

## ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### Внутридневная и внутринедельная сезонность на рынке государственных облигаций

**Алехин Б.И.**

Неравномерное распределение во времени событий на финансовом рынке следует рассматривать как важный элемент информации, анализируемой участниками рынка с целью заключения сделок. В данной статье сделана попытка обнаружить устойчивый эффект времени в торговле государственными ценными бумагами. Анализ статистики, генерируемой торговой системой Московской межбанковской валютной биржи, вскрыл наличие внутридневной и более крупной сезонности в торговле ОФЗ 45001 в июле 2002 г. Внутридневная динамика торгов напоминает букву U, что роднит российский рынок с другими рынками лимит-заявок. В основе этого сходства лежит одинаковый торговый механизм электронных рынков. Динамика торгов за первую июльскую неделю и весь июль испытывает сильное воздействие перепадов в уровне банковской ликвидности, выраженной остатками на корсчетах. Существует прочная и статистически значимая связь между остатками на корсчетах и активностью банков на торгах. В конце периода повышенной банковской ликвидности или сразу за ним рыночных заявок на покупку должно быть больше, чем в период пониженной ликвидности.

#### 1. Введение

Наука о рыночной микроструктуре моделирует торговый процесс и связь между правилами принятия торговых решений, пытаясь понять (среди прочего), как формируется курс ценных бумаг и других финансовых активов. Потому обращение к статистике сделок является для нее естественным. Чтобы сделка состоялась, нужно ввести заявки на покупку и продажу. Заявки вводятся, и сделки совершаются через неравные промежутки времени. Эта неравномерность может рассматриваться как важный элемент информации, анализируемой участниками рынка с целью принятия торговых решений.

Модели, в которых торговля занимает центральное место, не могут допускать временную однородность событий на рынке. В период торгов цены меняются не так, как в период без торгов. В различных интервалах периода торгов они меняются по-разному. Неустойчивая во времени частота событий генерирует внутридневную и более крупную сезонность в торговой активности, торговых издержках и волатильности цен.

---

**Алехин Б.И.** – доктор экономических наук, профессор Академии бюджета и казначейства Министерства финансов РФ.

Статья поступила в Редакцию в декабре 2002 г.

Понятно, что участники рынка хотели бы знать, когда и как следует вводить заявки, чтобы сделки приносили им наибольшую выгоду. Отсюда и важное прикладное значение микроструктурного анализа. Как отмечает Майкл Флеминг (Федеральный резервный банк Нью-Йорка), «внутридневной анализ объема торгов и bid-ask спреда особенно ценен, так как он позволяет контролировать изменение ликвидности в течение дня. Эта информация важна для хеджеров и других участников рынка, готовых торговать в любой момент, а также для инвесторов, полагающихся на ликвидный казначейский рынок в определении курса других ценных бумаг и настроений рынка» [7, с. 9]. Она представляет значительный интерес и для организаторов торговли, поскольку их первостепенной задачей является повышение ликвидности рынка.

В данной статье сделана попытка выявить сезонность на российском рынке государственных ценных бумаг (ГЦБ) и объяснить ее происхождение в случае обнаружения. Рынком ГЦБ в России является Московская межбанковская валютная биржа (ММВБ). Ввод, снятие, исполнение заявок и другие события фиксируются здесь с точностью до секунды день за днем, что открывает широкие возможности для микроструктурного анализа.

## 2. Буква U на российском рынке

Когда внутридневная или, как ее еще называют, высокочастотная статистика оказалась в руках ученых, они сразу обратили внимание на U-образную динамику некоторых показателей [11, 13]. Например, в 1981 г. объем и волатильность (стандартное отклонение) цен сделок с акциями американской компании Еххон на НЙФБ были выше в начале и конце торгов и ниже – в середине (рис. 1). Позднее букву U обнаружили на других, неамериканских биржах [5, 6, 10<sup>1)</sup>]. Теперь пришла очередь ММВБ.

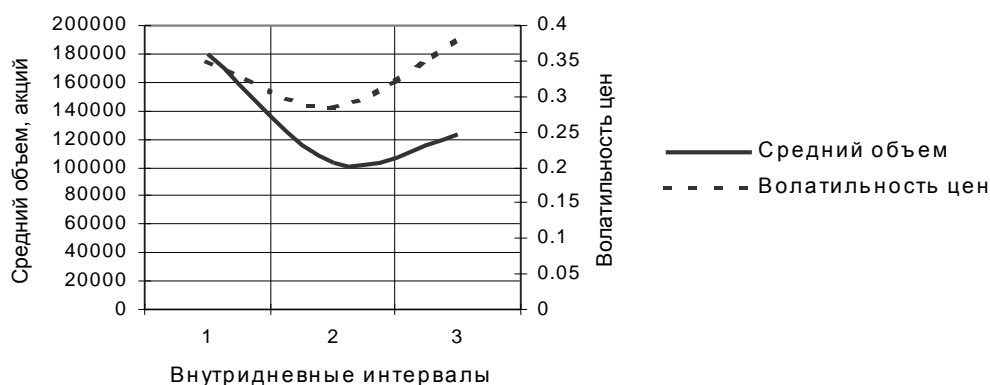


Рис. 1. Сделки с акциями Еххон

<sup>1)</sup> Речь идет о самом приблизительном сходстве с этой буквой. Просто некоторые показатели имеют большие значения в начале и конце торгов и меньшие – в середине.

ММВБ принадлежит к семейству автоматических бирж, ядром которых является электронная «книга» лимит-заявок (limit order book – LOB)<sup>2)</sup>. Вводимые в LOB заявки ранжируются сначала по цене, а затем по времени ввода, образуя две встречных очереди – одну из покупателей, другую из продавцов. Первое место в очереди занимают, т.е. первыми исполняются, заявки с лучшими ценами – минимальной у продавца и максимальной у покупателя. Фрагмент программного обеспечения «просто» объединяет их в одну или несколько сделок и удаляет из LOB.

ММВБ – это рынок, движимый заявками трейдеров (order-driven market), а не котировками маркет-мейкеров (quote-driven market). Еще лучше называть ММВБ рынком лимит-заявок (limit order market), поскольку эти заявки являются носителями ликвидности. Главное отличие ММВБ от других электронных бирж лежит вне технологии трансакций. ММВБ оригинальна тем, что она проводит электронные торги ГЦБ. ГЦБ крайне редко встречаются в активном ассортименте других электронных бирж (и бирж вообще). Привычной средой их «обитания» является дилерский, а не аукционно-агентский рынок.

В данной статье используется информация о вторичных торгах ОФЗ 45001 за июль 2002 г. Это 23 рабочих дня. Выбор 45-й объясняется двумя причинами. Во-первых, ее первый транш размещен сравнительно недавно, в мае 2002 г.; в июне она доразмещалась и потому имеет значительный объем в обращении. Можно было ожидать, что ее активность на торгах в июле будет высокой. Во-вторых, важно было выбрать бумагу с наибольшим числом сделок, так чтобы на каждый внутридневной интервал приходилось хотя бы несколько сделок. А по этому показателю ОФЗ 45001 – лидер. Со своими 969 сделками она в 2,4 раза опережает идущие следом ОФЗ 27014 и ОФЗ 27013.

Для сравнения с акциями Еххон каждый день был сначала поделен на четыре интервала. Ниже показано, как интервалы соотносятся с распорядком дня на ММВБ.

110000–123000 – интервал, соответствующий первой сессии (11:00–12:30).

123000–143000 – интервал, соответствующий перерыву между сессиями.

143000–153000

153000–163000

} – интервалы, соответствующие второй сессии (14:30–16:30).

Важно отметить, что перерыв между сессиями не влияет на результаты, т.е. отсутствие наблюдений в интервале «123000–143000» учтено исключением самого этого интервала из расчетов<sup>3)</sup>.

Торговая система (ТС) ММВБ генерирует среди прочего следующие данные: тип события (ввод, снятие, исполнение заявки), день события, время события с точностью до секунды, цена события (в процентах от номинала), объем события (количество бумаги в заявке или сделке). Наш статистический анализ состоит из двух этапов. Сначала число сделок с ОФЗ 45001 суммируется по интервалам дня и дням недели<sup>4)</sup>. Для этих периодов рассчитывается и стандартное отклонение

<sup>2)</sup> На ММВБ эти заявки именуется лимитированными.

<sup>3)</sup> Заявки, не исполненные в первую сессию, аннулируются автоматически, но не сразу после окончания сессии, а с некоторой задержкой (около 20 минут). Поэтому наблюдения в интервале «123000–143000» все-таки есть, но не те, которые нас интересуют.

<sup>4)</sup> Объем и число сделок с ОФЗ 45001 имеют почти единичную положительную корреляцию. Другими словами, средний размер сделок почти не меняется от интервала к интервалу.

цен сделок. Затем эти величины сопоставляются друг с другом с целью выявить какой-либо устойчивый эффект времени дня или дня недели. Чтобы облегчить восприятие статистики, мы представили ее в графическом виде.

Итак, акции Еххон «образца» 1981 г. и российскую ОФЗ выпуска 2002 г. разделяют целых 20 лет плюс пропасть между США и Россией в степени развития финансового рынка. Тем не менее две ценные бумаги очень похожи друг на друга в смысле «поведения» на торгах. У российской облигации внутрисуточная динамика числа и волатильности цен сделок тоже напоминает знаменитую букву (рис. 2).

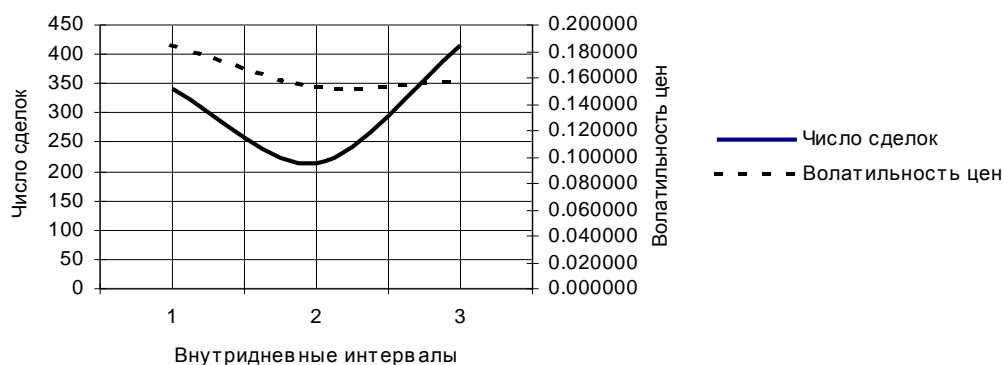


Рис. 2. Сделки с ОФЗ 45001

Затем в целях дальнейшего анализа каждый день был поделен на шесть интервалов. Ниже показано, как интервалы соотносятся с торговыми сессиями на ММВБ<sup>5)</sup>.

110000–114500 }  
114500–123000 } — интервалы, соответствующие первой сессии (11:00–12:30).

123000–143000 — интервал, соответствующий перерыву между сессиями и не принимающийся во внимание.

143000–151500 }  
151500–160000 }  
160000–163000 } — интервалы, соответствующие второй сессии (14:30–16:30).

В динамике числа сделок с ОФЗ 45001 теперь фигурируют две U: нормальная правая (от второго интервала к пятому) и перевернутая левая (от первого интервала к третьему). Волатильность цен сделок тоже изменяется U-образно, рез-

---

валу. Поэтому во всей работе для характеристики активности на торгах используется только число сделок. Исключение составляет последний раздел работы, где используются число сделок и объем заявок.

<sup>5)</sup> С 1 августа 2002 г. торги по-прежнему начинаются в 11:00 и заканчиваются в 16:45 (включая 15-минутный период закрытия), но перерыв между сессиями стал короче — 13:00–14:30.

ко ниспадая от первого интервала ко второму, чуть «горбясь» от второго интервала к четвертому и нарастая к концу торгов (рис. 3).

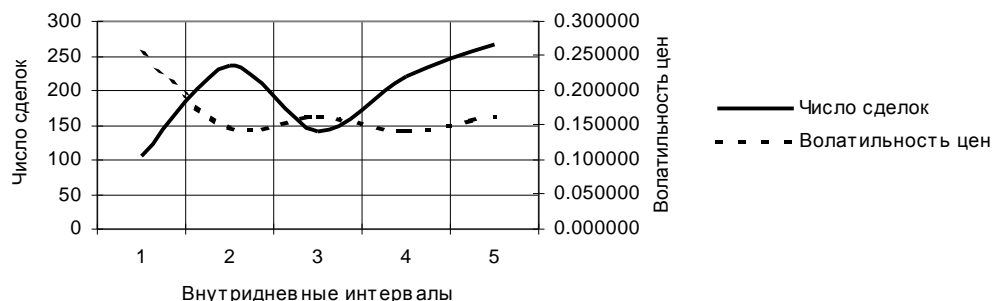


Рис. 3. Сделки с ОФЗ 45001

Наш анализ выявил устойчивый эффект времени дня. Пик торговой активности и «дно» волатильности цен приходятся на второй и пятый интервалы. Рынок особенно оживлен во второй половине дневной сессии. Почему активность на торгах выше в одних интервалах и ниже в других?

Далее в разделе 3 излагаются те фрагменты теории рыночной микроструктуры, которые касаются рынка лимит-заявок и его внутрисуточной динамики. В разделе 5 изучаются обстоятельства, накладывающие на эту динамику U-образный отпечаток, и делается попытка объяснить недельную сезонность колебаниями банковской ликвидности. В заключительной части подводятся итоги.

### 3. Рынок лимит-заявок в свете микроструктурных финансов

В дискуссии о движущих силах торговли ценными бумагами есть два ключевых слова — ликвидность и информация. Исследователи рыночной микроструктуры отказались считать всю информацию, касающуюся цен, публичной, т.е. доступной всем, сразу и в полной мере. Вслед за У. Бейджхотом [4] они делят трейдеров на информированных и неинформированных.

Информированными трейдерами движет информация, а неинформированными — ликвидность. Первые всегда выигрывают от сделок со вторыми, так как они владеют приватной информацией, т.е. знают о фундаментальной ценности актива то, чего не знают остальные. Скажем, акции куплены по 1 долл., но информированный продавец уверен, что их подлинная стоимость 75 центов. Он заработал 25 центов на своей информации, а неинформированный покупатель их лишился.

В той значительной мере, в какой приватная информация является «скоропортящимся продуктом», информированные трейдеры стараются пустить ее в дело как можно скорее и потому используют рыночные заявки. Эти заявки подлежат немедленному исполнению путем спаривания с лимит-заявками. Поскольку немедленность сделки — один из атрибутов ликвидности, можно сказать, что информированные трейдеры, вводя рыночные заявки, потребляют ликвидность. Но для них потребление ликвидности — побочный эффект торговли. А цель — извлечение прибыли из приватной информации.

Неинформированные трейдеры — это, по словам У. Бейджхота, «дельцы, мотивируемые ликвидностью. Они не имеют специальной информации, а просто хо-

тят обменять ценные бумаги на деньги или деньги на ценные бумаги» [4, с. 13]<sup>6)</sup>. Неинформированные трейдеры считают сделку успешной, если она совершена немедленно, и готовы платить за немедленность. Самый быстрый способ ликвидировать позицию (в деньгах или бумагах) – ввести рыночную заявку. Таким образом, информированные и неинформированные трейдеры используют одно и то же средство волеизъявления на рынке, но предназначение рынка понимают по-разному.

Но кто тогда торгует на основе лимит-заявок? Это те, кого один из зачинателей теории рынка лимит-заявок У. Глостен назвал «терпеливыми» трейдерами. «Терпеливые» трейдеры напоминают рыбака, забросившего удочку и ждущего клева. Для них удочка – это лимит-заявка. Пока лимит-заявки ждут своего часа в ЛОВ, сами заявители подвергаются риску неисполнения (non-execution) и риску неудачного исполнения (adverse selection). Первый риск означает, что рынок может не «дотянуть» до указанной в заявке цены и заявка пропадет. Второй риск – это опасность исполнения заявки по цене, которая не является лучшей (пример с покупкой акций по 1 долл.).

Что побуждает «терпеливых» трейдеров рисковать? У. Глостен теоретически установил, что они идут на это ради прибыли от сделок по лимит-заявкам. Равновесие на рынке лимит-заявок возможно, если «терпеливые» трейдеры выигрывают от ценовых колебаний, спровоцированных рыночными заявками «нетерпеливых», неинформированных трейдеров, но проигрывают от ценовых колебаний, спровоцированных рыночными заявками информированных трейдеров [8]. Развивая идеи У. Глостена, П. Ханда и Р. Шварц показали, что трейдеры, имеющие минимальные транзакционные издержки и готовые выжидать, заинтересованы в лимит-заявках, а трейдеры, лишенные таких качеств, заинтересованы в рыночных заявках, и что эта торговая «экология» может быть самодостаточной, т.е. рынок лимит-заявок жизнеспособен при значительном количестве неинформированных трейдеров [9].

Теория внутрисуточного движения была впервые предложена А. Адмати и П. Пфлейдерером. Главным персонажем в ней является неинформированный трейдер. Он знает о фундаментальной ценности акций только то, что известно всем, и в какой-то момент ощущает потребность в ликвидности. Эта потребность возникает за пределами рынка. Например, причиной сделки может быть необходимость перебалансировать портфель акций.

Интуиция подсказывает, что если информированные трейдеры могут торговать по собственному усмотрению, то они предпочтут торговать тогда, когда рынок предельно ликвиден и влияние размера сделок на цены минимально. Они предпочтут торговать вместе, чтобы минимизировать свои убытки от сделок с информированными трейдерами. Последние не могут полностью нейтрализовать эту оборону, так как информация быстро перестает быть приватной. В результате скопления неинформированных трейдеров сделки в период высокой интенсивности менее информативны, чем сделки в период низкой интенсивности.

---

<sup>6)</sup> У. Бейджхот провел различие между рыночной выгодой и торговой выгодой. Первая хорошо знакома всем: когда курс растет (падает), выигрывают (проигрывают) все держатели ценных бумаг. Поскольку со временем курс и растет, и падает, можно считать, что инвесторы играют справедливо и получают доход по нейтральной рыночной ставке. Торговая выгода означает совсем другое: со временем из-за информационных издержек средний инвестор всегда теряет деньги относительно рыночной ставки.

А. Адмати и П. Пфлейдерер допустили, что неинформированные трейдеры торгуют по собственному усмотрению, т.е. в разные периоды. Это допущение позволило им смоделировать неинформированную торговлю как концентрированную торговлю (concentrated trading). Вот основные положения их теории:

1. В равновесии неинформированные трейдеры торгуют в один и тот же период.
2. Если неинформированные трейдеры могут распределять свои сделки во времени, то в равновесии их торговля больше концентрируется в том периоде, который ближе к периоду возникновения потребности в ликвидности.
3. Информированные трейдеры более активны в том периоде, в котором концентрированно торгуют неинформированные трейдеры.
4. Если получение информации эндогенно, то в равновесии больше трейдеров становятся информированными в период концентрированной неинформированной торговли, и в этот период цены наиболее информативны.

#### 4. Происхождение внутридневной сезонности

Теория внутридневной динамики не дает ответа на вопрос, почему рынок особенно активен в начале и конце дня. Ее авторы отмечают (уже за пределами теории), что некоторое отношение к этому вопросу могут иметь (но не на НИФБ) правила клиринга и расчетов. Возможно, сказывается и то обстоятельство, что период открытия рынка прямо следует, а период закрытия прямо предшествует периоду, когда торговать нельзя. Это может побуждать неинформированных трейдеров, лишенных возможности торговать по собственному усмотрению, вводить заявки ближе к открытию и закрытию рынка.

Б. Бийа, П. Хильтон и Ч. Спратт, обнаружившие букву U на Парижской бирже, сообщают, что рыночные заявки, мелкие сделки и неисполненные при вводе лимит-заявки встречаются здесь в основном утром, а крупные сделки – после полудня [5]. Такая динамика отражает изменение глубины рынка. Глубина нарастает (в ЛОВ поступает больше лимит-заявок) в ходе торгов. Эти авторы объясняют U-образный рельеф следующим образом:

1. Мелкие сделки утром способствуют открытию цен, а открытие цен облегчает крупные сделки.
2. Менеджеры фондов, вводящие крупные заявки, получают отметки за свою работу с учетом цены закрытия.
3. Сравнительно высокая частота мелких сделок по утрам связана с вводом банками заявок мелких клиентов, полученных, но не исполненных вчера.
4. U-образная динамика сделок может отражать стратегическое поведение инвесторов, совершающих сделки периодически в течение дня и «выгружающих» остаток спроса (предложения) ближе к концу дня.

Эти факторы вполне могут действовать и на ММВБ. На рынке ГЦБ нет периода открытия, когда для выявления стартовой цены нормальных торгов запускается периодический (call-) аукцион. Стартовая цена складывается в результате первых сделок. Из-за повышенной волатильности цен (незначительной глубины рынка) в первом интервале эти «пробные» сделки не могут быть крупными (рис. 3). Велика опасность получить от рынка значительный негативный ценовой эффект.

Что касается второго фактора, то дилеры ММВБ стремятся формировать хорошую цену закрытия, так как им приходится ежедневно переоценивать свои

портфели «по рынку». Чем выше цена закрытия (на которую умножается количество бумаг в конце дня), тем «толще» портфель. Это стремление сродни стремлению менеджеров западных фондов вводить крупные заявки ближе к закрытию в расчете повысить результат переоценки (и свой авторитет в глазах инвесторов). Далее дилеры ММВБ подобно своим коллегам в Париже (и, видимо, на других биржах) могут переносить на следующее утро клиентские заявки, полученные где-то в пятом интервале, но не исполненные тут же.

Наконец, четвертый фактор. Трейдерам ММВБ тоже присуще стремление торговать стратегически. Оно может выливаться лишь в концентрированную торговлю. У нас нет оснований говорить о более сложной стратегии [1]. (Например, чтобы усыпить бдительность неинформированных трейдеров и маркет-мейкеров, информированные трейдеры могут дробить дневной «рацион» своих заявок на мелкие периодически исполняемые фрагменты.) Но вполне возможно, что к стремлению трейдеров ММВБ торговать вместе примешивается «эффект дедлайна» (deadline effect).

Этот эффект был открыт А. Ротом, Дж. Мернигэном и Ф. Шумейкером в ходе экспериментальных работ по двустороннему торгу. Оказалось, что значительное большинство контрактов заключается ближе к моменту завершения торга. Если две стороны договорились, что торг прекратится в 17:00, то они подпишут договор незадолго до 17:00. «Эффект дедлайна» может быть связан с информационной асимметрией. Каждой стороне требуется время, чтобы испытать другую сторону и разведать ее резервную цену. На рынке ценных бумаг информационная асимметрия может касаться фундаментальной стоимости бумаги или приватной оценки участников, отражающей их отношение к риску, позиции в бумаге и стесненность в средствах [12].

При делении дня на шесть интервалов обнаруживается еще один эффект – «эффект обеденного перерыва». В интервале «123000–143000» торги не проводятся, и за эти два часа вполне может измениться информационная среда рынка. Ближе к перерыву происходит то, что позднее произойдет в пятом интервале. Накопленная в ЛОВ ликвидность быстро потребляется посредством крупных рыночных заявок. Отсюда взлет числа сделок и ослабление волатильности во втором интервале. Когда торги возобновляются (в 14:30), происходит то, что уже было в первом интервале, а именно: открытие цены посредством мелких сделок при высокой волатильности. Отсюда пассивность трейдеров и небольшой «горб» у волатильности в первые 45 минут после перерыва (рис. 3).

## 5. «Нетерпеливые» банки и «терпеливый» Минфин

На рынке ГЦБ господствуют несколько крупнейших московских банков. Они торгуют как по заявкам клиентов, так и за собственный счет. В последнем случае сделки с ГЦБ можно рассматривать как средство управления сверхнормативными, свободными резервами. Когда свободных резервов много, спрос банков на ГЦБ растет, а когда их мало, банки могут продавать ГЦБ<sup>7)</sup>.

На языке микроструктурной теории банки, торгующие ГЦБ в контексте управления свободными резервами, – это неинформированные трейдеры. В самом

<sup>7)</sup> Банки также размещают избыточные свободные резервы на валютном рынке и рынке межбанковских кредитов. Инвестиции в корпоративные ценные бумаги настолько малы по сравнению с покупкой ГЦБ, что ими можно пренебречь.



общем виде потребность в ликвидности (ликвидации избыточной позиции в деньгах или ГЦБ) возникает из-за дисбаланса активов и пассивов. Если на рынке ГЦБ банками движет их собственная ликвидность (дефицит или избыток свободных резервов), то, во-первых, должна существовать положительная связь между свободными резервами и активностью на торгах ГЦБ и, во-вторых, в конце периода повышенной ликвидности или сразу за ним рыночных заявок на покупку должно быть больше, чем в периоды пониженной ликвидности.

Начнем с первой гипотезы. Весь объем свободных резервов не известен. Известны за каждый день, но не во внутрисуточном разрезе, остатки на корсчетах и средства в торговой системе ГКО–ОФЗ. Поэтому здесь необходимо переключиться с внутрисуточной статистики на недельную и месячную. 23 рабочих дня образуют четыре полных и одну неполную рабочую неделю. Остатки на корсчетах и число сделок с ОФЗ 45001 были сгруппированы (суммированы) по дням недели, и получилась одна «среднестатистическая» неделя (понедельник – П, вторник – В, среда – С, четверг – Ч, пятница – П')<sup>8)</sup>.

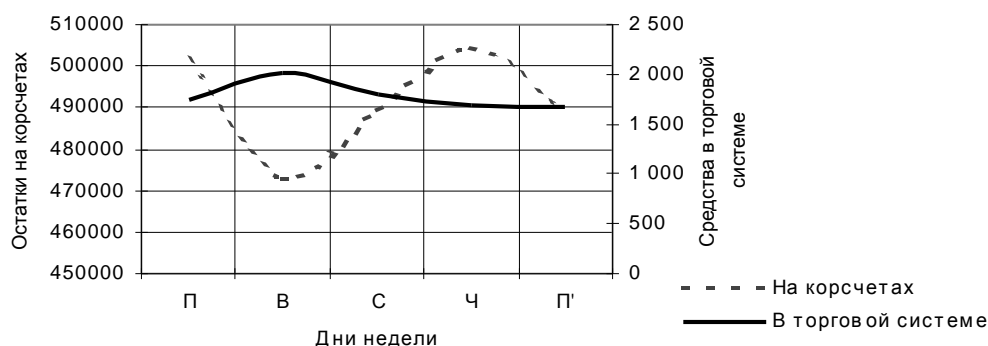


Рис. 4. Остатки на корсчетах и средства в торговой системе ГКО–ОФЗ, млн. руб.

Остатки на счетах тоже демонстрируют U-образную динамику (рис. 4). Только здесь две U: левая – нормальная, а правая перевернута и указывает своей верхней точкой на четверг. От понедельника ко вторнику и от четверга к пятнице сумма остатков убывает, а от вторника к четвергу возрастает. Еще мы проверили, как изменялись за 1–5 июля 2002 г. средства, зарезервированные в Расчетной палате ММВБ к началу обеих сессий<sup>9)</sup>. Это тоже свободные резервы. Их пик приходится на вторник, а от вторника к пятнице они плавно убывают, превращаясь в ГЦБ (рис. 4). Во время торгов можно вводить деньги в Расчетную палату и выводить их оттуда, но обычно этот ввод/вывод затрагивает не более 1% зарезервированных средств<sup>10)</sup>.

<sup>8)</sup> Далее приводятся не даты, а дни недели, так как они в нашем случае информативнее дат.

<sup>9)</sup> Ежедневно фиксируются средства, зарезервированные к началу первой сессии, и средства, зарезервированные к началу второй сессии. Мы сложили их и разделили на 2.

<sup>10)</sup> Деньги переводятся в Расчетную систему ММВБ и обратно посредством «рейсов», коих сейчас 5 на дню. Это позволяет торговать в день перевода денег. С 1 августа 2002 г. можно использовать первый утренний (11-часовой) рейс, чтобы успеть к началу торгов.

Асинхронность колебаний остатков на корсчетах и средств в торговой системе наводит на мысль о том, что банки пополняют эти средства во вторник, обнаружив в понедельник, что за прошлую неделю пассивов прибыло<sup>11)</sup>. Затем эти средства расходуются на покупку ГЦБ. Действительно, число сделок с ОФЗ 45001 стремительно и плавно увеличивается от понедельника к пятнице без видимой связи с уровнем остатков на корсчетах.

Чтобы увидеть эту связь, недели мало. Рассмотрим динамику остатков на корсчетах и числа сделок за все 23 дня торгов (рис. 5). Число сделок имеет ярко выраженный недельный цикл. Каждую пятницу оно достигает максимума, а минимум приходится на понедельник или вторник. В этом смысле пятница напоминает пятый внутрисуточный интервал, а начало недели – первый. В недельном разрезе, возможно, действуют те же факторы, которые определяют U-образную активность внутри дня. Банки стремятся пристроить лишние деньги «под процент» на выходные дни (когда все рынки закрыты и наступает один большой «обеденный перерыв»). У числа сделок выделяется своей высотой пик 5 июля. Остатки на корсчетах после пика 1 июля более или менее стабильно пульсируют с очевидным сдвигом по отношению к числу сделок. Тренды этих двух временных рядов имеют практически одинаковый отрицательный наклон.



Рис. 5. Остатки на корсчетах и число сделок с ОФЗ 45001

Поскольку связь между остатками на корсчетах и числом сделок выглядит линейной, оценим линейную регрессионную модель, где независимой переменной является число сделок, а зависимыми – 1) остатки на корсчетах с 3-дневным лагом, 2) фактическая ставка процента по межбанковским кредитам (МБК) сроком 2–7 дней, 3) фиктивная переменная «Пятница» (равна 1, если день торгов – пятница, и 0, если день торгов – иной день недели).

Если остатки на корсчетах отражают давление ликвидности (предложение рублей), то фактическая ставка процента по МБК – главную альтернативу вложениям в ГЦБ (спрос на рубли). Эта ставка имеет еще более четкий недельный цикл, чем число сделок. Каждую пятницу она достигает минимума, что означает

<sup>11)</sup> По словам Н. Анненской (Автобанк), «в штатной ситуации деньги надо перевести сегодня, чтобы торговать завтра. Можно «поставить всех на уши» и за три-четыре часа доставить деньги в течение дня. Но это форс-мажор».

наплыв денег на рынок МБК перед выходными днями (когда этот рынок закрыт). Фиктивная переменная позволяет учесть выявленный ранее недельный цикл активности на торгах.

Результаты оценивания солидны (см. табл. 1). Модель объясняет 65,3% вариации числа сделок. Все независимые переменные имеют ожидаемые знаки и значимы при  $p < 0,05$ . Рост остатков на корсчетах на 1 млн. руб. сопровождается ростом числа сделок на 0,579 сделки, а рост процентной ставки на 1% – снижением числа сделок на 0,363 сделки. Еще 0,344 сделки – положительный «вклад» фиктивной переменной<sup>12)</sup>.

Таблица 1.

## Результаты регрессионного анализа

N=20	R = 0,814 R <sup>2</sup> = 0,708 Скорректированный R <sup>2</sup> = 0,653 F(3,16) = 12,926 p < 0,00015 Стандартная ошибка (CO) расчета: 20,847					
	Beta*	CO Beta	B <sub>0</sub> **	CO B <sub>0</sub>	t(18)	p-level
Свободный член			-67,415	34,586	-1,949	0,069
Остатки на корсчетах	0,578	0,136	0,003	0,001	4,252	0,001
Ставка процента по МБК	-0,363	0,154	-2,202	0,936	-2,352	0,032
«Пятница»	0,344	0,154	29,657	13,320	2,227	0,041

\* Стандартизированный коэффициент регрессии.

\*\* «Сырой» коэффициент регрессии.

Теперь рассмотрим вторую гипотезу, и с этой целью вновь используем внутрисуточную статистику. Хотя ТС ММВБ позволяет вводить рыночные заявки (немедленно исполняемые заявки без цены), трейдеры банков-дилеров предпочитают технически иной способ потребления ликвидности. Они наблюдают на своих мониторах LOB (лимит-заявки на покупку и продажу с лучшими ценами). Когда лучшая цена кажется им подходящей, они вводят заявку по этой самой цене. ТС, «заметив» встречные заявки с одинаковой ценой, тут же объединяет их в сделку. Технически заявка, введенная с целью «выхватить» лучшую цену из LOB, является лимит-заявкой. Она содержит цену в момент ввода. Но по своей экономической природе это рыночная заявка, и потому ее иногда именуют рыночной лимит-заявкой (marketable limit order). Она исполняется (ликвидность потребляется) мгновенно по лучшей цене рынка.

Как распознать в лимит-заявке рыночную заявку? Ведь всю неделю сделки с ОФЗ 45001 совершались только по лимит-заявкам, т.е. в статистике фигурируют одни лимит-заявки. Можно допустить, что заявка, исполненная в момент своего ввода, есть рыночная заявка. Например, в 11:06:14 введена заявка № 49693255 на покупку (B) 3000 ГКО 21156 по 99,481 (табл. 2). Она ждала своей очереди на исполнение примерно 45 мин. (очень долго). Наконец, в 11:51:29 с такой же ценой введена заявка № 49699928 на продажу (S) 86 бумаг. В ту же секунду две заявки объединены в сделку № 28938603 (T). Заявка № 49699928 – рыночная.

<sup>12)</sup> В модель вводился и курс доллара США. Однако результаты резко ухудшались. Модель теряет свою объясняющую силу и при удалении фиктивной переменной. Во всех случаях самой влиятельной переменной оказывались остатки на корсчетах.

Таблица 2.

## ГКО 21156: фрагмент статистики заявок и сделок

Время события	№ заявки	Тип события	№ сделки	№ встречной заявки	Цена, %	Объем
110614	49693255	B			99,481	3000
115129	49699928	S			99,481	86
115129	49699928	T	28938603	49693255	99,481	86

При таком допущении можно вычислить рыночные заявки со всеми их характеристиками, что мы и сделали. Недельная динамика объема рыночных заявок на покупку ОФЗ 45001 подтверждает нашу гипотезу. Спрос на бумагу резко нарастает от среды к пятнице (рис. 6). Схожую динамику имеет и средняя цена рыночных заявок на покупку. В понедельник она равна 90,111%, во вторник – 90,126, в среду – 90,142, в четверг – 90,162 и в пятницу – 90,190%. Чем ближе к концу недели, тем больше избыточный спрос и тем выше цена. Это подтверждает тезис А. Адматти и П. Пфлейдерера о стремлении неинформированных трейдеров удовлетворить свою потребность в ликвидности как можно скорее после ее возникновения.

Если банки покупают, то кто им продает? Кто хорошо зарабатывает в четверг и пятницу, когда цены высоки? В четверг спрос в форме рыночных заявок на покупку переваливает за 0,5 млн. бумаг, а в пятницу – за 0,8 млн. (рис. 6). Предложение в форме рыночных заявок на продажу покрывает совсем небольшую часть этого спроса. От четверга к пятнице оно возрастает с нескольких тысяч бумаг до 0,1 млн.

Продавцами-«рыночниками» являются те же банки и их клиенты. Они продают, потому что потребность в ликвидности возникает по самым разным причинам. Клиенты ощущают ее во времени совсем не так, как банки. Клиентам деньги могут понадобиться, когда у банков они в избытке. Одни банки продают ГЦБ другим банкам, потому что каждый банк – это одновременно и спекулянт, и инвестор. Переконструкция спекулятивного и инвестиционного портфелей ГЦБ основана на разных подходах. Банк может покупать для спекулятивного портфеля и продавать из инвестиционного (и переводить ГЦБ из одного портфеля в другой).

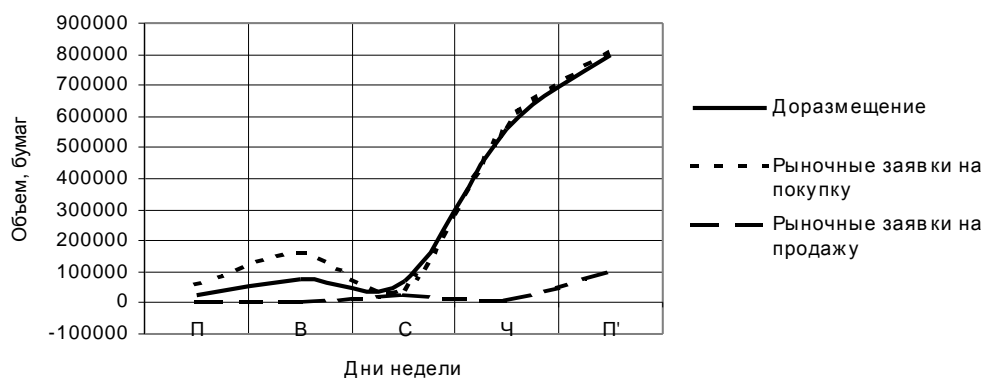


Рис. 6. ОФЗ 45001: спрос и предложение

Конечно, среди частных операторов российского рынка ГЦБ есть «терпеливые» трейдеры. В первую очередь это те члены ММВБ, которые торгуют с минимальными издержками и максимальным терпением [1]. Но в ту июльскую неделю вовсе не частные операторы закрыли брешь между спросом и предложением в форме рыночных заявок. Это сделало само государство в лице Министерства финансов. Минфин доразместил послеаукционные остатки ОФЗ 45001 на сумму, составившую почти 90% недельного спроса (рис. 6).

Можно ли назвать Минфин «терпеливым» трейдером? И нет, и да. С одной стороны, Минфин подобно неинформированному трейдеру испытывает потребность в ликвидности. Эта потребность возникает за пределами рынка. Во-первых, доразмещение отражает желание Минфина пополнить бюджетные средства, т.е. ликвидировать позицию в бумагах. Просто Минфину нужны деньги, и он выставляет на вторичный рынок послеаукционные остатки. Во-вторых, доразмещение отражает желание Минфина «стерилизовать» избыточные свободные резервы банков. «Стерилизация» банковской ликвидности – чуть ли не официальная цель рыночных интервенций Минфина [3]. Неудивительно, что в первые июльские дни крупные минфиновские продажи совпали с разбуханием остатков на корсчетах.

С другой стороны, из нашего расклада заявок на рыночные и лимитированные следует, что Минфин доразмещал в ту неделю посредством обычных, а не рыночных лимит-заявок. Торговля на основе обычных лимит-заявок – дело «терпеливых» трейдеров, пытающихся получить лучшую цену, чем та, что есть на рынке сейчас<sup>13)</sup>. Объективно «терпеливые» трейдеры – поставщики рыночной ликвидности. Минфин занимается этим вполне осознанно. «Предложение о продаже бумаг по существу поступает только от нас, инвесторы предпочитают держать бумаги длительное время, – пишет заместитель министра финансов Б. Златкис. – Таким образом, мы обеспечиваем возрастающую ликвидность рынка» [2]. Далее Минфин (бюджетная организация) вполне может быть нейтрален к рискам неисполнения и неудачного исполнения. Наконец, он не платит комиссии ММВБ со сделок по доразмещению, и вообще трудно поверить, что он несет сколько-нибудь значительные расходы на эти сделки. Если все эти утверждения верны, то Минфин – самый конкурентоспособный и потому самый успешный среди «терпеливых» трейдеров.

## 6. Заключение

Главное отличие ММВБ от других бирж состоит в том, что она является электронным рынком лимит-заявок для ГЦБ. Эта особенность была рассмотрена через призму микроструктурных финансов с использованием данных о торговле ОФЗ 45001 за июль 2002 г. Результаты исследования таковы.

Внутридневная динамика торгов напоминает букву U, что роднит ММВБ с другими рынками лимит-заявок. Оживление торговли в начале и конце дня объясняется теми же причинами – спецификой механизма открытия цены (отсутствие периодического аукциона в начале сессии), стремлением крупных игроков закрыть торги по «хорошей» цене, возможностью перенести исполнение мелких кли-

<sup>13)</sup> Минфин решает, какие бумаги, когда, в каком объеме и по какой резервной цене доразмещать, а Банк России по поручению Минфина совершает и улаживает сделки по доразмещению. Есть основания полагать, что резервная цена не ниже аукционной, а цены сделок не ниже резервной.

ентских заявок на утро следующего дня и стратегическим поведением трейдеров с примесью «эффекта дедлайна». Кроме того, при делении дня на шесть интервалов дает о себе знать «эффект обеденного перерыва». Из-за длительного перерыва между сессиями торговля изменяется U-образно на каждой сессии. Возможно, этот перерыв не оправдан с точки зрения рыночной микроструктуры.

На языке микроструктурной теории банки, торгующие ГЦБ в контексте управления свободными резервами, – это мотивируемые ликвидностью неинформированные трейдеры. Если на рынке ГЦБ банками движет их собственная ликвидность (дефицит или избыток свободных резервов), то 1) должна существовать положительная связь между свободными резервами и активностью на торгах и 2) в конце периода повышенной ликвидности или сразу за ним рыночных заявок на покупку должно быть больше, чем в период пониженной ликвидности. Эти гипотезы были подтверждены: первая – посредством оценивания линейной регрессионной модели, вторая – путем анализа внутрисуточной статистики заявок на сделки с ОФЗ 45001.

◇ ◇ ◇

Автор благодарен Э. Астанину (ММВБ) за статистические данные и ценные замечания; И. Тиссен (ММВБ) – за то, что она помогла разобраться в некоторых тонкостях биржевого механизма. Автор также признателен Н. Анненской (Автобанк) и ее коллегам, приславшим свои замечания по статье.

\* \*  
\*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин Б. Валютный рынок и микроструктурные финансы // Вопросы экономики. 2002. № 8.
2. Златкис Б. Наш кредитор нам близок и понятен // Рынок ценных бумаг. 2002. № 18. С. 16.
3. Златкис Б. Что нас ждет на рынке государственного долга? // Рынок ценных бумаг. 2000. № 14. С. 26.
4. Bagehot W. The Only Game in Town // Financial Analysts Journal March-April 1971. P. 13.
5. Biais B., Hillion P., Spatt C. An Empirical Analysis of the Limit Order Book and the Order Flow in the Paris Bourse // Journal of Finance. December 1996. Vol. L. № 5. P. 1655–1689.
6. Calamia A. Market Microstructure: Theory and Empirics // LEM Working Paper Series. September 1999. P. 26–28.
7. Fleming M. The Round-the-Clock Market for U.S. Treasury Securities // FRBNY Economic Policy Review. July 1997. P. 9.
8. Glosten L. Is the Electronic Open Limit Order Book Inevitable? // Journal of Finance. 1994. Vol. 49. P. 1127–1161.
9. Handa P., Schwartz R. Limit Order Trading // Journal of Finance. 1996. Vol. 51. P. 1835–1861.

10. Ahn H.-J., Bae K.-H., Chan K. Limit Orders, Depth, and Volatility: Evidence from the Stock Exchange of Hong Kong // *Journal of Finance*. April 2001. Vol. LVI. № 2. P. 767–788.
11. Jain P.J., Joh G. The Dependence Between Hourly Prices and Trading Volume // Working paper. University of Pennsylvania, Wharton School. 1986.
12. Mirnigham A., Shoumaker F. The Deadline Effect in Bargaining. Some Experimental Evidence // *American Economic Review*. Vol. 78. P. 806–823.
13. Wood R.A., McInish T.H., Ord J.K. An Investigation of Transaction Data for NYSE Stocks // *Journal of Finance*. 1985. Vol. 40. P. 723–741.