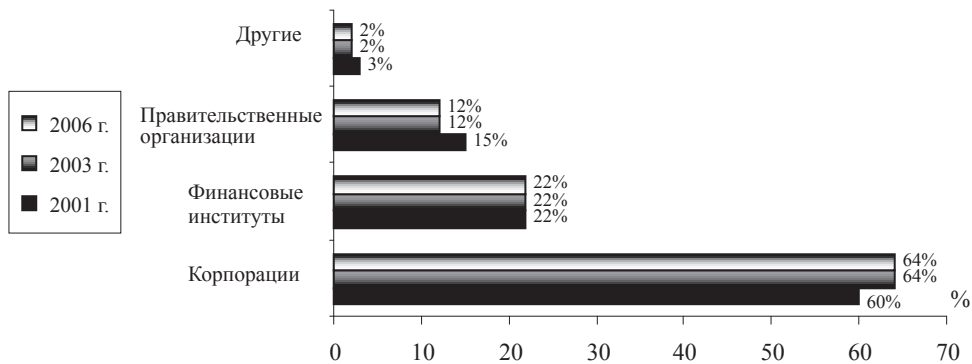


Рис. 2. Доли экономических агентов от общего объема базовых компаний (Kakodkar et. al., 2006)

Сторона, перечисляющая премии, называется покупателем защиты. Сторона, выплачивающая компенсацию, называется продавцом защиты. Премии, часто называемые спредами CDS, обычно выплачиваются ежеквартально (наиболее распространенными датами поставок являются 20 марта, 20 июня, 20 сентября и 20 декабря) и измеряются в базовых пунктах за год от контрактной номинальной стоимости. Они выплачиваются до истечения контракта или наступления кредитного события.

Кредитные свопы и базис между кредитными свопами и облигациями для российских компаний...

Кредитные события описываются в контракте между покупателем и продавцом защиты и могут быть следующими.

1. *Банкротство* — невозможность платить по долгам, подтвержденная юридическим, регуляторным или административным актом. Банкротство является кредитным событием, если должником покупателя защиты является корпоративная организация (Mengle, 2007).

2. *Досрочное взыскание задолженности по обязательству* — уменьшение срока исполнения обязательства).

3. *Дефолт обязательства* — выплаты по обязательству не осуществляются в результате нарушения условий контракта. Данное условие почти никогда не используется.

4. *Невозможность осуществления выплат* — должник неспособен выполнить свои обязательства на сумму, большую 1 млн долл., после окончания периода отсрочки платежей. Невозможность осуществления выплат является кредитным событием для всех типов должников.

5. *Отказ или мораторий на выполнение обязательств* — организация отказывается выплачивать долг или представители государственной власти налагают запрет на исполнение организацией своих обязательств. Если выплаты действительно не производятся в течение специфицированного периода времени, такое событие является кредитным. В настоящее время данный тип кредитных событий используется только на развивающихся рынках.

6. *Реструктуризация* — изменение срока исполнения обязательств контрагентов по активу, снижение процента/купона, номинала, старшинства данного обязательства среди прочих обязательств контрагента. Является кредитным событием, если должник — корпоративная организация. С 2003 года реструктуризация не считается кредитным событием.

В случае наступления кредитного события покупатель защиты получает компенсацию по базовому активу от продавца, а выплата премий прекращается.

Компенсация существует в двух формах.

1. *Расчет в физической форме*, наиболее распространенный: покупатель защиты поставляет продавцу базовый актив в обмен на его номинал. Процедура проходит в три шага: а) уведомление о кредитном событии (должно быть сделано в течение 14 дней после истечения контракта); б) извещение о применении метода физических расчетов (в течение 30 дней после уведомления о кредитном событии), которое должно определять инструменты, которые будут передаваться; в) передача базового актива (в последующие три дня).

2. *Расчет в денежной форме*. Продавец защиты выплачивает покупателю сумму, равную разности между номиналом базового актива и его восстановительной стоимостью (рис. 3). Восстановительная стоимость — это та сумма, по которой актив может быть реализован

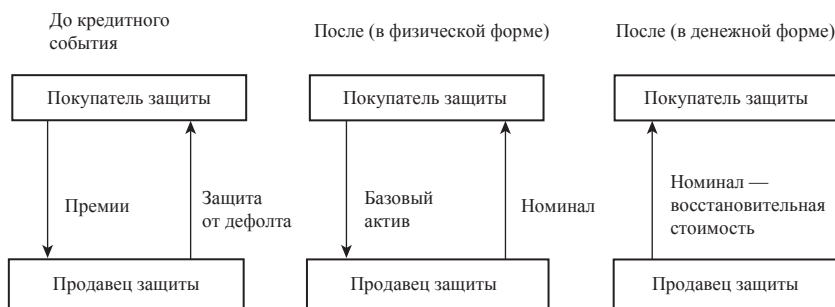


Рис. 3. Схема денежных потоков (Wu, 2008)

на рынке после наступления кредитного события. Например, базовый актив — облигация номиналом 1000, после объявления кредитного события она торгуется на рынке по 200, значит, покупатель защиты получит 800. Некоторые агентства дают таблицы по ставкам восстановления по различным кредитам. Эти ставки основаны на истории дефолтов.

Поскольку CDS — внебиржевой контракт, срок действия договора может варьироваться от 1 года до 10 лет, но наиболее распространенный — 5-летний своп (рис. 4).

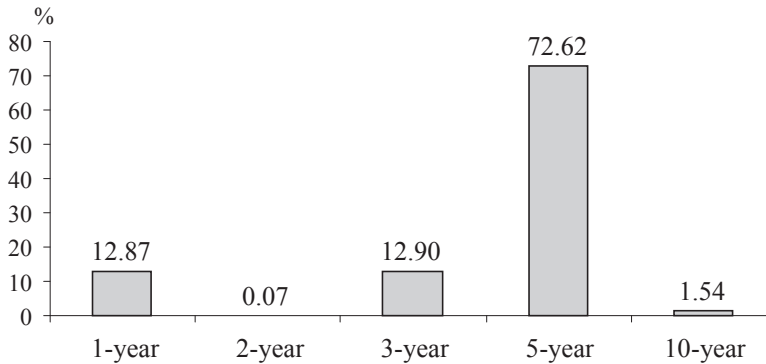


Рис. 4. Доли ликвидных CDS по контрактам с разным сроком погашения (2001–2005) (Kakodkar et. al., 2006)

2.5. Типы CDS

Существует несколько типов CDS.

1. *CDS одного наименования (single-name CDS)* заключается с целью передачи риска по одной базовой компании или государству.

2. *Корзинный дефолтный своп (basket default swap)* имеет в качестве базового актива портфель ссуд или облигаций. Выплаты продавца защиты в случае наступления кредитного события могут ограничиваться, в результате чего не все убытки покупателя защиты будут возмещены. Подвидом этого свопа является первый до дефолта корзинный своп (*first-to-default swap*), когда выплаты продавца защиты осуществляются при наступлении первого кредитного события. После этого договор не имеет силы.

3. *Условный кредитный дефолтный своп (contingent credit default swap)* подразумевает осуществление выплат покупателю защиты при наступлении кредитного события и другого специфицированного события (обычно определенного значения рыночных или отраслевых показателей).

2.6. Риски CDS

Рынок CDS стремительно развивается на протяжении последнего десятилетия. Этот инструмент является удобным для передачи кредитного риска экономического агента. Однако использование CDS влечет за собой другие риски — ликвидности, рыночный, операционный, кредитный и др.

Риск ликвидности. Кредитные дефолтные свопы со временем стали стандартизированными инструментами. И объем рынка достиг значительных размеров. Поэтому в настоящее время риск ликвидности определяется двумя другими факторами (Barclays Capital, Landesbank Hessen-Thüringen, 1998).

Во-первых, низкой ликвидностью базового актива. Это связано с тем, что при наступлении кредитного события происходит передача либо самого актива, либо его рыночной стоимости продавцу защиты. Из этого следует, что стоимость и ликвидность свопа зависит от ликвидности и стоимости базового актива.

Во-вторых, совместимостью базового актива и CDS. Примером несовместимости может служить различный срок действия контракта CDS и базового актива.

Рыночный риск. Рыночный риск CDS определяется изменением рыночных процентных ставок. Если меняются процентные ставки, то меняются ожидаемые приведенные стоимости будущих потоков платежей покупателя защиты и компенсации продавца защиты, что может привести к несоответствию этих величин.

Изменение кредитного спреда внутри одного кредитного рейтинга также является рыночным риском. Такие изменения определяются макроэкономическими факторами (например, спросом на облигации) и состоянием отрасли.

Кредитный риск подразделяется на следующие виды. *Риск дефолта базового актива*, т. е. риск наступления кредитного события, который несет продавец защиты. Заключая контракт, продавец защиты рассчитывает, с какой вероятностью наступит кредитное событие в любой момент времени. Однако, чем позже оно наступит (или не наступит), тем выгоднее для него этот контракт. Покупатель защиты не несет данный вид риска, т. к. он передает его продавцу.

Риск корреляции покупателя защиты заключается в том, что вероятность дефолта базового актива зависит от вероятности дефолта продавца защиты. При заключении контракта необходимо выбрать такого контрагента, чтобы вероятность одновременного дефолта его и базового актива была наименьшей.

Базовый риск связан с возможностью неправильного выбора инструмента для управления кредитным риском. Основным фактором базового риска является несоответствие характеристик хеджируемого актива и базового актива (их ликвидность, старшинство, спреды и срок жизни).

Операционный риск. Одним из наиболее серьезных видов операционного риска является риск неверно выбранной модели. Кроме того, банк несет:

- организационный риск — риск неверного оформления сделок в результате действий сотрудников компании;
- риск неверной оценки инструмента контрагентом;
- риск неверного составления документации, этот вид риска также связан с тем, что законодательство не способствует решению споров по данному виду финансового инструмента (Mengle, 2007);
- технологический риск, который является следствием того, что CDS являются относительно новыми финансовыми инструментами, и операционные системы могут быть не готовы к работе с ними;
- репутационный риск — «риск возникновения убытков в результате уменьшения числа клиентов вследствие формирования в обществе негативного представления о финансовой устойчивости кредитной организации, качестве оказываемых ею услуг или характере деятельности в целом» (Письмо ЦБ РФ, 2004).

3. Обзор моделей

3.1. Ценообразование CDS

Модель CDSW можно посчитать в системе Bloomberg, и она является инструментом для расчета цены контракта CDS. Для этого Bloomberg использует credit default swaps function (Hull, White, 2000). Авторы оценивают простой CDS с условной основной суммой кредитного обязательства в 1 долл., полагая, что вероятность дефолта, процентные ставки по гособлигациям и проценты возврата при дефолте независимы. Также они предполагают, что требование в случае дефолта — это номинальная стоимость плюс начисленные проценты, и учитывают тот факт, что стоимость CDS для покупателя защиты — это приведенная стоимость ожидаемого выигрыша за вычетом приведенной стоимости платежей (премий), осуществленных покупателем защиты. Модель подробно изложена в (Hull, White, 2000).

Другая модель, описывающая ценообразование CDS, приведена в работе (Wu, 2008). В ней рассматривается однопериодная модель, в которой в конце периода выплачивается премия, и кредитное событие может произойти только в конце периода. Рассматривается также и ценообразование в непрерывном времени. Интенсивность наступления дефолта и процентные ставки предполагаются стохастическими. Исходя из условия отсутствия арбитража, автор получает годовую премиальную ставку, выплачиваемую покупателем защиты до дефолта.

3.2. Спрэды CDS в редуцированных и структурных моделях

Остановимся более подробно на работе (Sanjiv, Hanouna, 2006), в которой рассмотрены модели спрэдов CDS. В ее основе лежит обзор других исследований по данной теме.

Авторы сначала рассматривают спрэды CDS в редуцированных моделях или моделях интенсивности дефолта, а потом анализируют структурные модели, или модели, основанные на стоимости фирмы.

Спрэды CDS в редуцированных моделях

Основная идея редуцированных моделей заключается в том, что справедливая цена финансового инструмента может быть получена после приравнивания ожидаемых потоков платежей для покупателя и продавца этого инструмента. Все стоимости потоков должны быть приведены к одному моменту времени с помощью безрисковой ставки. Также должна быть учтена вероятность дефолта базового актива, которая может быть определена с помощью цен рискованной и безрисковой облигаций. Оценочным параметром в таких моделях является только коэффициент покрытия.

Временную структуру кредитных спрэдов можно получить либо на рынке активов, либо на рынке CDS. Разница между получаемыми спрэдами называется «базисом».

В (Kumar, Mithal, 2001) показано, что контракт CDS можно копировать, используя своп активов. Авторы полагают, что при ненулевом базисе нет арбитражных возможностей по следующим причинам: 1) на рынке активов часто совершаются сделки РЕПО, чем выше степень кредитного риска базового актива для РЕПО, тем выше вероятность ненулевого базиса;

2) риск восстановления по-разному может отражаться на рынках активов и CDS; 3) базис может возникнуть из-за разного уровня ликвидности рынков, в этом случае спрэды на рынке активов велики, но и транзакционные издержки тоже велики; 4) базис может просто включать ожидаемые транзакционные издержки, связанные с копированием CDS, используя своп активов.

Данные рынка облигаций были использованы в (Longstaff et al., 2005) для оценки контрактов CDS. Были получены оценки спрэдов CDS выше рыночных, что связано с эффектами ликвидности и налогов. Обнаружено, что рынки CDS и акций быстрее предсказывают колебания в спрэдах, чем рынок облигаций.

В (Blanco et al., 2004) показано, что на краткосрочном периоде рынок CDS обеспечивает более эффективные индикаторы кредитного риска, чем рынок облигаций.

В редуцированных моделях динамика спрэдов объясняется динамикой интенсивности дефолта и ставки восстановления. Эти модели позволяют не только хорошо объяснить структуру спрэдов CDS, но и извлечь интенсивность дефолта, которая хорошо предсказывает наступление дефолта.

Четырехфакторная модель для предсказания дефолта была построена в (Duffie et al., 2007). Использовались следующие переменные: 1) период до дефолта; 2) доходность акций прошлого года; 3) рыночная доходность прошлого года; 4) краткосрочная процентная ставка. Модель позволила предсказать ранговый порядок дефолтов с точностью 88%, используя анализ характеристической кривой.

Мертон (Merton, 1974) показал, что между ставками процента и спрэдами существует отрицательная связь. При этом дюрация корпоративного долга ниже.

Важность понимания динамики спрэдов CDS отчасти вызвана ростом рынка опционов на CDS. Бывают опционы двух видов: 1) непокрытые; 2) встроенные (продлить или расторгнуть контракт CDS).

Спрэды CDS в структурных моделях

Структурные модели используют фундаментальные показатели компании (долговую нагрузку и волатильность акций компании, безрисковую ставку, финансовый рычаг, капитализацию). Результаты, полученные с использованием таких моделей, более обоснованы с точки зрения финансового положения компании.

Блэк и Шоулс (Black, Scholes, 1973), а затем Мертон (Merton, 1974) предложили модель, которая обеспечивает связь кредитного риска со структурой капитала фирмы. Мертон впервые применил теорию опционов к проблеме оценки обязательств фирмы при дефолте. Данная модель может применяться для оценки любых кредитных деривативов, в частности, CDS.

Из корпоративных финансов известно:

$$\text{Стоимость активов} = \text{Стоимость акционерного капитала} + \text{Стоимость долга.}$$

Также известно, что держатели долговых инструментов имеют первоочередное право на получение инвестированных в компанию средств, акционеры следуют после них.

Таким образом, акционерный капитал есть остаточная стоимость фирмы, т. е. то, что остается после выплаты долговых обязательств. Из этого следует, что оценка акционерного капитала может быть отрицательной величиной, если стоимость активов меньше долговых обязательств. В случае существования акционерного капитала с отрицательной стоимостью акционеры могут избавиться от него без каких-либо издержек для себя.

Иначе говоря, держатели акций не реализуют опцион колл и оставляют фирму кредиторам. Так как стоимость активов меньше, чем величина долговых обязательств, требования кредиторов не будут полностью удовлетворены, что означает дефолт для компании. Если стоимость фирмы превышает стоимость долга, то акционеры как бы выкупают ее у кредиторов за стоимость долга, в противном случае они оставляют фирму кредиторам и сделки «выкупа фирмы» не происходит, т. е. опцион колл не реализуется.

Следовательно, рисковый долг можно представить следующим соотношением:

$$\begin{aligned} & \text{Рисковый долг} = \\ & = \text{Стоимость фирмы} + \text{Короткий опцион колл на акционерный капитал компании.} \end{aligned}$$

Таким образом, оценка рискового долгового инструмента сводится к оценке опциона колл, а покупка защиты от дефолта сводится к покупке опциона пут, для оценки которого используется модель Мертона.

В последних исследованиях спреда CDS используются в качестве чистой меры кредитного риска для сравнения моделей, которые предсказывают дефолт на структурных данных (cross-section data), для анализа временных рядов, характеризующих связь между рынками активов и кредитов, и для изучения связи между рынками облигаций и деривативов.

4. Анализ данных по российскому рынку

Особенность российского рынка CDS состоит в том, что контракты есть только на те компании, еврооблигации которых торгуются на рынке. Причиной этого может быть то, что на рынке CDS выступают исключительно западные игроки, а российские участники представлены на «бутиковом» уровне. CDS котируются в долларах или евро, поэтому интересны для хеджирования исключительно валютного долга, т. к. долги в рублях будут нести дополнительный валютный риск для западных участников.

В данный момент существуют CDS только на 7–10 компаний, при этом относительно ликвидными являются лишь CDS на Газпром, Сбербанк и ВТБ.

На рисунке 5 в качестве примера представлена динамика спредов 5-летнего CDS на Газпром за сентябрь 2004 — май 2011 гг. Как видно из графика, спред по CDS в кризис дохо-

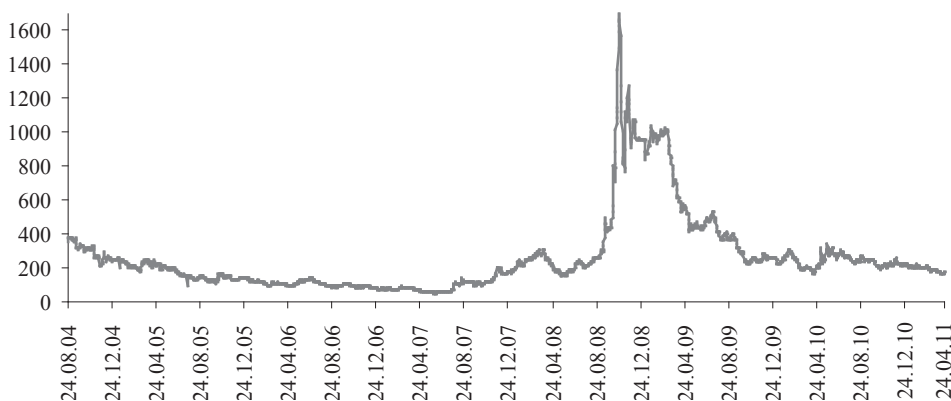


Рис. 5. Динамика спредов 5-летнего CDS на Газпром за сентябрь 2004 — май 2011 гг.

Кредитные свопы и базис между кредитными свопами и облигациями для российских компаний...

дил до 1600 б. п.¹, т. е. участники весьма высоко оценивали вероятность того, что Газпром подвергнется дефолту в ближайшие пять лет. Это наблюдение было учтено при дальнейшей работе с данными.

4.1. Описание данных

Данные по облигациям были взяты из терминала Bloomberg Professional. Были получены цены, выраженные в долларах, для торгуемых облигаций, выпущенных Сбербанком, Газпромом и ВТБ.

Так как Газпром начал заключать контракты CDS в августе 2004 года, а ВТБ и Сбербанк — в августе и октябре 2005 года соответственно, то данные по облигациям берут начало от этих дат. Общее количество рассмотренных облигаций для Газпрома составляет 34 штуки, а для ВТБ и Сбербанка — 7 и 35 соответственно.

Данные по CDS были также извлечены из терминала Bloomberg Professional. Сначала были взяты максимально возможные ряды данных, а после они были разделены на *три периода*:

- 1) до 18 сентября 2008 года (т. е. до запрета на короткие продажи на российском рынке);
- 2) с 18 сентября 2008 года по 14 июня 2009 года (период запрета на короткие продажи);
- 3) с 15 июня 2009 года и далее (с момента снятия запрета на короткие продажи).

Данные по Libor swap rates (разнице между текущими и форвардными курсами валют на лондонском рынке межбанковских кредитов) также были получены из терминала Bloomberg Professional. В дальнейшем анализе Libor swap rates использовалась как безрисковая ставка процента.

4.2. Методология

Спрэд эквивалентного дохода по облигации с фиксированным номиналом

Существование ликвидного рынка CDS позволяет извлечь риск дефолта облигации, выпущенной определенным эмитентом, не полагаясь на какую-либо модель и исторические данные. В данной работе был использован метод под названием «Par-equivalent CDS spread of the bond». Был принят во внимание тот факт, что на развивающихся рынках структура кредитной кривой не плоская, а растущая (чем больше срок действия контракта CDS, тем выше выплачиваемые премии по CDS). Эта ситуация характерна тем, что продавцы защиты ожидают наступления кредитного события. И, следовательно, срок действия контракта CDS и срок до погашения облигации должны совпадать.

Метод расчета базиса:

- 1) Сначала выводится вероятность дефолта из цен облигации с использованием Libor swap rate в качестве безрисковой ставки процента.
- 2) Потом, с использованием полученной вероятности дефолта, рассчитываются ожидаемые выигрыши покупателя и продавца защиты в гипотетическом контракте CDS, срок дей-

¹ б. п. (базисный пункт) — одна сотая часть процента, 1 б. п. = 0.01%. Далее на рис. 7–10 и в табл. 4 все величины указываются в б. п.

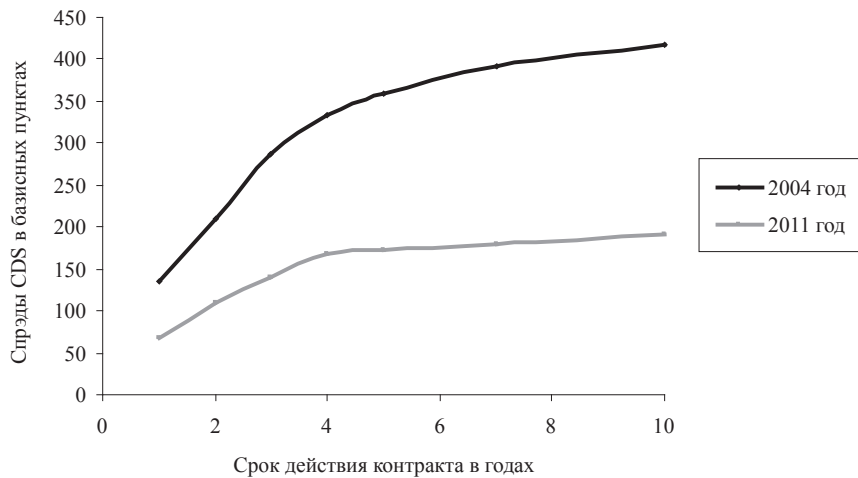


Рис. 6. Структура кредитной кривой для Газпрома (у Сбербанка и ВТБ она также растущая)

ствия которого такой же, как срок до погашения соответствующей облигации. Применяя условие отсутствия арбитража и приравнявая выигрыши покупателя и продавца защиты, получаем гипотетическую эквивалентную премию по CDS.

Таким образом

$$Basis_i = CDS_{Actual,i} - CDS_{Hypothetical,i}$$

где $i \in (0,10]$ — срок погашения соответствующей облигации,
 $CDS_{Actual,i}$ — рыночная премия по контракту CDS со сроком погашения i лет,
 $CDS_{Hypothetical,i}$ — гипотетическая эквивалентная премия по CDS.

Рыночные премии по контрактам CDS на промежуточные даты были найдены методом линейной интерполяции.

Исходя из вышесказанного, делаем вывод: 1) если базис меньше нуля, то арбитражная стратегия заключается в покупке облигаций и контрактов CDS с одинаковым сроком погашения с целью заработать величину базиса; 2) если базис положителен, то арбитражная стратегия заключается в продаже CDS и короткой продаже соответствующей облигации.

Вывод вероятности дефолта

Для дальнейшего анализа предположим, что дефолт может произойти в срок τ выплаты купонного дохода, который выплачивается для исследуемых облигаций раз в полгода.

Пусть срок погашения облигации есть T , $\tau < T$, тогда будем обозначать:

B_τ — текущая (в момент τ) рыночная цена облигации (рисковой);

G_τ — текущая расчетная стоимость безрисковой облигации, генерирующей те же потоки платежей CF_τ , что и рискованная облигация;

P_τ — вероятность дефолта (в момент τ), нейтральная к риску;

C_τ — требование, которое получает держатель облигации в случае дефолта в момент τ ;

R — процент возврата при дефолте (процент от требования, который получит держатель облигации в случае дефолта);

r_τ — безрисковая спот-ставка, используемая для дисконтирования потоков платежей (в данной работе использовались Libor swap rates). В каждый момент выплаты купонного дохода она принимает разные значения.

Поскольку потоки платежей по безрисковой облигации обязательны, то ее цена определяется следующим образом:

$$G_\tau = \sum_{t=\tau}^T CF_t \left(\prod_{i=\tau}^t (1+r_i) \right)^{-1}.$$

Заметим, что разница между ценой безрисковой и рискованной облигаций (в случае, если по ним обещаны одинаковые потоки платежей) равна приведенной стоимости потерь при дефолте (Hull, White, 2000). Тогда:

$$G_\tau - B_\tau = \sum_{t=\tau}^T P_t (G_t - RC_t) \left(\prod_{i=\tau}^t (1+r_i) \right)^{-1}.$$

Далее последовательно находим P_τ , начиная с $\tau = T$.

В таблице 3 представлены вероятности дефолта по облигации Газпрома, выпущенной 16 февраля 2005 года, со сроком до погашения пять лет. Годовые выплаты по облигации составляют 8.22%. Под периодом подразумевается время между выплатами купонных доходов, т. е. полгода. Из таблицы видно, что в период финансового кризиса (август 2008 — август 2009 гг.) вероятность дефолта достигает 0.255.

Таблица 3. Вероятности дефолта по облигации Газпрома

Период	Вероятность
февраль 2005 — август 2005	0.069
август 2005 — февраль 2006	0.077
февраль 2006 — август 2006	0.076
август 2006 — февраль 2007	0.097
февраль 2007 — август 2007	0.047
август 2007 — февраль 2008	0.066
февраль 2008 — август 2008	0.001
август 2008 — февраль 2009	0.255
февраль 2009 — август 2009	0.038
август 2009 — февраль 2010	0.002

Остановимся на том, какое требование C_τ получает держатель облигации в случае дефолта и каков процент возврата при дефолте R . На этот счет существует много предположений. Одно из них заключается в том, что требование в случае дефолта равно номинальной стоимости облигации плюс начисленный процент (Hull, White, 2000):

$$C_\tau = V + A(\tau)V,$$

где V — номинальная стоимость облигации, $A(\tau)$ — начисленный процент.

Ранее отмечалось, что в случае наступления кредитного события покупатель защиты получает сумму, равную разности между номиналом базового актива и той суммой, по которой актив может быть реализован на рынке после наступления кредитного события:

$$V - R(V + VA(\tau)) = V(1 - R - RA(\tau)).$$

Участниками рынка часто используется предположение, что $R = 40\%$ (Hull et al., 2004). В этом исследовании были использованы оценки процентов возврата при дефолте, которые публикуются агентством Fitch Ratings: для Газпрома $R = 40\%$, а для Сбербанка и ВТБ $R = 25\%$.

Если p — годовой процент стоимости CDS, выплачиваемый покупателем защиты, f — количество выплат премии в год, T — срок действия контракта CDS (он равен сроку до погашения соответствующей облигации, для которой выводилась вероятность дефолта), то размер ожидаемой выплаты, которую получит продавец защиты, равен:

$$E[fee] = V \cdot \frac{p}{f} \cdot \sum_{t=\tau}^T \left(1 - \sum_{i=\tau+1}^T P_i\right) \left(\prod_{i=\tau}^t (1 + r_i)\right)^{-1},$$

а размер ожидаемого выигрыша покупателя защиты равен:

$$E[Gain] = V \sum_{t=\tau}^T (1 - R - RA(t)) P_t \left(\prod_{i=\tau}^t (1 + r_i)\right)^{-1}.$$

Из условия отсутствия арбитража получаем следующий вывод:

$$E[fee] = E[Gain],$$

$$\text{Эквивалентная CDS премия} = p^* = \frac{\sum_{t=\tau}^T (1 - R - RA(t)) P_t \left(\prod_{i=\tau}^t (1 + r_i)\right)^{-1}}{\frac{1}{f} \sum_{t=\tau}^T \left(1 - \sum_{i=\tau+1}^T P_i\right) \left(\prod_{i=\tau}^t (1 + r_i)\right)^{-1}}.$$

И, наконец, рассчитываем базис как разницу между реальным спредом CDS и теоретическим, полученным на основе цен облигации со сроком погашения таким же, как срок действия соответствующего контракта CDS.

4.3. Результаты

Ниже обсудим только ситуации для компании Газпром, представляющей наибольший интерес, поскольку из трех рассматриваемых компаний ее CDS наиболее ликвидны.

На рисунке 7 представлен CDS-bond базис для 5-летней облигации Газпрома: рисунок наглядно показывает, что до запрета на короткие продажи в сентябре 2008 года базис был отрицательным. В период запрета на короткие продажи он был положителен и стал медленно понижаться с начала 2009 года, незадолго до отмены запрета. Качественно аналогичные результаты наблюдаются для ВТБ и Сбербанка. Базисы начали принимать слабо положительные значения в июле 2008 года для Сбербанка и в начале 2008 года для ВТБ, но подскочили до очень высоких значений только после введения запрета на короткие продажи 18.09.2008.

Кредитные свопы и базис между кредитными свопами и облигациями для российских компаний...

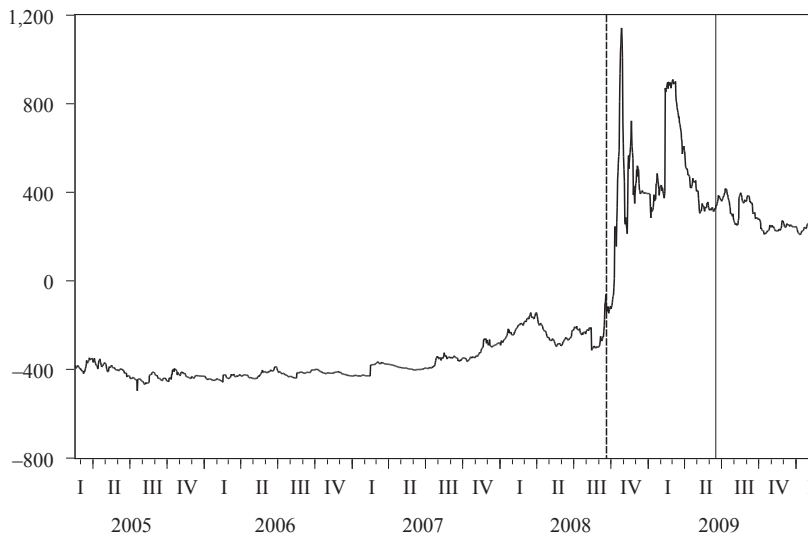


Рис. 7. Иллюстрация CDS-bond базисов для 5-летней облигации Газпрома (вертикальная пунктирная линия соответствует 18.09.2008, когда был наложен запрет на короткие продажи, а вертикальная сплошная линия соответствует 15.06.2009, когда запрет был снят)

Для более подробной информации на рис. 8 представлена плотность распределения CDS-bond базиса для Газпрома *до* запрета на короткие продажи, на рис. 9 — *во время* запрета, а на рис. 10 — *после* отмены запрета. Интересно отметить, что до введения запрета среднее значение базиса составляло около -400 , во время запрета оно было близко к 400 , а в настоящее время составляет около 250 . Количественные показатели распределения базиса приведены в табл. 4, а описание спрэдов CDS на Газпром в Bloomberg — на рис. 11.

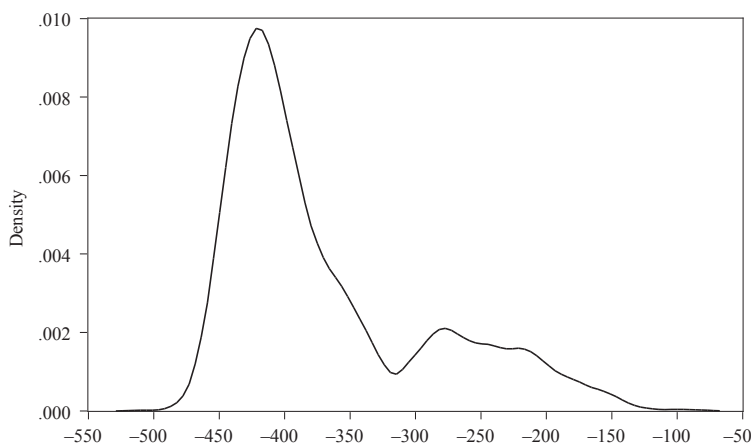


Рис. 8. Плотность распределения CDS-bond базиса для 5-летней облигации Газпрома в период 16.02.2005–17.09.2008, *до* запрета на короткие продажи

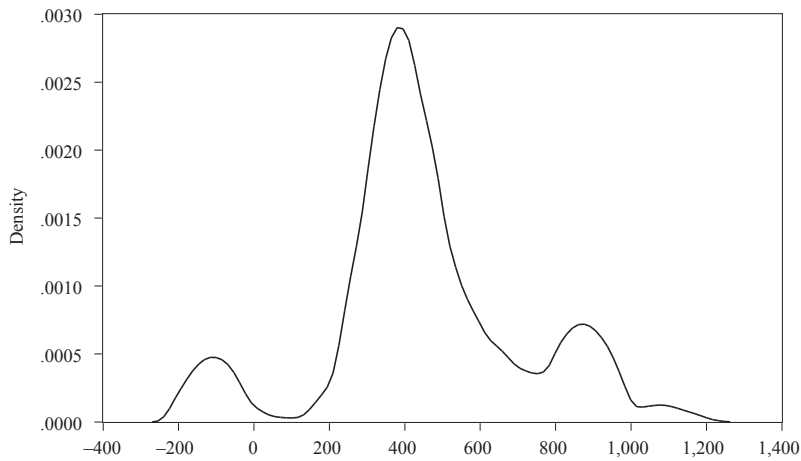


Рис. 9. Плотность распределения CDS-bond базиса для 5-летней облигации Газпрома в период 18.09.2008–14.06.2009, во время запрета на короткие продажи

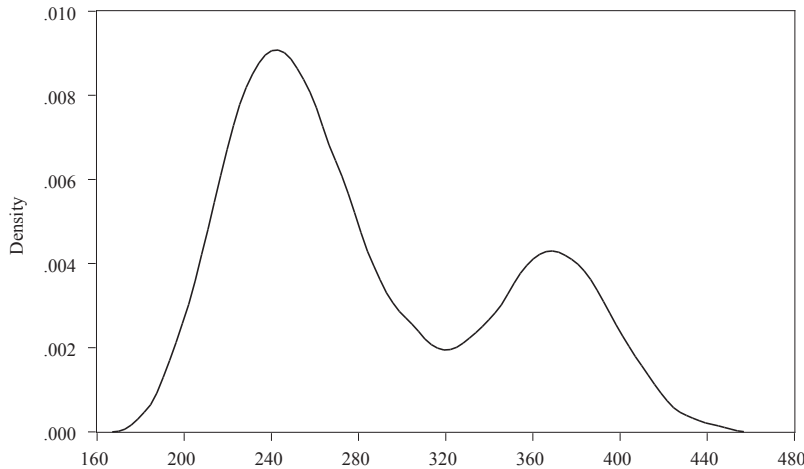


Рис. 10. Плотность распределения CDS-bond базиса для 5-летней облигации Газпрома в период с 15.06.2009, после отмены запрета на короткие продажи

Таблица 4. Количественные показатели распределения CDS-bond базиса для 5-летней облигации Газпрома для разных временных выборок

Показатели	16.02.2005–17.09.2008 (до запрета)	17.09.2008–15.06.2009 (во время запрета)	16.06.2009–10.02.2010 (после отмены запрета)
Среднее	-368.08	451.81	285.73
Медиана	-399.33	407.88	258.56
Максимум	-99.50	1141.69	416.30
Минимум	-496.31	-146.37	207.96
Стандартное отклонение	77.84	258.40	60.04

Кредитные свопы и базис между кредитными свопами и облигациями для российских компаний...



Рис. 11. Описание спрэдов CDS в Bloomberg

Раньше отмечалось, что если базис положителен, то возможная арбитражная стратегия заключается в продаже CDS и короткой продаже соответствующей облигации: однако, когда короткие продажи запрещены, такая операция невозможна. Даже тогда, когда участники рынка используют сложные механизмы для преодоления запрета на короткие продажи (например, оффшорных посредников, как это недавно обсуждалось Национальной ассоциацией участников фондового рынка — см. (Финанс)), ясно, что арбитраж может быть очень дорогостоящим, и не немедленным, так что величина базиса может быть не выиграна в результате арбитража.

Таким образом, это наблюдение подтверждает гипотезу о том, что положительный базис может быть объяснен трудностью реализации арбитражной стратегии из-за высоких издержек на короткие продажи, что подробно рассматривалось в (Küçük, 2010).

Ранее подчеркивалось, что CDS-bond базис прошел три разных рыночных периода: 1) до запрета на короткие продажи; 2) во время запрета и, возможно, 3) начиная со второго квартала 2009 года и накануне снятия запрета на короткие продажи, этот период характеризуется трендом с отрицательным наклоном. Чтобы проверить такую возможность, с использованием подхода, основанного исключительно на имеющихся данных, были рассмотрены два теста на наличие единичного корня, учитывающих структурные сдвиги в уровне и наклоне временного ряда.

1. Тест на единичный корень с эндогенным структурным сдвигом (Zivot, Andrews, 1992). Допускаются три типа структурных сдвигов:

- а) сдвиг в уровне ряда;
- б) изменение наклона ряда;
- в) сдвиг как в уровне, так и в наклоне временного ряда.

Дата сдвига выбирается такой, для которой t -статистика из (модифицированных) регрессий ADF-теста принимает минимальное значение. Из-за ограничения объема статьи сошлемся на (Zivot, Andrews, 1992) для более подробной информации и критических значений теста, на (Pfaff, 2008) для реализации в программном пакете *R*, страницу проф. J. Lee <http://www.cba.ua.edu/~jlee/gauss> для реализации в системе *Gauss*, и сайт <http://www.eviews.com> для использования этого теста в *Eviews*.

2. Минимальный LM тест на единичный корень (minimum LM unit root test) — (Lee, Strazicich, 2003). Предыдущий тест (и другие подобные ему) проверяют нулевую гипотезу

об отсутствии сдвигов, что может привести к ложному отказу от нулевой гипотезы, когда имеется единичный корень. В такой ситуации можно сделать ошибочный вывод, что временной ряд является стационарным, в то время как он нестационарен. Кроме того, в (Lumsdaine, Papell, 1997; Maddala, Kim, 2003) утверждается, что только один эндогенный сдвиг может быть недостаточным и приводить к потере информации, если на самом деле сдвигов больше одного. В (Lee, Strazicich, 2003) был предложен тест на единичный корень, который допускает эндогенный сдвиг (сдвиги) как при нулевой, так и при альтернативной гипотезе. Этот тест избегает проблем ложного отказа от гипотезы и неверной спецификации, отказ от нулевой гипотезы однозначно подразумевает, что ряд стационарен. Процедура реализации теста полностью описана в (Lee, Strazicich, 2003).

Результаты применения тестов на временной выборке 16.02.2005–10.02.2010 и модели в) приведены в табл. 5.

Таблица 5. Результаты тестов Zivot–Andrews (ZA) и Lee–Strazicich (LS)

ZA-тест			LS-тест (два структурных сдвига)					
Значение статистики	Дата структурного сдвига	Значение статистики LM-теста	Первый сдвиг			Второй сдвиг		
			Дата	B1	D1	Дата	B2	D2
-6.35**	02.10.2008	-7.73**	03.10.2008	-7.48 (-0.38)	24.07 (7.67)	09.04.2009	9.38 (0.48)	(-22.78) (-7.46)

Примечание. 1) ** — значимость на 1%-ном уровне; 2) критические значения тестовых статистик см. в (Zivot, Andrews, 1992; Lee, Strazicich, 2003); 3) B1 и B2 — фиктивные переменные для уровней, D1 и D2 для наклона; 4) T-статистики для фиктивных переменных B1, D1, B2 и D2 приведены в круглых скобках.

Оба теста обнаружили структурный сдвиг в начале октября 2008 года в непосредственной близости от даты запрета на короткие продажи, со значимыми положительными фиктивными переменными после сдвига в тренде и датой сдвига в диапазоне со 2 октября до 3 октября. Поскольку структурные сдвиги включены в анализ, нулевая гипотеза об отсутствии единичного корня отвергается обоими тестами. Кроме того, если рассмотреть более общий тест на единичный корень, который учитывает два структурных сдвига, можно наблюдать и второй значимый структурный сдвиг в апреле 2009 года, за два месяца до отмены запрета на короткие продажи, со значимой отрицательной фиктивной переменной тренда.

И, наконец, отметим, что другой причиной того, что базис принимает большие положительные значения, могут быть спекулятивные покупки CDS на облигации с низким кредитным рейтингом. Такая причина была высказана в (Küçük, 2010). Однако без данных об объеме торговли трудно судить о вышесказанном, поэтому в данном исследовании этот вопрос не рассматривался.

5. Заключение

В статье рассмотрены теоретические основы работы кредитных дефолтных свопов (CDS), основные характеристики рынка CDS и описан метод оценки компоненты спреда, не связанной с дефолтом, как базис между фактической CDS премией и теоретической премией,

получаемой на основе доходности облигаций. Проанализированы наиболее ликвидные CDS на российские компании и рассчитаны соответствующие CDS-bond базисы с 2005 до 2010 года, при этом особое внимание уделялось периоду запрета на короткие продажи на российском финансовом рынке с 18 сентября 2008 года по 15 июня 2009 года. Было обнаружено, что базис в основном был отрицателен до введения запрета на короткие продажи, затем он стал положительным в период запрета. После снятия запрета базис начал снижаться, но все еще остается положительным для всех рассмотренных компаний. Это наблюдение подтверждает гипотезу о том, что положительный базис может быть объяснен трудностями реализации арбитражной стратегии из-за высоких издержек на короткие продажи. Также подтверждением служат тесты на наличие единичного корня, учитывающие структурные сдвиги в уровне и наклоне временного ряда. Структурный сдвиг был обнаружен в начале октября 2008 года, в непосредственной близости от даты запрета на короткие продажи (со значимым положительным коэффициентом при фиктивной переменной наклона после сдвига в тренде). Второй значимый структурный сдвиг был найден в апреле 2009 года, за два месяца до снятия запрета на короткие продажи (со значимой отрицательным коэффициентом при фиктивной переменной наклона).

Авторы благодарны А. Д. Слалникову за ценные замечания и существенную помощь в подготовке статьи.

Список литературы

Берзон Н. И., Мезенцев В. В. (2011). Применение структурных и редуцированных моделей для оценки кредитных дефолтных свопов на российские компании. *Доклад на XII Международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества*. М., НИУ ВШЭ, 5–7 апреля 2011 г. <http://conf.hse.ru/2011>.

Письмо ЦБ РФ. (2004) Письмо ЦБ РФ от 23.06.2004 № 70-Т «О типичных банковских рисках». *Вестник Банка России*, 30 июня 2004 года, 38 (762).

Рейнхарт К., Рогофф К. (2009). *На этот раз все будет иначе. Восемь столетий финансового безрассудства*. М.: Карьера Пресс.

Финанс. <http://www.finansmag.ru/articles/5140>.

Bank for International Settlements. (2008). *OTC derivatives market activity in the first half of 2008*. «Monetary and Economic Department». http://www.bis.org/publ/otc_hy0811.pdf.

Barclays Capital, Landesbank Hessen-Thüringen (1998). *Credit derivatives: applications for risk management*. PricewaterhouseCoopers.

Basel Committee on Banking Supervision. (2005). *Credit Risk Transfer*. The Joint Forum. <http://www.bis.org/publ/joint13.pdf>.

Black F., Scholes M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81 (3), 637–654.

Blanco R., Brennan S., Marsh I. (2004). An empirical analysis of the dynamic relationship between investment-grade bonds and credit default swaps. *Journal of Finance*, 60, 2255–2281.

British Bankers' Association (2006). *Credit Derivatives Report*. <http://www.bba.org.uk>.

D'Arcy S. P., McNichols J., Zhao X. (2009). A primer on credit derivatives. *ISDA Credit Derivatives Determinations Committees and Auction Settlement CDS Protocol*. <http://www.soa.org/library/monographs/other-monographs/2009/april/mono-2009-m-as09-1-darcy.pdf>.

- Duffie D., Saita L., Wang K. (2007). Multi-period corporate default prediction with stochastic covariates. *The Journal of Financial Economics*, 83 (3), 635–665.
- Hull J. C., White A. (2000). Valuing credit default swaps I: No counterparty default risk. *Journal of Derivatives*, 8, 29–40.
- Hull J., Predescu M., White A. (2004). The relationship between credit default swap spreads, bond yields, and credit rating announcements. *Journal of Banking and Finance*, 28, 2789–2811.
- Kakodkar A., Galiani S., Jónsson J. G., Gallo A. (2006). *Credit Derivatives Handbook*, Vol 1. Merrill Lynch.
- Kudrov A., Zlotnik A., Dukhovnaya E., Fantazzini D. (2011). Short selling in Russia: Main regulations and empirical evidence from medium and long term portfolio strategies. In: *Handbook of Short Selling*, Ed. by G. Gregoriou. Elsevier, forthcoming.
- Küçük U. N. (2010). Non-default component of sovereign emerging market yield spreads and its determinants: Evidence from credit default swap market. *Journal of Fixed Income*, 19 (4), 44–66.
- Kumar P., Mithal S. (2001). Relative value between cash and default swaps in emerging markets. *Global Credit Derivatives Strategy*, 8 November 2001, Salomon Smith Barney.
- Lee J., Strazicich M. (2003). Minimum LM unit root test with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics*, 85, 1082–1089.
- Longstaff F., Mithal S., Neis E. (2005). Corporate yield spreads: Default risk or liquidity? New evidence from the credit default swap market. *Journal of Finance*, 60 (5), 2213–2253.
- Lumsdaine R., Papell D. (1997). Multiple trend breaks and the unit-root hypothesis. *Review of Economics and Statistics*, 79, 212–218.
- Maddala G. S., Kim I. M. (2003). *Unit root, cointegration and structural change*. Cambridge University Press.
- Mengle M. (2007). Credit derivatives: An overview. *International Swaps and Derivatives Association*. http://www.frbatlanta.org/news/conferen/07fmc/07FMC_mengle.pdf.
- Merton R. (1974). On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates. *Journal of Finance*, 29, 449–470.
- Pfaff B. (2008). *Analysis of integrated and cointegrated time series with R*. New York: Wiley.
- Sanjiv R. D., Hanouna P. (2006). Credit default swap spreads. *Journal of Investment Management*, 4 (3), 93–105.
- Wu L. (2008). A primer on credit default swaps. *Baruch College and Bloomberg LP Presentation*. http://faculty.baruch.cuny.edu/lwu/papers/CDS_ov.pdf.
- Zivot E., Andrews D. (1992). Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251–270.