

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ
ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

КУРСОВАЯ РАБОТА

Меры ликвидности облигаций на российском фондовом рынке

Выполнил

Студент группы № БЭК1811

Дубровский Михаил

Сергеевич

Научный руководитель

Лапшин Виктор Александрович,

Доцент Школы финансов

Москва 2020

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	2
АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ.....	3
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ США И РФ	9
<i>Рынок государственных облигаций США</i>	9
<i>Рынок корпоративных облигаций США</i>	12
<i>Рынок облигаций РФ</i>	14
<i>Доступные данные по торгам на рынке облигаций РФ</i>	16
ОБЗОР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	17
ДАННЫЕ.....	19
МЕТОДОЛОГИЯ	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
БИБЛИОГРАФИЯ:	23

Введение

Ликвидность является одним из ключевых показателей при оценке стоимости актива. Данный вопрос остро стоит для облигаций, поскольку для этого инструмента характерны покупки на долгий срок. Однако, несмотря на довольно широкий термин ликвидности – способность обменять актив на деньги (или наоборот) при наименьших транзакционных издержках –, численно померить ее довольно сложно. Более того, этот параметр достаточно сильно варьируется в зависимости от среды, в которой пытаемся оперировать.

В данной работе будет проведен сравнительный анализ характеристик рынка государственных и корпоративных облигаций США и РФ. Такое сравнение интересно, поскольку рынки имеют несколько важных различий: в США облигации торгуются не на бирже, в отличие от РФ; разные участники торгов; большое различие в объемах.

Учитывая, что большинство метрик ликвидности создавалось изначально для рынка акций США, в работе будет рассмотрена эволюция доступных данных по торгам облигаций и параллельное появление и применение низкочастотных и высокочастотных метрик. Также будет проведен анализ «популярности» баз данных по торгам гособлигаций США в академической среде. Мы проведем сравнительный анализ показателей, которые используются для рынка РФ и США, а также сравним объемы торгов и попытаемся понять, можно ли переносить метрики, созданные для данных по торгам гособлигаций США, на данные по торгам в РФ. Для этого будут вручную собраны данные по внебиржевым сделкам корпоративных и государственных облигаций РФ за 2019 ввиду отсутствия агрегированных в общем доступе и сделаны выводы.

Структура работы следующая: сначала идет раздел с анализом зарубежной литературы, в котором описано историческое развитие метрик ликвидности и доступных данных, а также проведен подсчет работ, основанных на различных базах данных; затем будут описаны рынки государственных и корпоративных облигаций США и РФ, доступные данные для биржевого рынка РФ; после проведен анализ российской академической литературы по российскому рынку; в конце будут описаны данные и методология исследования с выводами.

Анализ литературы

Прежде всего, давайте рассмотрим историческую ретроспективу развития метрик ликвидности для государственного рынка облигаций США. Параллельно обсудим данные по торгам, которые появлялись после какого-либо события. Мы начинаем именно с рынка гособлигаций, поскольку он является одним из самых крупных и ликвидных, а также проходит через несколько стадий эволюций.

В 1976 году из 27 первичных дилеров 8 каждый день публиковали лист с котировками, в котором содержались bid и ask для каждой выпущенной бумаги [Garbade, Silber, 1976]. Одна из первых попыток измерить ликвидность на основе этих данных заключалась в попытке установить одну из метрик – дисперсию цены. Подход, описанный в статье выше, сразу применялся по отношению к облигациям. Для этого как раз использовались данные по bid и ask, с помощью которых метрика и считалась. Дневная дисперсия для бумаги считалась следующим образом:

$$P_q. Dis = 2 \sqrt{\frac{1}{2 \cdot N} \cdot \sum_{i=1}^N \left(\left(\frac{B_i - m}{m} \right)^2 + \left(\frac{A_i - m}{m} \right)^2 \right)},$$

где N – число доступных источников информации (листы с котировками), B_i и A_i – bid и ask i -го дилера, m – среднее значение по рынку.

Следующая попытка определить ликвидность – расчет мер торговой активности. Данный подход был предложен в статье Ричарда Ролла [Roll, 1984] и является одним из часто используемых в современной литературе до сих пор. С помощью такой метрики автор пытается установить оборот цены. Для его вычисления требуются только данные по котировкам, из-за чего он так широко применим. Однако, автор указывает, что должны выполняться 2 главных предположения:

- 1) Бумага торгуется на рынке с полной информацией

2) Функция распределения наблюдаемых изменений цен стационарна (хотя бы в течение 2-ух месяцев), т.е. не меняется.

Изначально данный метод применялся по отношению к акциям. Данные для расчета брались из CRSP – The Center for Research in Security Prices, и применялись на двадцатилетнем промежутке с 1963 по 1982 год. Можно утверждать, что метрику Ролла также можно применять на данных, которые были доступны для облигаций в то время и не изменились со времен вышеупомянутой публикации [Garbade, Silber, 1976], и вычисляется следующим образом:

$$P_R = 2 \cdot \sqrt{-Cov(r, r_{t-1})},$$

где r_t – доход в день t . Безусловно, ковариация должна быть отрицательна, иначе сам показатель обнуляется.

Дальнейшие исследования в области ликвидности пока что не предлагали какие-либо новые метрики, но углублялись в теоретическую часть. Исследователи разделяют облигации на два класса: on-the-run и off-the-run. К первому классу относятся все самые новые выпуски облигаций разного срока погашения. Как только происходит выпуск следующей облигации с таким же сроком погашения, облигация, до этого бывшая on-the-run, переходит в класс off-the-run, а ее место занимает новая. Таким образом, этот круг вечно повторяется. Согласно работе Sarig и Warga (1989), on-the-run облигации являются самыми ликвидными, и большая часть торгов происходит именно по ним. Mendelson (1991) также замечает, что по мере «старения» какой-либо облигации торговля по ней угасает всё больше и больше. Ликвидность при этом практически пропадает.

В 1991 происходит прорыв и создается база GovPX, благодаря чему стали доступны следующие данные в режиме реального времени: лучший bid и ask (объем заявки и цена), а постфактум публикуются и тип сделки – инициирована продавцом или покупателем ('take' и 'hit' соответственно). Отличительной чертой данных является то, что каждая сделка отражена с точностью до миллисекунды. Таким образом, GovPX отображает, по сути, Top of Book.

Сначала отметим, что появление уже хотя бы каких-то внутридневных данных позволило сильно расширить диапазон метрик. Эти данные сильно лучше, чем предыдущие, однако по качеству не достают до современных. Например, отсутствует полная книга заявок, данные по агрессивным заявкам; нет order book – книги, в которой отображается статус каждой заявки (исполнена, снята) и т.д. Более подробно современные данные будут описаны чуть позже. Также отметим, что GovPX предоставляет доступ к историческим

данным, которые являются записью всех имеющихся данных и называются *historical tick data*.

Новая метрика, посчитать которую появилась возможность – мера глубины рынка. Так как теперь доступна книга лучших заявок, то становится возможным узнать глубину котировок – их общее количество или общий объем, основываясь на имеющихся данных.

Далее, прежде всего опишем метрику, которая измеряет транзакционные издержки при совершении сделки – *bid-ask spread*. Он может быть нескольких типов, а также зависит от доступных данных, но пока мы остановимся на самом простом – *quoted spread*. Он показывает, какие издержки надо понести, чтобы перевести актив в деньги (или наоборот) и измеряется следующим образом:

$$P_{\text{spread}} = \frac{A_t - B_t}{\frac{1}{2} \cdot (A_t + B_t)},$$

где A_t и B_t – ask и bid определенной бумаги в день t . Для такого bid-ask спреда подходят любые данные: дневные или внутрисдневные.

Следующий показатель был представлен в работе Амихуда [Amihud, 2002] и является часто используемым в литературе. Он отражает меру глубины рынка и изменение цены при определенном объеме сделок и является мерой неликвидности (антоним ликвидности) актива. Изначально, данная метрика разрабатывалась для акций и тестировалась на тех же данных, что показатель Ролла, однако для ее подсчетов требуется больше информации. Теперь необходимо знать и объемы торгов в каждый день по каждому инструменту. Для этого уже не подойдут данные, доступные до 1991 года, и требуется база GovPX с доступными дневными ценами и объемами торгов. Рассмотрим сначала простой вариант, а чуть позже перейдем к усложненному:

$$P_{\text{Amihud}} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{t=1}^N \frac{|r_t|}{Q_t},$$

где N – количество дней за месяц, в котором происходили торги; r_t – доход в день t , Q_t – объем торгов в день t . Можно заметить, что для этого требуется как минимум 2 торговых дня по облигации.

Имея более хорошие данные, основанные на базе GovPX, можно более точно подсчитать одну из метрик, описанных ранее – дисперсию цены. Такой подход был предложен в работе Jankowitsch и др., (2011) и выглядит следующим образом:

$$P_{disp} = \sqrt{\left(\frac{1}{\sum_{k=1}^{K_{i,t}} v_{i,k,t}} \cdot \sum_{k=1}^{K_{i,t}} \left(\frac{p_{i,k,t} - m_{i,t}}{1} \right)^2 \cdot v_{i,k,t} \right)}$$

В каждый день t для i -ой облигации имеется $K_{i,t}$ цен $p_{i,k,t}$, по котором были заключен сделки (от $k=1$ до $K_{i,t}$), и средние по всему рынку цены $m_{i,t}$. У каждой сделки по цене $p_{i,k,t}$ есть объем сделки - $v_{i,k,t}$. Таким образом, если есть хоть 1 сделка, то можно посчитать данную метрику. Месячный показатель по инструменту считается как среднее из всех доступных за этот месяц.

Такая метрика позволяет оценить дисперсию всех дневных сделок от среднерыночной. Преимущество данного подхода состоит в том, что здесь важную роль играет «вес» сделки – ее объем, поскольку считается, что дисперсия при сделках с большими объемами отражает больше информации о рынке, и такой подход позволяет исключить влияние различных выбросов. Авторы неявно подчеркивают, что разница между каждой дневной сделкой и среднерыночной (которая считается уже по окончании дня) не зависит от времени совершения сделки. Дневная волатильность цен, которая не имеет отношения к ликвидности, по мнению авторов, имеет лишь косвенный эффект.

Данная метрика сразу разрабатывалась для подсчета на данных по облигациям, но не государственных. Авторы опираются на рынок корпоративных долговых бумаг, и исследование проведено на основе базы данных TRACE, о которой будет сказано позже.

В 2000 году произошло еще одно важное событие – создание электронного сервиса торговли BrokerTec. Чуть более подробно история появления будет описана ниже. Пока отметим, что появление BrokerTec позволило получать данные по качеству не хуже биржевых. Благодаря этому еще лучше стали и качественные метрики ликвидности. Возможность моделирования биржевого стакана и сделок с точностью до миллисекунд позволяет подсчитывать численные метрики за любой период – каждую минуту, две, пять и т.д. После появления платформы BrokerTec, стали доступны не только данные по каждой сделке, но и каждое изменение order book. Данные по торгам включают цену, количество, и характер сделки: инициирована продавцом или покупателем. Данные по order book включают в себя изменение каждой заявки, благодаря чему возможно воссоздать стакан заявок. Для каждой заявки указывается цена, объем, тип заявки – bid или ask. Помимо этого, в базе данных содержатся записи об изменении каждой заявки и ее подробную характеристику: изменение в цене, объеме и т.д. Также указывается и причина изменения заявки – отмена, модификация и др. Наконец, теперь стало возможно наблюдать глубину заявок за пределами

первого эшелона, а также становится возможным распознать объемы, которые были видны участникам торгов, и которые были скрыты. Данные факты явно говорят о том, что датасет BrokerTec является более подробным, нежели чем GovPX.

Помимо этого, стали доступны и другие данные, и для нас интерес представляют следующие два: полная книга заявок (т.е. биржевой стакан – Full Order Book) и глубина книги заявок (Depth of Book). Последний представляет из себя файл с данными по каждой заявке в определенный день, где отображены: дата заявки с точностью до миллисекунд; название торгуемой бумаги; Bid / Ask – в процентах от номинала; Bid / Ask – объем (в млн. \$); цена последней сделки; объем последней сделки (в млн.); самая высокая цена за день: самая низкая цена за день; цена на закрытии торгов; цена на открытии торгов; взвешенная средняя цена за день и др. Здесь приведены основные необходимые показатели. Описание полной книги заявок немного отличается. Рассмотрим первый датасет, в котором представлены заявки – Full Order Book – orders. В нем представлены: дата заявки с точностью до микросекунды (10^{-6}); торгуемый инструмент; позиция в стакане (относительно для bid'a и ask'a); объем заявки (в млн.); цена в формате OM – для получения относительно номинала требуется умножить ее на 0.39; bid или ask. Во втором – Full Order Book - trades – представлены все сделки за день.

Выше были описаны различные метрики ликвидности и базы данных, на которых они строятся. Как уже было сказано, существует 2 основных датасета, на которых проводятся исследования – BrokerTec и GovPX. Одним из интересных вопросов является популярность каждого в исследованиях по ликвидности государственных облигаций США. На основе данных из Google Scholar – поисковика, имеющего доступ к текстам всех научных статей, был проведен количественный подсчет таких статей. Обязательным критерием попадания статьи в подсчет являлась ее тема – 'Treasury liquidity'. Также, в каждой статье на эту тему обязательно должно быть упоминание одной из баз данных. Таким образом, начиная с 1991 года (момента появления GovPX) удалось построить график количества статей по данной тематике, где упоминаются эти датасеты. Значения для BrokerTec до 1999 года приведены к 0 и доступны на рис.1:

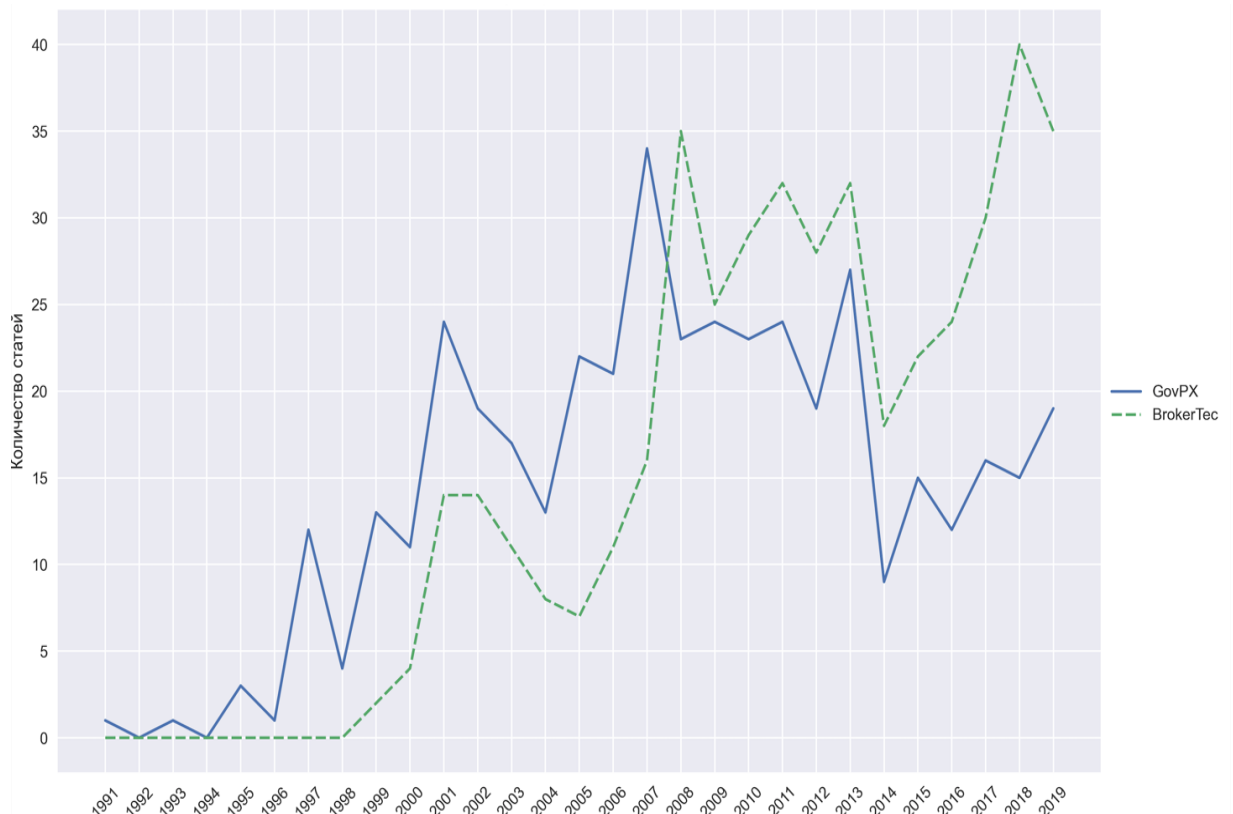


Рис. 1. Упоминание баз GovPX и BrokerTec в научных статьях по годам. Источник – Расчеты автора на основе запросов в Google Scholar.

Как видно из графика выше, начиная с 2014 года популярность BrokerTec сильно превышает популярность GovPX. Это может быть связано с тем, что последний включает в себя актуальную информацию лишь до 2001 года, а новые исследования проводятся на более актуальных и свежих данных.

Далее постараемся привести еще несколько наиболее часто используемых в исследованиях метрики ликвидности для облигаций, основанных на данных выше.

В своей работе Dick-Nielsen и др. (2012) находят применение метрики Ролла, только на внутридневных котировках. Работа основана также на данных по торгам корпоративных облигаций из базы TRACE. Их метрику адаптируют Schestag и др., (2016) для вычисления прокси относительного bid-ask спреда:

$$D, F, L = 2 \sqrt{\{-Cov(r_{\{i\}}, r_{\{i-1\}})\}},$$

Где $r_{\{i\}} = \frac{P_{\{i\}} - P_{\{i-1\}}}{P_{\{i-1\}}}$ – доход с i-ой сделки.

Уже известную нам меру Амихуда [Amihud, 2002] можно улучшить, используя данные BrokerTec, которые описаны выше. Это всё также показатель изменения цены на 1 торговый лот. Идея в том, что чем больше диапазон колебания цены при маленьком объеме торгов, тем более неликвиден актив. Для i-ой облигации, выпущенной k недель назад

$$AM_{i,k} = \frac{1}{D_{i,k}} \cdot \sum_{t=1}^{D_{i,k}} \frac{|r_{i,t,k}|}{TV_{i,t,k}},$$

где $D_{i,k}$ – количество дней, в течение которых k -недельная i -ая облигация торговалась (от 0 до 5), $TV_{i,t,k}$ – номинальный объем торгов этой облигации в день t , $|r_{i,t,k}|$ – абсолютная доходность i -ой облигации в день t k -ой недели.

Еще одна метрика ликвидности, отражающая транзакционные издержки на основе данных по сделкам, показана в работе Feldhütter, (2012). Такой показатель актуален, отмечает автор, когда облигация долго не торговалась, а после произошло сразу несколько сделок за короткий промежуток времени. Агрегируются все сделки одного объема по каждой облигации, которые произошли в течение определенного временного окна (3,10,15 минут). Из них выбирается сделка с максимальной и минимальной ценой, а также считается средняя цена по всем сделкам. На данной основе можно получить еще одну улучшенную версию bid-ask спреда, которая отражает транзакционные (round-trip) издержки в большем объеме:

$$FH_t = \frac{2(P_{max} - P_{min})}{P_{mean}},$$

где P_{max} , P_{min} и P_{mean} – максимальная, минимальная и средняя цена из всех сделок за выбранный период. Если требуется определить показатель за 1 месяц, то берется среднее из всех значений.

История развития рынков США и РФ

Теперь же, перейдем к описанию рынков государственных и корпоративных облигаций в США и РФ. Опишем структуру каждого из них, а также более подробно остановимся на данных корпоративного сектора США и биржевой секции в России.

Рынок государственных облигаций США

Для начала, постараемся обрисовать картину рынка US Treasuries времен 1976 года – когда появляется первое исследование. Рынок, на котором торгуются гособлигации США, как и многие другие площадки торговли облигациями, являлись и до сих пор являются вторичным, или так называемым over-the-counter market (ОТС). На нем торгуют больше тысячи различных брокеров. Однако существуют так называемые primary dealers – первичные дилеры – которые составляют самую большую часть торгов. Это фирмы, которые напрямую работают с эмитентом американских госбумаг – Federal Reserve Bank of New York – и покупают их у него. Они участвуют в аукционах при выпуске очередного T-bill'a или T-note, после чего

перепродают их, выполняя роль маркет-мейкера. По состоянию на апрель 2020 года их насчитывается 24¹. В 1976 году в обязанности первичных дилеров также входило поддержание определенного уровня ликвидности на торгах. Основными покупателями у первичных дилеров являются другие дилеры (non-primary dealers), различные кредитно-финансовые организации (банки, пенсионные фонды, страховые компании и др.), нефинансовые учреждения и физлица.

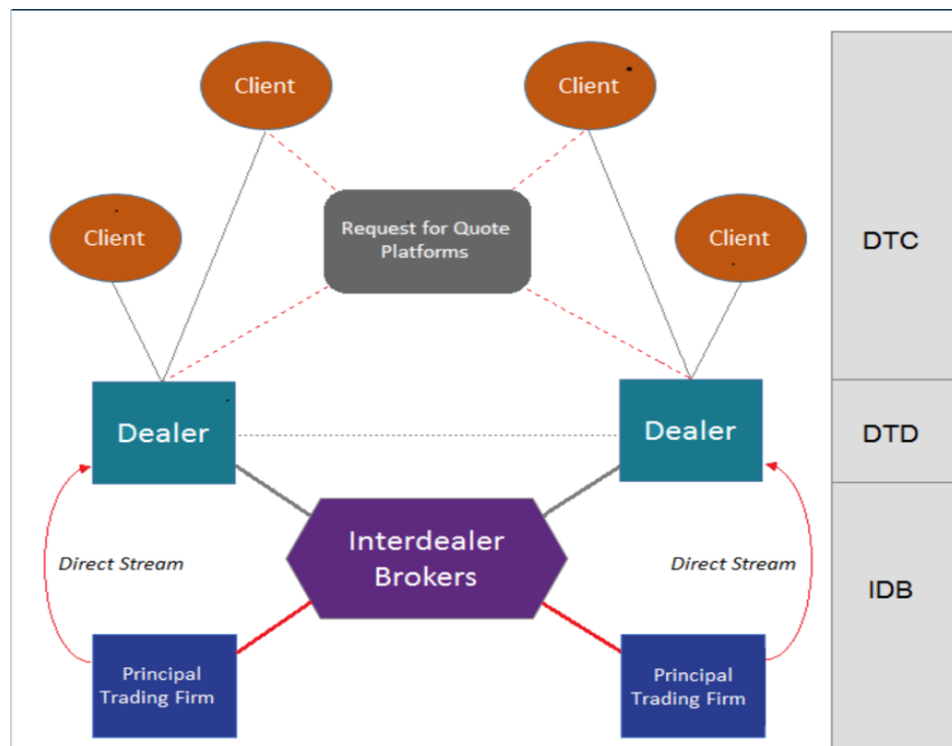


Рис. 2. Структура рынка американских гособлигаций. Источник – ФРС США².

Первичные дилеры могут торговать и между собой: напрямую или с помощью междилерских брокеров – interdealer brokers. Задача последних заключается в сборе и обработке заявок, их исполнении при соблюдении полной анонимности. По сути, эти брокеры выступают как третьи лица с целью поддержания удобного для всех уровня информации [Fleming, 1997]. Междилерский рынок (далее – рынок IDB) был и является самым крупным, и на нем происходят почти все сделки первичных дилеров (М. J. Fleming и др., 2011) (Рис. 3). Описанная выше структура рынка остается актуальной и в наше время (Рис. 2).

¹ Federal Reserve Bank of New York. Дата обращения – 6.06.2020.

<https://www.newyorkfed.org/markets/primarydealers#primary-dealers>

² ФРС США. Дата обращения – 6.06.2020

<https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/unlocking-the-treasury-market-through-trace-20180928.htm#fig1>

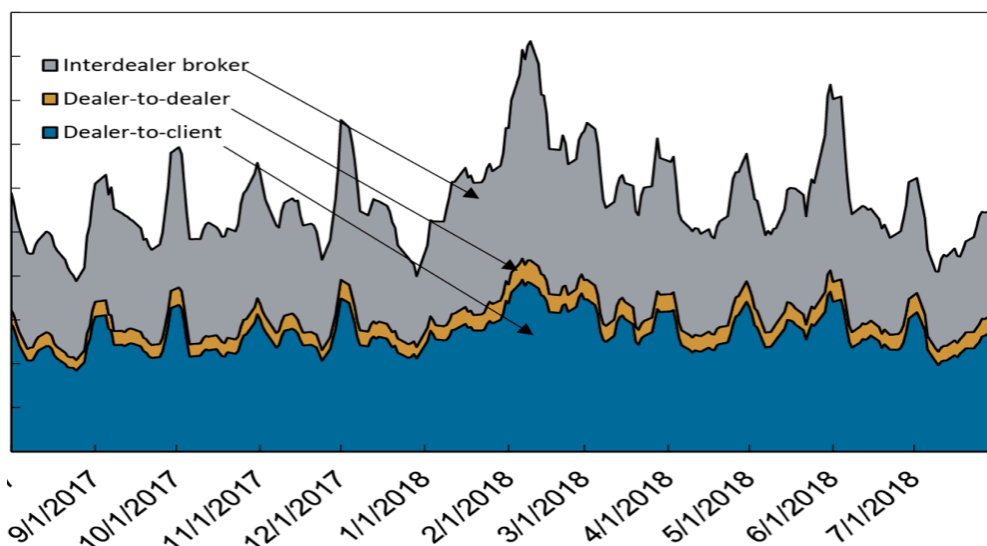


Рис 3. Объемы торгов по сегментам с 1 августа 2017 по 31 июля 2018г [13]. Основано на данных из TRACE, источник – ФРС США³.

В 1991 году происходит один из ключевых моментов в истории торгов американских гособлигаций. Как говорилось ранее, была создана база GovPX, которая содержала в себе данные по торгам пяти из шести самых крупных первичных дилеров, целью которой являлось увеличение прозрачности торгов. В то время и до 1999 года вся торговля на рынке IDB происходила по телефону с помощью «голосовых» брокеров (voice-assisted brokers). Они предлагали дилерам специализированные мониторы, на которых отображались лучшие заявки bid и ask с соответствующими объемами от других дилеров. Сделка осуществлялась следующим образом: дилер звонил брокеру, который выставлял интересующую их заявку; затем, брокер «сводил» клиентов и осуществлял сделку, сохраняя анонимность клиентов. После совершения сделки, или же отправки заявки на покупку/продажу, информация отправлялась в GovPX, где она обрабатывалась и сортировалась в реальном времени.

После запуска сервиса GovPX 5 из 6 первичных дилеров сообщали туда о своих сделках. Однако была одна компания – Cantor Fitzgerald – которая отказалась в этом участвовать. Из-за этого датасет от GovPX покрывал лишь 66% от общих сделок на рынке IDB. Полноценный переход к электронным торгам начался в 1999 году, когда Cantor Fitzgerald представил свою платформу – eSpeed. В 2000 году была также запущена конкурирующая система под названием BrokerTec. После появления таких платформ торговля on-the-run облигациями перетекла на электронные площадки. Также, количество брокеров сократилось ввиду слияния. Эти факторы привели к

³ ФРС США. Дата обращения – 6.06.2020

<https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/unlocking-the-treasury-market-through-trace-20180928.htm#fig1>

тому, что покрытие данных о торгах в GovPX сильно упало. В 2004 году с сервисом работали лишь три «голосовых» брокера, и дальнейшее обращение к этой базе не может дать нужного объема информации, а полученные результаты не могут быть состоятельными.

Переход к торгам на электронных платформах способствовал получению еще более точных данных. Прямо сейчас на платформе BrokerTec осуществляется около 60% всех сделок. Более того, если в начале на ней торговали только первичные дилеры, сейчас площадка открыта для других участников - HFT и хеджфондов. Такая вариативность позволяет покрыть крупную часть рынка и сделать научные исследования более точными и обоснованными.

Рынок корпоративных облигаций США

Общий анализ рынка облигаций США нельзя назвать полноценным, если в нем не затронут корпоративный сектор. Далее мы вновь кратко пройдемся по истории развития рынка, а также укажем данные, которые там доступны по торгам прямо сейчас.

Дело в том, что десятками лет не было какой-либо точной информации по торгам корпоративными облигациями. Индикативные котировки были доступны лишь приближенным к торгам лицам, и то по телефонному звонку [Bessembinder, Maxwell, 2008]. Цены сделок никогда не публиковались и не были доступны для общественности, в отличие от рынка акций. Однако, ситуация сильно изменилась, когда была представлена система TRACE (Transaction Reporting and Compliance Engine). Но об этом чуть позже.

В начале XX века корпоративные облигации в основном торговались на NYSE. Однако, как отмечают Biais и Green, (2005), в течение 1940-ых годов произошел плавный отток от биржи к внебиржевому рынку OTC. Авторы также отмечают, что этот процесс происходил параллельно росту объема торгов со стороны институциональных инвесторов, например, пенсионных фондов и др. На NYSE и AMEX (American Stock Exchange) до сих пор торгуются некоторые облигации, однако как объемы торгов, так и доля от общего числа невероятно малы. Так, Edwards и др., (2007) показали, что доля облигаций на NYSE от общего числа составляет всего 5%, а средняя сумма сделок там - \$20 000 или 20шт.

Объемы сделок на корпоративном секторе довольно большие. Это объясняется тем, что стандартный лот составляет \$1 миллион. Как показывают Bessembinder и др., (2008), такие транзакции составляют 85.6% от всего денежного объема торгов, а сделки стоимостью \$100 000 или больше – 96.7%. Однако, помимо крупных объемов, для рынка характерна и редкость таких

сделок. Edwards и др. (2007) показывают, что в их выборке, основанной на данных 2003 года, часть выпусков не торговались в течение 48% дней, а среднее количество сделок в день по всем облигациям составляет 2.4. Действительно, несмотря на довольно большие объемы каждой сделки, в целом объемы торгов гораздо ниже, если сравнивать с рынком IDB, который был описан выше. Например, основываясь на статистике прошлых лет, можно сказать, что рынок IDB крупнее практически в 20 раз (Табл. 1).

<i>Год</i>	Treasury securities (primary dealers)	Corporate bonds
<i>2011</i>	567.8	20.6
<i>2012</i>	518.9	22.6
<i>2013</i>	545.4	24.7
<i>2014</i>	504.2	26.7
<i>2015</i>	490.1	27.9
<i>2016</i>	519.1	29.6
<i>2017</i>	505.2	30.7

Табл.1. Среднедневной объем торгов на рынке облигаций США, (миллиарды \$).

Источник – SIFMA Fact Book (2018)⁴, с.34.

Частично такую разницу в объемах можно объяснить тем, что транзакционные издержки довольно велики ввиду асимметрии информации на рынке [Bessembinder, Maxwell, 2008]. Еще одним правдоподобным объяснением может послужить тот факт, что корпоративные облигации – отличный инструмент инвестирования для страховых компаний и пенсионных фондов. Соответственно, нет смысла постоянно торговать ими, и большинство выпусков переходит в ‘buy-and-hold’ портфель.

Вернемся к вопросу асимметрии информации на рынке. Как уже было сказано, котировки в основном были доступны только для профессиональных инвесторов (по телефонному звонку). До введения системы TRACE информация о цене сделки не была доступна другим лицам, кроме тех, кто участвовал в сделке. Институциональные инвесторы зачастую опирались на различные сервисы по оценке стоимости их портфелей и определении справедливой стоимости [Bessembinder, Maxwell, 2008]. Для физических лиц ситуация была еще более плачевная, так как у них был доступ к еще меньшему объему информации. Так, чтобы получить данные о котировках облигации, которой нет на NYSE, приходилось обращаться к брокерам, которые брали за это комиссию (в то время как сами брокеры получали информацию от дилеров). Основным источником информации до

⁴ SIFMA Fact Book. Дата обращения – 6.06.2020 <https://www.sifma.org/wp-content/uploads/2017/08/US-Fact-Book-2018-SIFMA.pdf>

введения TRACE были данные от NAIC (National Association of Insurance Commissioners). Страховые компании были обязаны публиковать данные по ценам и объемам торгов облигациями.

На лицо довольно серьезная проблема: на рынке отсутствует прозрачность. Это приводит к большим издержкам при торговле и невозможности проводить исследования. В январе 2001 года был предпринят шаг к решению этой проблемы: Комиссия по ценным бумагам (SEC) ввела регуляторный закон, который делал рынок более прозрачным. Теперь по каждой сделке дилеры должны были сообщать информацию о бумаге, времени, объеме, цене, доходности, а также типе (купили или продали). Меры вводились постепенно, и такая обязанность вступила в силу спустя год – в июле 2002 года. Изначально не все данные по сделкам публиковались в общем доступе, однако и эта проблема была решена к 2006 году. Таким образом, сейчас инвесторам доступны следующие данные: информация об облигации; времени (с точностью до секунд), цене и объеме сделки; самая высокая и низкая цена по инструменту за день; цена открытия и закрытия.

Очевидно, что такие данные сильно отличаются от того, что доступно на рынке IDB. Если там электронная платформа позволяет полностью моделировать биржевой стакан и доступен Full Order Book, то в корпоративном секторе для исследователей доступен только Trade Book. Это ограничивает в применении метрик ликвидности, например, таких как bid-ask spread.

Рынок облигаций РФ

После описания американского рынка облигаций, его структуры и данных, перейдем к российскому рынку облигаций. Прежде всего, кратко опишем историю развития российского рынка. Мы не будем затрагивать срочный рынок и остановимся на двух крупнейших площадках.

Формирование биржи в России тесно связано с исчезновением СССР и переходу к рыночной экономике. Одной из первых в 1992 году была организована Московская межбанковская валютная биржа, на которой, как не трудно догадаться, проходили торги валютой. Годом позднее на этом рынке стали также проходить торги так называемыми ГКО и ОФЗ – государственными краткосрочными облигациями и облигациями федерального займа. До 2011 года этот сегмент был самым крупным на российском фондовом рынке [Федосеева, 2011]. К 1994 году в РФ появилась вторая крупная площадка – РТС (Российская торговая система). В дальнейшем именно эти две площадки оставались монолитами фондового рынка РФ до 2011 года, когда они были объединены в одну торговую систему – ПАО

«Московская биржа». Она объединила в себе торговлю акциями, облигациями и валютой.

Важно описать структуру торгов облигациями на Московской бирже (далее – МОЕХ). Дело в том, что в РФ облигации торгуются как на бирже – первичном рынке, так и на внебиржевом рынке. Каждая облигация проходит через процесс эмиссии и листинга на биржу. Соответственно, теоретически, любое физическое лицо с брокерским счетом или ИИС может выставить заявку и купить любую облигацию сам. Однако для некоторых облигаций это либо очень сложно, либо практически невозможно. Хороший уровень объема и торгов показывают в основном лишь ОФЗ и корпоративные облигации голубых фишек, в то время остальные облигации торгуются, в основном, на внебиржевом рынке (рис 4.). Например, Запевалова (2016) показывает, что за период с 2009 по 2014 гг. четверть корпоративных облигаций не торговалась более 50% дней в месяц. При этом, средний показатель простоя на российском рынке – 37%.

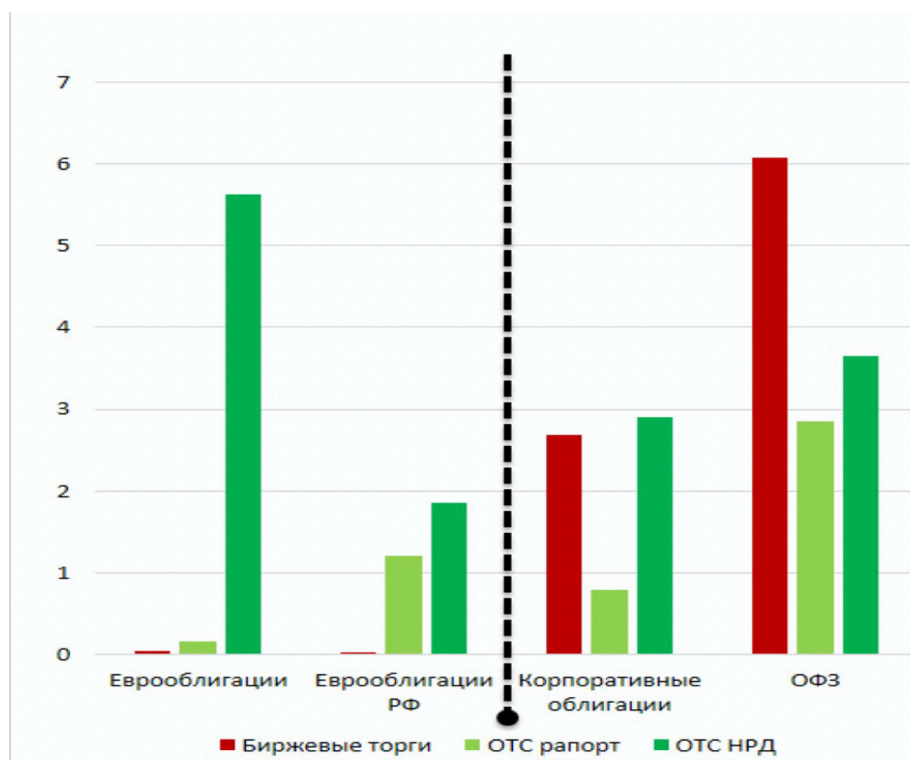


Рис 4. Объемы торгов на биржевом / ОТС рынках; 10м 2018г., трлн. Руб. Источник – курс ФРиФИ, ОП «Экономика», НИУ ВШЭ. Лектор – Володин С.Н.

Как видно из графика выше, объемы торгов ОФЗ на биржевом и ОТС рынках примерно равны. В корпоративном секторе уже наблюдается перевес в пользу внебиржевого рынка, а объемы торгов еврооблигациями практически равны нулю. В связи с такой информацией, необходимо осознать разницу в исследуемых рынках: невероятно разные объемы, разные участники торгов, разная структура торгов.

Доступные данные по торгам на рынке облигаций РФ

После краткого описания биржи, перейдем к обзору данных, доступных по торгам на МОЕХ. На официальном сайте есть подробная информация о том, какая информация по торгам доступна. Она различается по годам, и для рынка облигаций имеется 3 типа⁵:

- Тип С – такие данные покрывают период с января 2000 года. Туда входят ежедневные итоги торгов, и доступна 2 файла: агрегированные итоги торгов и реестры сделок. В реестре сделок доступна информация по каждой сделке с точностью до секунды, и содержит следующую информацию: номер сделки, код ценной бумаги, цена (% от номинала), объем, цена в рублях, доходность к погашению, тип сделки (В для покупки, S – продажа). В файл с агрегированными данными входит усредненная информация по каждой бумаге и ходе торгов за весь день. Выделим наиболее важные для нас колонки: объем, цена (в % от номинала), количество сделок, самая низкая и высокая цена, цена открытия и закрытия, доходность на момент открытия и закрытия. В файле имеются и другие колонки, но они не представляют дальнейшего интереса
- Тип В – все сделки и лучшие заявки. Такой тип доступен, начиная с апреля 2016 года. Можно сказать, что доступен Top of Book. В датасет входит: код инструмента, признак купли или продажи, время (до марта 2016 года с точностью до 10^{-3} секунд, после - 10^{-6} секунд), номер сделки (такое поле заполняется только для сделок), лучшая котировка (если сделка, то указана цена сделки) и объем по лучшей котировке (для сделок – объем сделки).
- Тип А – все сделки и все заявки – Full Order Book. Эти данные доступны также начиная с апреля 2016 года. Датасет содержит 9 колонок, каждая из которых представляет следующее: код инструмента; индикатор заявки Buy/Sell; время заявки с точностью до микросекунд (10^{-6} секунд); номер заявки; событие с заявкой – 0 в случае снятия, 1 в случае постановки заявки, 2 в случае исполнения сделки; цена заявки (если указан 0 – исполнение по рыночной цене); объем сделки; а также два поля, которые заполняются только в случае исполнения сделки: номер сделки и ее цена.

⁵ МОЕХ. Дата обращения – 6.06.2020. <https://www.moex.com/ru/orders?historicaldata>

Обзор российской академической литературы

Тематика ликвидности облигаций в российском научном сообществе не является сильно популярной. Такой вывод напрямую следует из количества статей и академических работ на данную тему. Далее, постараюсь привести наиболее актуальные, информативные и релевантные работы на мой взгляд. Так, например, Чайкун А.И. в своей диссертации проводит оценку уровня ликвидности облигаций для корпоративных и муниципальных секторов (Чайкун, 2010). Автор выстраивает свой показатель ликвидности – индикатор частоты двусторонних котировок, а также разрабатывает новую методику построения интегральных индикаторов измерений и уровней ликвидности. Чайкун приходит к выводам, что на российском рынке к внешним факторам более чувствительны высоколиквидные облигации, в отличие от низколиквидных. Среди этих внешних компонент наиболее важными являются различные индикаторы, связанные с ценой. Он устанавливает, что на рынке существует нормальный уровень ликвидности, к которому стремятся остальные бумаги. Также, были выделены аспекты для эмитентов облигаций, которые позволяют повысить ликвидность их бумаг: ставка купона чуть выше ожиданий рынка; создание оферты; размещение акций; уменьшение срока до погашения; выпуск в более высоком котировальном списке.

Далее, Запевалова Е.А анализирует влияние ликвидности российских корпоративных бумаг на их доходность на основе данных с 2009 по 2014гг., и в качестве метрик ликвидности берет за основу оборачиваемость, bid-ask спред и количество дней без торгов [Запевалова, 2016]. Автор приходит к следующим выводам: спред в доходности можно объяснить уровнем ликвидности бумаг; лучше всего в исследовании показала себя метрика bid-ask спреда; доходность бумаг эмитентов без рейтинга сильнее чувствительна к ликвидности.

Еще одной работой на тему ликвидности является исследование А.С. Белова. Автор пытается выделить главные факторы, которые отвечают за ликвидность облигаций на российском фондовом рынке [Белов, 2016]. В исследовании берется выборка из 95 облигаций 33 эмитентов, временной промежуток – с июня 2013 по ноябрь 2015гг. Показано, что уровень ликвидности корпоративных бумаг невероятно низкий: в 27% случаев бумага ни разу не торговалась за всю неделю. Когда торги были, они составляли в среднем лишь 2% от эмиссии. В статье также было отмечено, что такие факторы, как наличие оферт callable или puttable, наличие прошедших листинг акций на бирже повышает ликвидность облигаций эмитента. Автор указывает и на тот факт, что с течением срока обращения объем сделок по облигациям сокращается.

Достаточно информативной и релевантной работой также является одна из статей А. Абрамова с К. Акшенцевой [Abramov, Akshentceva, 2017]. Авторы анализируют различные паттерны ликвидности на российском рынке облигаций и приходят к несколько другим выводам, нежели чем в статье Запеваловой. Прежде всего отмечу, что в данной и следующей работе используется новая метрика ликвидности, о которой не было упомянуто ранее. Используется индикатор ликвидности, который описан в методике Национальной финансовой ассоциации⁶ и состоит из трех компонент:

- Торговый оборот
- Число сделок
- Количество торговых дней

Расчет ликвидности i -ой облигации происходит следующим образом:

$$L_i = 0.48 \ln\left(1 + \frac{T_i}{T}\right) + 0.32 \ln\left(1 + \frac{V_i}{V}\right) + 0.20 \ln\left(1 + \frac{D_i}{D}\right),$$

где T_i, V_i, D_i – среднее количество сделок, средний объем за день по i -ой облигации за 20 рабочих дней и доля дней, в которые по ней совершались сделки за период 250 рабочих дней соответственно; T, V и D – средние показатели по всем выпускам. Основываясь на данных за период с 2014 по 2015 годы и выборке из 1497 эмиссий, было проведено исследование, в основе которого лежит подсчет прокси ликвидности, описанный выше. Авторы пришли к выводам, что рынок корпоративных бумаг сильно низколиквидный, из-за чего остро встает проблема оценки неликвидных и низколиквидных облигаций. В исследовании показано, что уровень спреда не влияет на ликвидность рынка. Наиболее удивительным оказался факт, что ликвидность разных облигаций одного и того же эмитента может сильно отличаться, даже если у выпусков были одинаковые характеристики.

Второй статьей, в основе которой лежит исследование российского рынка с использованием метрики НФА, является работа Радыгина и др., (2017). Авторы также исследуют российский рынок корпоративных облигаций, основываясь на данных с 2013 по 2015 годы и выборке из 714 выпусков. Основным и наиболее интересным заключением в их работе является нахождение положительной корреляции между спредом и доходностью, что противоречит классическому представлению. Авторы объясняют данный факт низкой эффективностью маркет-мейкеров и проблемой с определением спреда для низколиквидных бумаг.

⁶ Национальная фондовая ассоциация: «Методика оценки справедливой стоимости», 2016, версия 3.1. Дата обращения – 6.06.2020. http://www.nfa.ru/docs/metodika_16032016.pdf

Основные выводы, которые можно сделать на основе анализа литературы, состоят в следующем:

- большинство исследований построено на корпоративном секторе облигаций. Исследований по рынку ОФЗ и субфедеральных бумаг найдено не было.
- Сектор корпоративных облигаций сильно низколиквидный. Именно поэтому так часто в исследованиях берется показатель торговых дней.
- Наличие оферт и акций у эмитента повышает ликвидность выпусков облигаций.

Данные

Наконец, после формирования представления нашего рынка и метрик ликвидности в целом, мы можем перейти к части, где будет дан ответ на поставленный в введении вопрос. Напомню, что мы пытаемся на ответить на вопрос релевантности переноса американских метрик ликвидности на рынок РФ. Начнем с описания доступных данных.

Основным источником данных является сайт МОЕХ, а именно раздел с итогами вторичных торгов⁷. По окончании каждого дня публикуются итоговые данные о каждой внебиржевой сделке на указанную дату. По каждой ценной бумаге, по которой проводилась сделка, доступна следующая информация: количество и объем (в рублях) сделок; количество ценных бумаг в сделках; минимальная, максимальная и расчетная цена. Нас интересует только количество и объемы, а также тип облигации – государственная, корпоративная или биржевая.

Методология

Ввиду отсутствия данных в открытом доступе, требуется вручную собирать каждую сделку в каждый день. Из-за сложности процесса, далее мы будем работать только с информацией за 2019 год. Для этого был написан парсер, который загружает с сайта МОЕХ информацию по торгам за каждый день и агрегирует их. Этот процесс происходит следующим образом: собирается информация только по ОФЗ и корпоративным (биржевым) облигациям. Всего, соответственно, имеется два типа. Происходит суммирование объемов всех сделок и подсчет количества сделок по каждому типу облигаций. Такой процесс продлевается для каждого дня в 2019 году.

⁷ МОЕХ. Архив внебиржевых сделок на дату. Дата обращения – 6.06.2020.
<https://www.moex.com/ru/expit/trades.aspx>

Информация разбивается по месяцам в процессе начального сбора, а после происходит суммарный подсчет объемов за месяц и среднее количество сделок каждый день для каждого месяца. Важно отметить, что необходимо включать не только сделки, которые составляют менее 5% ценных бумаг эмитента, но и более 5%.

На основе агрегированных данных за каждый месяц можно сделать дальнейшие выводы. Теперь нам доступны для сравнения объемы внебиржевых сделок за каждый месяц, а также среднее количество сделок в течение дня для каждого месяца.

Основной вопрос, являющийся актуальным для рынка РФ – насколько правомерно и логично будет переносить метрики, которые используются для очень крупного рынка IDB и сравнительно крупного рынка корпоративных облигаций США, на наш рынок? Это является актуальным ввиду следующих факторов: разные участники рынка, разная структура рынка, большая разница в объемах. Если первичный рынок ОФЗ еще теоретически может подойти под применение высокочастотных метрик ввиду довольно большой торговой активности (Рис.5), то вот с корпоративным сектором дела обстоят хуже.

Чтобы ответить на наш вопрос, давайте посмотрим на объемы биржевых торгов. Согласно данным с MOEX (Рис.5), в последние годы наблюдается постоянный рост объемов ОФЗ: с 3,6 триллионов рублей в 2015 году до 7,1 триллионов в 2018 году.



Рис.5. Объемы биржевых сделок по облигациям (без РЕПО, трлн руб.). Источник – курс ФриФИ, ОП «Экономика», НИУ ВШЭ. Лектор – Володин С.Н.

Агрегированные данные по торгам ОТС получить невозможно, так как они не находятся в открытом доступе. Объемы, описанные выше, сравнительно хороши для российского рынка. Однако, вопрос с корпоративным сектором остается до сих пор открыт, поскольку, во-первых, отсутствуют четкие цифры именно по этому сектору биржевых торгов, а, во-вторых, отсутствуют данные

по внебиржевым торгам. Показательным является тот факт, что в статьях, основанных на российском рынке, чаще всего применяется такая метрика, как количество торговых дней. Учитывая результаты работы [Запевалова, 2016], становится понятно, что многие метрики не подойдут банально ввиду отсутствия торгов.

На данном этапе встает другой вопрос: если ОФЗ относительно хорошо торгуются на бирже, и данные по их торгам пригодны для исследований, то каков характер корпоративных облигаций в целом? Возможно, основываясь на информации из Рис.4, основной оборот происходит на рынке ОТС? Давайте разберемся. На Рис.6 представлены данные по объемам торгов ОФЗ и корпоративных облигаций по месяцам за 2019 год. Как видно, разрыв между ОФЗ и корпоративными бумагами довольно велик, и даже на вторичном рынке эти бумаги не обладают большим объемом. Это наталкивает на мысль о том, что для российского рынка характерна та же ситуация, что и для американского: корпоративные бумаги покупаются различными фондами, паями и компания в долгосрочную и становятся частью ‘buy-and-hold’ портфеля. Примечательным является тот факт, что в 2019 году первые 4 месяца наблюдались сравнительно большие объемы, а затем произошел серьезный спад. Это может быть частично объяснено тем, что именно в эти месяцы, согласно данным МОЕХ, происходили все крупные сделки (больше 5% от выпуска эмитента) по облигациям АО «Роснефть». Далее по этим бумагам больших сделок замечено не было. Это также является показателем неликвидности: основные объемы создают торги по облигациям единственной компании. В итоге, можно точно сказать, что корпоративный сектор обладает очень низкой ликвидностью.

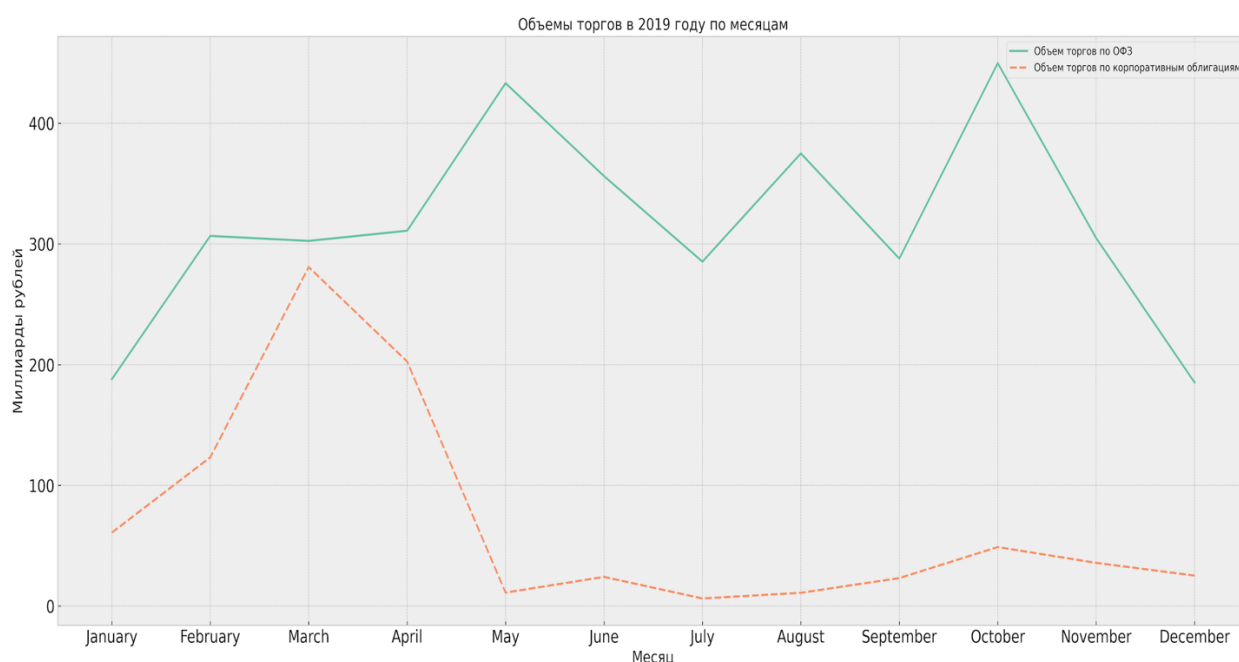


Рис 6. Объемы торгов в 2019г. в миллиардах рублей. Источник – расчеты автора

Интересным является тот факт, что среднее количество сделок примерно одинаковое для этих секторов (Рис.7). Это говорит о том, что средние объемы сделок на ОТС по корпоративным облигациям также довольно низки, что потенциально приводит к проблеме продать или купить большие объемы даже на внебиржевом рынке. Основываясь на статистике Мосбиржи, можно сделать еще более неутешительные выводы: число корпоративных облигаций, по которым проходят внебиржевые сделки, довольно мало. Это говорит о том, что даже на вторичном рынке не происходит большого обращения бумаг, и ликвидными являются в основном только облигации голубых фишек.

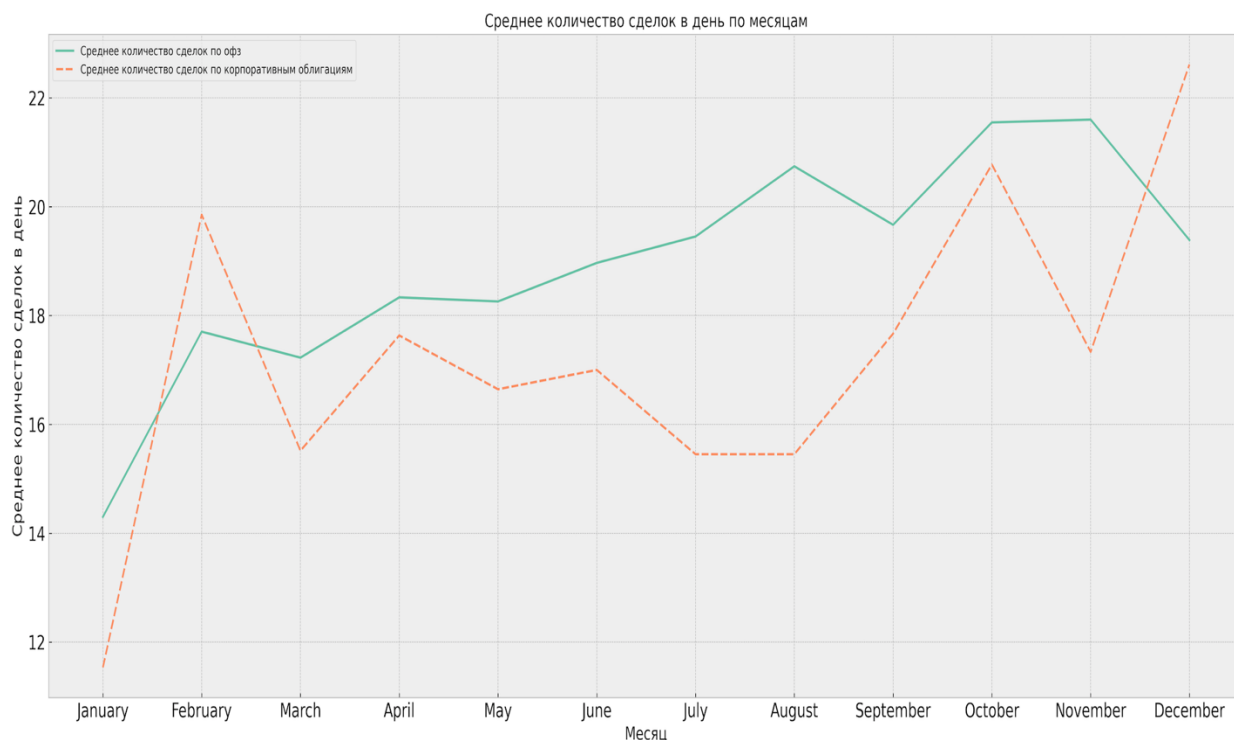


Рис. 7. Среднее количество сделок в день в 2019 по месяцам. Источник – расчеты автора. Какие могут причины такой неликвидности? Ведь в случае американского рынка мы говорили о том, что одна из самых больших проблем – асимметрия информации. Можно утверждать, что данная проблема сохраняется и на биржевом рынке РФ, так как сложно оценить облигацию, по которой не было ни одной сделки. Еще одним возможным ответом служит тот факт, что часть корпоративных облигаций изначально не предназначены для торгов: у таких выпусков с самого начала есть книга и инвесторы, и листинг на бирже является лишь формальностью. Такие бумаги покупаются в долгосрочную перспективу, и также становятся частью портфеля ‘buy-and-hold’.

Заключение

Из всего вышесказанного, следует отметить несколько важных пунктов, описанных в работе:

- С течением времени база данных BrokerTec становится все более популярной для исследователей, а GovPX устаревает ввиду отсутствия релевантной информации.
- Метрики, созданные для рынка США, довольно трудно переносить на рынок облигаций РФ. Если для ОФЗ это вполне возможно ввиду большой частоты торгов и высоких объемов, то корпоративный сектор требует других оценочных показателей, и применение зарубежных методик может быть не релевантным.

Библиография

1. Abramov A., Akshentceva K. Analysis of the liquidity patterns on the Russian bond market // XVII Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. , 2017. С. 197–209.
2. Amihud Y. Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects // J. Financ. Mark. 2002. Т. 5. № 1. С. 31–56.
3. Bessembinder H. и др. Measuring Abnormal Bond Performance // Rev. Financ. Stud. 2008. Т. 22. № 10. С. 4219–4258.
4. Bessembinder H., Maxwell W. Transparency and the Corporate Bond Market // J. Econ. Perspect. 2008. Т. 22. № 2. С. 217–234.
5. Biais B., Green R. C. The Microstructure of the Bond Market in the 20th Century. : Carnegie Mellon University, Tepper School of Business, 2005.
6. Dick-Nielsen J., Feldhütter P., Lando D. Corporate bond liquidity before and after the onset of the subprime crisis // J. financ. econ. 2012. Т. 103. № 3. С. 471–492.
7. Edwards A. M. Y. K., Harris L. E., Piwowar M. S. Corporate Bond Market Transaction Costs and Transparency // J. Finance. 2007. Т. 62. № 3. С. 1421–1451.
8. Feldhütter P. The same bond at different prices: Identifying search frictions and selling pressures // Rev. Financ. Stud. 2012. Т. 25. № 4. С. 1155–1206.
9. Fleming M. The Round-the-Clock Market for U.S. Treasury Securities // Econ. Policy Rev. 1997. Т. 3. № 2. С. 9–32.
10. Fleming M. J., Mizrach B., Nguyen G. The Microstructure of a U.S. Treasury ECN: The Brokertec Platform // SSRN Electron. J. 2011. № March.
11. Garbade K. D., Silber W. L. Price Dispersion in the Government Securities Market // J. Polit. Econ. 1976. Т. 84. № 4, Part 1. С. 721–740.
12. Jankowitsch R., Nashikkar A., Subrahmanyam M. G. Price dispersion in OTC markets: A new measure of liquidity // J. Bank. Financ. 2011. Т. 35. № 2. С. 343–357.

13. Mendelson H. American Finance Association Liquidity , Maturity , and the Yields on U . S . Treasury Securities // J. Finance. 1991. Т. 46. № 4. С. 1411–1425.
14. Roll R. A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market // J. Finance. 1984. Т. 39. № 4. С. 1127–1139.
15. Sarig O., Warga A. Some Empirical Estimates of the Risk Structure of Interest Rates // J. Finance. 1989. Т. 44. № 5. С. 1351–1360.
16. Schestag R., Schuster P., Uhrig-Homburg M. Measuring Liquidity in Bond Markets // Rev. Financ. Stud. 2016. Т. 29. № 5. С. 1170–1219.
17. Белов А. Факторы, определяющие ликвидность облигаций: анализ российского рынка // Известия СПбГЭУ. 2016. Т. 5. № 101. С. 107–112.
18. Запевалова Е. Выбор показателя ликвидности для российского рынка корпоративных облигаций // Управленческий учет и финансы. 2016. № 1. С. 30–39.
19. Радыгин А.Д., Абрамов А.Е., Акшенцева К.С., Чернова М.И. Факторы, влияющие на доходность долгосрочных вложений в акции и облигации российских эмитентов, 2017. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3344468>
20. Федосеева Е. Фондовый рынок в постсоветской России: формирование и факторы курсовой динамики // Экономическая история. 2011. № 1. С. 60–77.
21. Чайкун А.Н. Оценка уровня ликвидности облигаций на примере корпоративного и муниципального секторов: автореферат диссертации ... кандидата экономических наук: 08.00.10. – НИУ ВШЭ, Москва, 2010 – 27с.