



Григорий Байцур

Начальник Отдела взаимодействия с внешними системами
Службы сопровождения ПО клиентов Департамента развития торговых систем ЗАО ММВБ
кандидат физико-математических наук



ГИПЕРАКТИВНЫЕ ТОРГОВЫЕ АВТОМАТЫ НА РЫНКАХ ГРУППЫ ММВБ — АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ОБЩУЮ АКТИВНОСТЬ ТОРГОВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РИСКИ УЧАСТНИКОВ

В данной статье анализируется динамика роста активности торговых операций на рынках Группы ММВБ и вклад в нее автоматических торговых систем. Под активностью понимается общее число и интенсивность постановки и снятия заявок и совершения сделок за сессию и в пиковые периоды торгов.

Торговая активность на Фондовой бирже ММВБ

Фондовая биржа ММВБ характеризуется очень большим (более 600 000) числом индивидуальных игроков — клиентов профессиональных участников рынка. Ежедневно выставляются заявки и заключаются сделки в интересах 30–40 тыс. клиентов по большому числу (1000 и более) финансовых инструментов. Общее число транзакций в торговой системе (постановка или снятие заявки) в отдельные дни превышает 3 млн за сессию.

Рост активности фондового рынка иллюстрируется графиком среднесуточного количества сделок в период с января 2005 г. до августа 2009 г. (рис. 1). Линия тренда соответствует экспоненциальному росту активности с удвоением числа сделок каждые 18 месяцев. Следует отметить, что этот темп роста заметно опережает известный «закон Мура», согласно которому производительность вычислительных систем удваивается каждые два года.

Очевидно, что устойчивый и длительный рост активности операций на фондовом рынке ММВБ в целом объясняется ростом интереса инвесторов к этому виду деятельности.

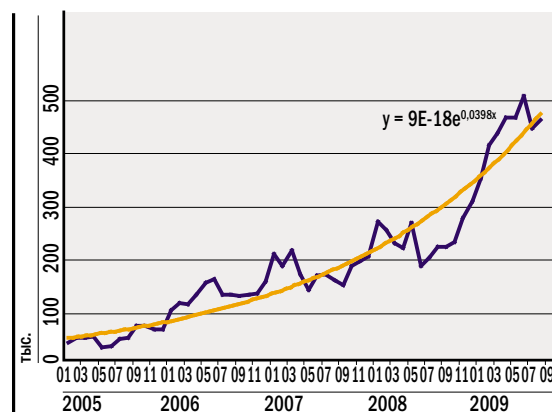
Одновременно с общим увеличением числа сделок увеличивается и число активно торгуемых инструментов. Например, если в качестве технического критерия активной торговли инструментом взять совершение в среднем одной сделки в минуту (500 сделок за сессию), то число таких инструментов увеличилось с 30 в первой половине 2008 г. до 70 и более в августе 2009 г.

Наличие достаточного числа сделок за сессию делает финансовый инструмент потенциально привлекательным для использования в торговле им алгоритмов, автоматически ставящих и снимающих заявки на основе анализа рыночной ситуации. Это, в свою очередь, может приводить к ускоренному росту частоты событий в торгово-клиринговом комплексе ММВБ.

ММВБ поддерживает повышение ликвидности на своих рынках, в том числе и при использовании алгоритмических методов торговли.

С точки зрения биржи, все выставляемые заявки равноправны и способ их генерации не имеет значения. Торгово-клиринговая система фондового рынка ММВБ имеет достаточный запас произ-

Рис. 1. Среднесуточное количество сделок на ФБ ММВБ





водительности, чтобы обеспечить бесперебойное исполнение заявок за предельно короткое время.

Алгоритмы, основанные на обработке рыночных данных за достаточно большие интервалы времени, и выставяющие заявки один раз в минуту или реже, для биржи по своему поведению не отличаются от обычных трейдерских.

Алгоритмы, основанные на реагировании на быстрые изменения рынков, могут выставять заявки с частотой до нескольких раз в секунду. Такого рода системы могут создавать технические риски для функционирования инфраструктуры биржевой торговли. Активное использование таких алгоритмов приводит к росту объемов информации, получаемой участниками торгов, и связанным с этим ростом загрузки каналов связи, серверов брокерских систем, времени обработки итоговой информации о торгах. Наибольшие проблемы могут возникать у участников, использующих медленное соединение с Программно-техническим комплексом (ПТК) ММВБ.

Для оценки технических рисков всех составляющих объединенного комплекса

ММВБ — участники торгов представляется интерес анализ динамики внедрения участниками рынка торговых автоматов, создающих очень большое число заявок в интересах одного игрока.

На Фондовой бирже ММВБ уже давно присутствуют гиперактивные игроки, выставяющие тысячи заявок за торговую сессию. Очевидно, что для этого используются компьютерные программы, автоматически выставяющие заявки. Алгоритмическая торговля такого типа может вестись как на собственные средства компаний — участников торгов, так и физическими лицами — клиентами Интернет-брокеров.

В качестве критерия, определяющего использование торговых алгоритмов, можно выбрать превышение некоторого порогового значения среднесуточного числа заявок, выставяемых в интересах конечного клиента участника торгов. Выбор порога неоднозначен, но можно предположить, что поддержание среднего за месяц темпа выставления заявок более чем два раза в минуту (более 22000 заявок за обычный месяц) не обходится без применения автоматизации. Исторические данные о доле таких гиперактивных игроков (роботов) в числе заявок фондового рынка и в объеме торгов показаны на рис. 2.

Как видно, в период с января 2007 г. по август 2008 г. наблюдался плавный рост доли роботов от 20 до 30% технической активности рынка. Число активных роботов увеличивалось с 19 в январе 2007 г. до 38 в августе 2008 г. Для сравнения: общее число инвесторов, в интересах которых выставялись заявки, в разные месяцы составляло от 70 тысяч до 100 тыс. Таким образом, популярность активной алгоритмической торговли среди индивидуальных инвесторов не так уж и велика.

Доля роботов в объеме торгов в целом оставалась довольно стабильной и в среднем составляла около 12%.

В период резких колебаний фондового рынка с сентября 2008 г. до января 2009 г. общая активность роботов заметно снизилась. Наблюдалось и сокращение их числа с 38 до 25–26.

В двухлетнем интервале с января 2007 г. до января 2009 г. состав списка из примерно 30 роботов не оставался постоянным — в большинстве случаев время жизни робота не превышало полугода и в среднем составило четыре месяца. С января 2009 г. ситуация заметно поме-

нялась: наблюдается устойчивый рост общего числа и активности роботов. К августу 2009 г. их доля в общем числе заявок фондового рынка превысила 55%, а число роботов увеличилось до 70.

Активное внедрение торговых автоматов привело к тому, что именно они явились главной причиной роста технической активности фондового рынка (+600000 заявок из общего прироста в +800000 за сессию), что хорошо видно из графика средних дневных количеств заявок, выставяемых роботами и нероботами (рис. 3).

Общую картину активности фондового рынка иллюстрируют графики средних дневных чисел транзакций (посылка в торговую систему сообщений о постановке или о снятии заявок), заявок и сделок за период с августа 2008 г. по август 2009 г. (рис. 4):

Каждый из этих трех компонентов активности рынка вносит вклад в нагрузку на объединенный комплекс биржа — участники торгов:

1. Каждое событие постановки или снятия заявки (транзакция) приводит к изменению информации в таблицах котировок и агрегированной информации о финансовом инструменте (величины спроса, предложения и т. п.), и, следовательно, приводит к необходимости передать эту информацию участникам торгов за приемлемое время. Информационный трафик с достаточной точностью оказывается пропорциональным частоте транзакций в торговой системе.
2. Увеличение общего числа заявок и сделок приводит к пропорциональному росту объемов итоговой информации о торгах, и затрат времени на генерацию, рассылку и последующую обработку отчетов по итогам торговой сессии.
3. Доля информации обо всех сделках в общем объеме рыночных данных сравнительно невелика, однако пиковые значения чисел сделок в секунду достигают 2500, что может приводить к кратковременным перегрузкам каналов связи и задержкам в получении другой рыночной информации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ БИРЖИ ПО МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ПЕРЕГРУЗКИ КОМПЛЕКСА БИРЖА — УЧАСТНИКИ ТОРГОВ

Торгово-клиринговая система ММВБ обладает достаточным запасом

Рис. 2. Доля гиперактивных инвесторов в числе заявок и в объеме заключаемых сделок на ФБ ММВБ

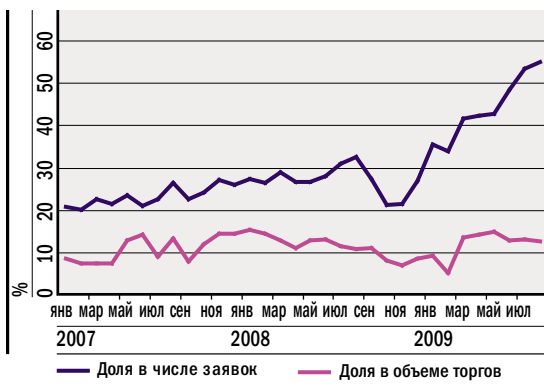


Рис. 3. Среднее дневное число заявок, выставяемых гиперактивными и «обычными» инвесторами





производительности для обработки существующего и прогнозируемого объема транзакций.

В то же время, рост популярности торговых автоматов повышает риски возникновения кратковременных (в несколько минут) периодов неконтролируемого роста активности рынка из-за ошибок алгоритмов или неправильной их настройки. Резкое увеличение активности даже единственного робота потенциально может привести к попыткам других алгоритмов «соревноваться» с ним в скорости, что может вызвать существенный рост нагрузки на торгово-клиринговую систему и, в меньшей степени, на программно-технические средства участников торгов. Для минимизации связанных с этим рисков предпринимаются или планируются следующие меры:

1. Мониторинг торговой активности при нестандартном увеличении потока транзакций от имени какого-либо идентификатора пользователя.
2. Введение регистрации торговых роботов как специального типа внешних программно-технических средств (ВПТС) участников торгов; выдача разрешений работы активных торговых автоматов только с использованием идентификаторов пользователей, специально зарегистрированных в качестве администраторов систем алгоритмической торговли. Данная мера позволит улучшить мониторинг активности роботов и уменьшить время обратной связи с сотрудниками участников торгов, ответственных за контроль работы роботов.
3. Дальнейшая оптимизация всех компонент торгово-клиринговой системы фондового рынка ММВБ, и системы электронного документооборота для постоянного поддержания достаточного запаса производительности программно-технического комплекса (ПТК) ММВБ.
4. Предоставление разработчикам торговых автоматов сервиса по отладке алгоритмов в тестовой среде, по поведению повторяющей реальный рынок. Это позволит избежать рисков выхода на рынок алгоритмов, которые могут чрезмерно загрузить торговую систему в первые дни эксплуатации на реальных торгах.
5. Консультирование разработчиков по вопросам оптимизации создаваемых решений. Разработка требований к ВПТС, обеспечивающих разу-

многое ограничение создаваемой ими нагрузки на объединенный комплекс биржа — участники торгов. Проверка новых ВПТС, в том числе и торговых автоматов, на соответствие этим техническим требованиям.

В качестве ограничительных мер административного или экономического характера, естественно, рассматривается введение разумных пределов общего числа и частоты транзакций в интересах одного инвестора, и, соответственно, введение специальной платы при превышении этих параметров.

РИСКИ УЧАСТНИКОВ ТОРГОВ И ИХ КЛИЕНТОВ

Риски инвесторов, связанные с ростом активности торгов, в целом имеют единственную причину — увеличение объемов биржевой информации, с которой приходится иметь дело. При перегрузке каналов связи из-за их недостаточной пропускной способности трейдеры могут испытывать существенные задержки в обновлении данных на экранах мониторов и в постановке заявок. Это может относиться также и к удаленным терминалам клиентов брокерских компаний.

Следует иметь в виду, что информационный трафик в течение торговой сессии крайне неравномерен. В качестве иллюстрации приведен график секундных объемов данных по котировкам всех финансовых инструментов фондового рынка для типичных торговых сессий первой половины 2008 г. и августа 2009 г.:

Из графиков видно, что за один год произошло удвоение информационного трафика. Из сравнения посекундных и поминутных графиков также видно, что пиковые значения секундных выборок могут втрое превышать средние за минуту. Поэтому распространенные оценки достаточности пропускной способности канала связи по усредненным значениям трафика за минутные интервалы или в среднем за сессию не дают реалистичных величин для пропускной способности канала, обеспечивающей достаточно комфортную работу. Для своевременного получения биржевой информации в моменты пиковой активности рынка необходимо иметь как минимум трехкратный запас пропускной способности канала передачи данных в сравнении с максимальными значениями трафика, измеренными по минутным интервалам.

Для торговых автоматов требования к скорости получения информации еще выше, так как для них очень важно получать обновления рыночных данных за малые доли секунды, чтобы успешно конкурировать с другими роботами. Очевидно также, что требования к задержкам ужесточаются именно в моменты пиков активности торгов.

Приведенные выше рассуждения справедливы и для требований к вычислительной производительности алгоритмических торговых систем: большие объемы данных требуют больших ресурсов для их обработки и принятия решения о постановке новых или отмены существующих заявок.

АДАПТАЦИЯ К ДОЛГОВРЕМЕННОМУ РОСТУ АКТИВНОСТИ ФОНДОВОГО РЫНКА

Можно выделить несколько способов сохранения комфортных условий работы инвесторов при увеличении активности рынка. Для многих из них подразумеваются совместные действия участников торгов, телекоммуникационных и сервисных компаний и служб ММВБ.

Регулярные нагрузочные тестирования

Наилучшим способом комплексной оценки соответствия всех элементов объединенного комплекса биржа — участники торгов постоянно растущей интенсивности торгов является регулярное проведение нагрузочного тестирования всего комплекса. Такое тестирование проводится не реже одного раза в год и к бесплатному участию в нем приглашаются все компании — клиенты биржи. В процессе тестирования на весь комплекс создается нагрузка, многократно превышающая пиковые значения, достигнутые на реальных торгах.

Участники торгов могут произвести замеры параметров производительности своих программно-технических средств и оценить их способность к бесперебойной работе при активности рынка, которая может быть достигнута в ближайшие два года. Результаты тестирования используются при планировании модернизации инфраструктуры клиентов биржи.

Результаты нагрузочного тестирования используются специалистами биржи для идентификации и устранения возможных узких мест в ее инфраструктуре. Кроме этого, проводится анализ нагрузки типовой брокерской системы и на его основе составляется и публикуется на сайте ММВБ доку-



мент с рекомендациями к параметрам технических средств участников торгов. Данный документ содержит набор стартовых параметров для построения брокерских систем новыми участниками торгов. Уже работающие на рынке компании могут сопоставить параметры своих систем с рекомендуемыми и реалистично оценить свои возможности комфортной работы на фондовом рынке ММВБ.

Увеличение пропускной способности и уменьшение задержек передачи информации в каналах передачи данных

Для компаний, использующих весь объем данных фондового рынка, гарантированное отсутствие задержек в 1 секунду в настоящее время обеспечивается при пропускной способности канала не менее 1,5 Мбит в секунду. С учетом тенденции резкого роста трафика в последние месяцы эта оценка быстро устаревает. Следует иметь в виду, что не-

соблюдение указанных параметров не означает невозможности торговли, однако внедрение торговых автоматов с коротким временем реакции на рыночные условия становится проблематичным. Торговые операции на основе анализа фундаментальных факторов, не требующие частого выставления и смены заявок, вполне могут осуществляться и при отставаниях от рынка в несколько секунд.

Установка локальных серверов доступа

В качестве альтернативы модернизации каналов передачи данных, ММВБ рекомендует приобретение и установку локальных серверов доступа на территории участников торгов. При этом обеспечивается максимальная возможная скорость обновления рыночных данных в брокерской системе участника уже при пропускной способности канала до ПТК ММВБ в 512 кбит в секунду.

Разделение каналов получения рыночных данных и каналов передачи транзакций

При этом информационные потоки не конкурируют между собой. Такая оптимизация применяется некоторыми участниками торгов уже сейчас. Дальнейшим ее развитием могло бы быть создание скоростных сетей, предназначенных для передачи только рыночной информации. Такие сети, поддерживаемые биржами или специализированными компаниями, являются обычной практикой для крупных финансовых центров. В качестве первого шага в этом направлении можно считать запуск в промышленную эксплуатацию сервиса *MICEX FIX Gateway*, предоставляющего рыночные данные всех рынков ММВБ в формате протокола *FIX* через сеть Интернет. Подключение к сервису компаний, располагающих развитой инфраструктурой распространения финансовой информации, будет способствовать развитию отдельной от собственно торговой сети системы распространения рыночных данных группы ММВБ.

Внедрение новых протоколов взаимодействия с ПТК ММВБ

Дополнительного уменьшения задержек в исполнении заявок и уведомлении об этом участников можно ожидать в результате внедрения сервера

обработки транзакций, работающего по протоколу *FIX*. Использование этого протокола подразумевает немедленную отправку сообщений участнику торгов о каждом событии, связанном с поставленной заявкой, в отличие от необходимости запрашивать информацию самим клиентом через относительно большие интервалы времени. Широкое распространение в мире программных продуктов, использующих протокол *FIX*, делает привлекательным присоединение ММВБ к сообществу *FIX* для содействия росту ликвидности рынков.

Торговая активность на валютном рынке ММВБ

Валютный рынок ММВБ характеризуется меньшим количеством индивидуальных игроков (только кредитные организации) и небольшим числом реально торгуемых финансовых инструментов. Это и определяет ограниченный выбор моделей поведения участников, подавляющее большинство которых ориентируется на фундаментальные факторы, и только несколько фирм активно использует алгоритмы, реагирующие на быстрые колебания цен спроса и предложения. Рынок в целом имеет очень большое, до 20, отношение чисел заявок и сделок, при числе заявок, достигающем 200000 за торговую сессию. На практике, на порядок меньшая частота событий на валютном рынке и малое число заинтересованных в скорости реакции участников приводят к тому, что необходимость в модернизации оборудования возникает только у компаний, использующих гиперактивные алгоритмы.

Участникам, имеющим каналы связи с ограниченной пропускной способностью, следует иметь в виду, что информационный поток валютного рынка перестал быть пренебрежимо малым в сравнении с потоком фондового рынка ММВБ. В некоторых случаях связанное с ростом алгоритмической активности на валютном рынке увеличение загрузки каналов связи может приводить к росту задержек в работе на двух и более рынках.

Для крупных клиентов, работающих одновременно на нескольких рынках ММВБ, рекомендуется установка локального сервера доступа валютного рынка. ■

Рис. 4. Средние дневные числа транзакций, заявок и сделок на ФБ ММВБ

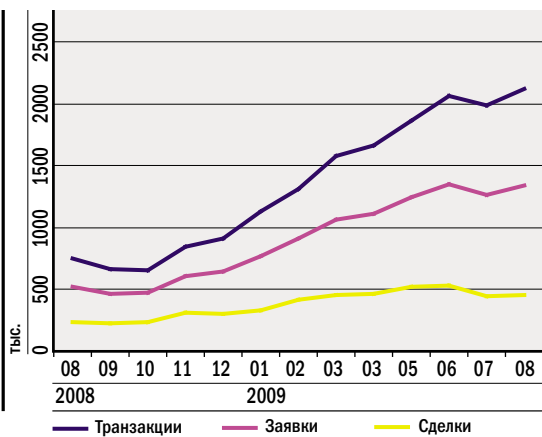
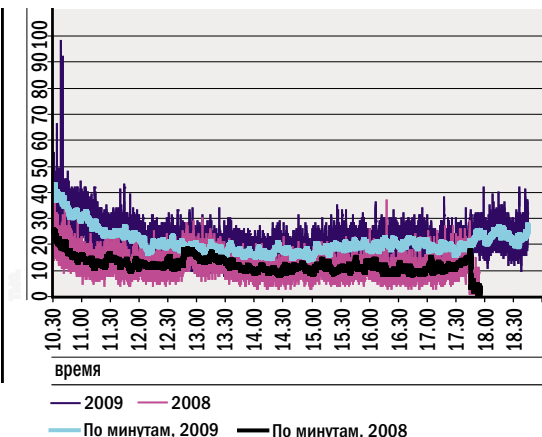


Рис. 5. Информационный трафик по котировкам финансовых инструментов на ФБ ММВБ





Елена Гутарева

Главный специалист Информационно-аналитического управления ЗАО ММВБ

ТОРГОВЫЕ РОБОТЫ НА ЗАРУБЕЖНЫХ БИРЖАХ

Распространение торговых роботов или автоматизированных систем подачи заявок (*algorithmic trading, high-frequency trading*) является важным фактором роста объемов биржевых торгов и сокращения спредов. Биржи, понимая важность этих технологий, принимают меры для привлечения алгоритмических трейдеров на рынок:

- повышают скорость подтверждения заявок и распространения информации;
- публично озвучивают выгоды этого вида торговли для рынка;
- запускают дополнительно к основному рынку внебиржевые площадки, на которых удобно работать алгоритмическим трейдерам.

Биржевая статистика

На NYSE, по различным оценкам, от 50% до 75% объема сделок составляют сделки с использованием торговых роботов. Для статистики биржа дает свое, косвенное определение автоматизированной торговле (*program trading*). Это одновременная покупка или продажа более 15 акций объемом более 1 млн долл.

NYSE собирает данные о таких сделках от участников и еженедельно раскрывает информацию об их доле в общем объеме торгов. За период с начала сбора данных в июне 2006 г. эта доля колебалась в диапазоне 16–49%.

По данным Лондонской фондовой биржи (LSE), активность участников, использующих торговые роботы, растет. И это является существенным фактором общего повышения оборотов на бирже. Доля участников, к которым биржа относит «специалистов-технических трейдеров» (*specialist technical traders*), в общем объеме торгов достигала 30% в 2008 г.

Доля алгоритмических трейдеров в ежемесячном объеме торгов по бумагам, входящим в индекс FTSE 100

Период	Диапазон значений
2005 г.	11–16%
2006 г.	13–16%
2007 г.	14–18%
2008 г.	19–30%
Январь-февраль 2009 г.	26–27%

Источник: London Stock Exchange

На Сингапурской бирже SGX в 2008 г. 10% объема торгов акциями и 15% объема торгов срочными инструментами приходилось на сделки, заключенные при помощи торговых роботов. В июне 2009 г. доля таких сделок в объеме торгов срочными инструментами достигла уже 21,4%.

Специально для того, чтобы расширить возможности участия торговых роботов на торгах Сингапурской биржи, в мае 2008 г. было заключено соглашение с компанией *Singapore Telecommunications*. Последняя обеспечила повышение скорости подтверждения сделок (снижение латентности), что позволило алгоритмическим трейдерам расширить свое присутствие на рынке. После объявления о планах снижения латентности, интерес к рынку проявили сразу 10 новых профучастников, использующих торговые роботизированные системы.

В апреле 2009 г. для удобства алгоритмических трейдеров на Сингапурской бирже была запущена система раскрытия информации о торгах *Securities Market Direct Feed*, которая позволяет получить котировальную информацию на 60% быстрее, чем раньше.

Влияние алгоритмической торговли на рынок

Биржи активно включаются в диалог с регуляторами, доказывая им пре-

имущества алгоритмической торговли для рынка. Дело в том, что в США и Великобритании использование торговых роботов и развитие внебиржевых площадок вызвало озабоченность регуляторов. 4 августа 2009 г. британская *Financial Services Authority (FSA)* заявила о том, что она проведет исследование о воздействии алгоритмической и внебиржевой торговли (*high-frequency trading and dark pools*) на рынок акций Великобритании.

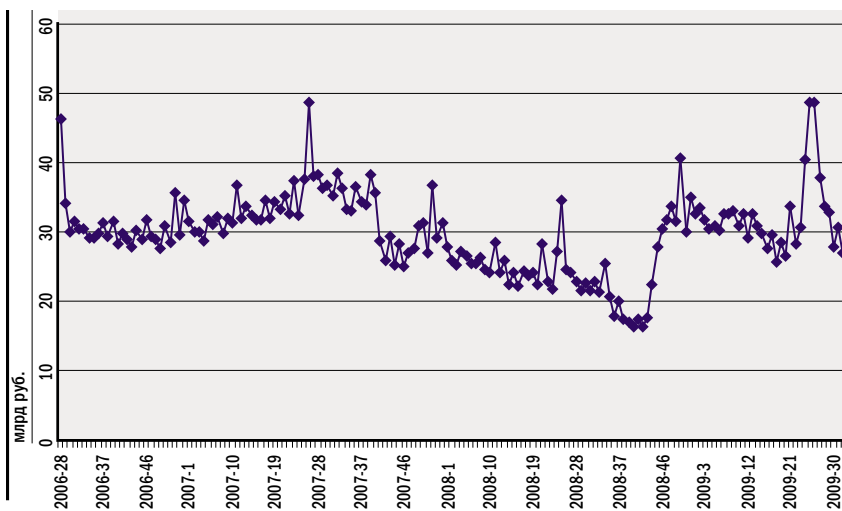
В июле и августе 2009 г. два американских сенатора — Чарльз Шумер и Тэд Кауфман — заявили о том, что алгоритмическая торговля вредит доверию инвесторов к рынку и дает участникам торгов, использующим торговые роботы, несправедливые преимущества.

Эти заявления были сделаны в рамках дискуссии, разгоревшейся по поводу так называемых мгновенных заявок (*flash orders*). Комиссия по ценным бумагам и биржам США (*SEC*) планирует ограничить практику, которая позволяет участникам торгов получать информацию о поданных заявках на покупку и продажу ценных бумаг на доли секунды раньше, чем эти сведения становятся публичными, т. е. доступными участникам других бирж или торговых площадок. Фактически использовать это преимущество могут только торговые роботы. Американские *NASDAQ OMX Group Inc.* и *BATS Exchange Inc.* уже объявили об отказе от «мгновенных ордеров» начиная с 1 сентября 2009 г.

В свою очередь, американская биржа NYSE опубликовала статью, в которой разъясняет, что «мгновенные ордера» и алгоритмическая торговля — это разные вещи, которые не стоит путать, и приводит преимущества последней для рынка.



Доля сделок с использованием торговых роботов в недельном объеме торгов на NYSE



Источник: NYSE

Изменение спредов: апрель 2007 г. — июль 2009 г. по сравнению с 2002—2006 гг.

Волатильность (индекс S&P 500 VIX)	Все бумаги на NYSE	Топ-100 на NYSE	Все бумаги на NASDAQ	Топ-100 на NASDAQ
<15%	-11%	-19,9%	-31,6%	-48,4%
15-25%	17,4%	-7,5%	-5,5%	-28%
25-35%	23,9%	-29%	25,4%	-6,1%
35-45%	22,5%	-46,4%	23,3%	-10,4%

Источник: NYSE

Согласно выводам NYSE, важным положительным результатом распространения торговых роботов стало сужение спредов по ликвидным бумагам. Так, на NYSE сокращение спредов по 100 наиболее торгуемым бумагам составило от 7,5% до 46%, на NASDAQ — от 6% до 48%. Тот факт, что сужение спредов по менее ликвидным бумагам (которыми не торгуют алгоритмические трейдеры) не произошло, служит, по мнению биржи, доказательством полезности алгоритмической торговли для рынка.

очередь, была создана в сентябре 2008 г. Особенности площадки:

- сервер *NEURO* расположен в Лондоне, участникам предоставляется выбор провайдеров услуг по подключению;
- исполнение заявки осуществляется либо в *NEURO*, либо на другой бирже или внебиржевом рынке (по принципу наилучшего исполнения);
- услуги CCP предоставляет *European Multilateral Clearing Facility (EMCF)*;
- торгуется 800 акций европейских компаний — «голубых фишек»;

- торги и расчеты идут в национальных валютах: евро, британских фунтах, датских, чешских, норвежских кронах, швейцарских франках;
- расчеты осуществляются национальными расчетными палатами и депозитариям;
- участники торгов должны иметь лицензию, дающую им право работать на европейских рынках;
- торги идут с 7:50 до 17:00 по лондонскому времени.

В апреле 2009 г. Лондонская фондовая биржа заявила о запуске рынка *Baikal* — площадки *MTF* для торгов европейскими бумагами. *Baikal* является системой сбора заявок с биржевых и внебиржевых рынков. Исполнение заявок (по принципу наилучшего исполнения) осуществляется на национальных площадках. В перспективе *Baikal* предложит возможность сведения и исполнения заявок в торговой системе *SETS*. Участники смогут работать с CCP, а расчеты будут проходить через национальные расчетные депозитарии. При запуске рынка *Baikal* отмечалось, что он будет сочетать в себе функциональность алгоритмической торговли с ликвидностью «dark pool».

В июне 2009 г. Итальянская биржа заявила о запуске внебиржевой системы торгов корпоративными облигациями *ExtraMOT*. Собственно в холдинг *LSE* и *Borsa Italiana*, по состоянию на март 2009 г., входят *LSE*, *Borsa Italiana*, *EDX London* и еще девять внебиржевых торговых систем. Во многом столь активный запуск биржами внебиржевых площадок объясняется их популярностью среди алгоритмических трейдеров.

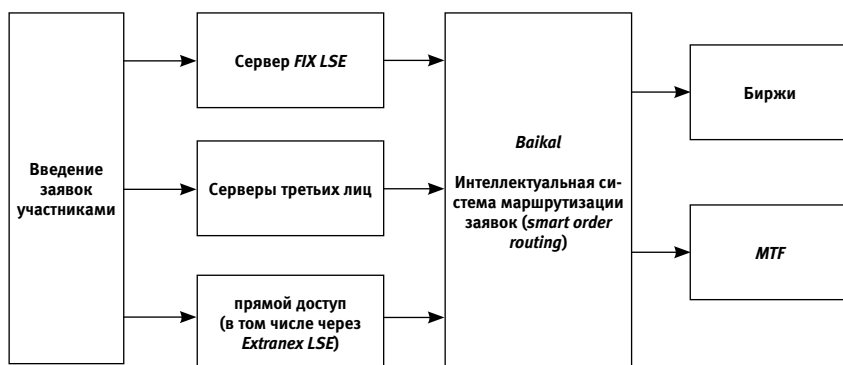
Таким образом, биржи видят преимущества алгоритмизированной торговли для рынка и принимают меры для стимулирования этого вида торгов. ■

Внебиржевые площадки бирж

Алгоритмические трейдеры нередко подключаются к нескольким биржевым и внебиржевым рынкам, иногда в разных странах и «пылесосят» ликвидность сразу с нескольких площадок.

В мае 2009 г. *NASDAQ OMX* создала «dark pool» *NEURO Dark* на базе своей внебиржевой площадки (*MTF*) *NASDAQ OMX Europe (NEURO)*, которая, в свою

Схема подачи и исполнения заявок в Baikal





Павел Корякин

Управляющий активами ИФК «Опцион»

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИРЖЕВЫХ ТОРГОВЫХ СИСТЕМ

Торговые роботы — это, прежде всего, программы часто не сильно отличающиеся от любого офисного приложения, используемого ежедневно. В такие программы «зашивается» некоторая логика, в которой условно можно выделить три компонента:

1. обработка входящих данных и расчет тех или иных показателей по ним (в том числе накопленная позиция, размер гарантийного обеспечения и т. д.);
2. принятие решений в зависимости от соотношения рассчитанных показателей;
3. выставление/снятие заявок, мониторинг их состояния и формирование позиций к исполнению.

Варианты реализации роботизированных систем сильно зависят от инфраструктуры, в которую он будет встраиваться. Инфраструктура, в свою очередь, находится в зависимости от возможностей участника торгов.

Большинство торговых терминалов могут экспортировать данные по протоколу *DDE*, в том числе в формате *Excel*. В зависимости от навыков можно сделать либо простой расчет каких-то индексных показателей, либо, написав соответствующие макросы, расчет кумулятивных индикаторов. После расчета индикаторов отрабатывается логика принятия того или иного решения. Но в таком варианте роботизированной программы никакие заявки автоматически отправляться не будут. Однако робототорговец может «научить» *Excel* сигнализировать о той или иной возможности, например, подсвечивая ячейку на мониторе нужным цветом.

В таком варианте заявки можно генерировать автоматически, но для их отправки в торговый терминал будет необходимо писать макросы.

Более опытные в программировании инвесторы имеют значительные преимущества. Они могут не ограничивать себя рамками возможностей *Excel* и использовать все возможности языков программирования высокого уровня¹.

Наиболее часто используется схема взаимодействия роботов с торговыми терминалами. Для того чтобы была возможность связать разрабатываемого торгового робота с торговым терминалом, последний должен обладать двумя функциями:

1. экспорт биржевой информации;
2. импорт заявок.

И то, и другое может реализовываться несколькими путями. Экспорт может быть осуществлен во внешнюю базу данных, из которой робот может забирать информацию по протоколу *DDE*, непосредственно в алгоритм работы робота или архаично через текстовые файлы. То же самое касается импорта данных. Если терминал предоставляет хотя бы один из вариантов, можно вооружиться языком программирования и создавать саму логику.

Разумеется, помимо информации из биржевого терминала создатель робота может реализовать в логике и опрос новостных *web*-ресурсов, и парсинг, и анализ текста на предмет поиска каких-нибудь ключевых слов, которые будут учитываться при принятии торговых решений.

Первый вариант простейшего робота, созданного при помощи *Excel*, имеет следующие преимущества:

- гибкость языка программирования;
- многократное преимущество в скорости;
- масштабируемость, возможность разделения на процессы, службы и проч.;
- возможность использования готовых библиотек;
- возможность создания произвольного пользовательского интерфейса.

Однако этот вариант нельзя назвать оптимальным с точки зрения скорости передачи данных. Другое дело, когда подключение роботизированных систем к торговой системе биржи производится через т. н. биржевой шлюз. Как правило, такой подход используется профессиональными участниками и не используется частными инвесторами. Это обусловлено и

регламентными ограничениями работы бирж, и ценами на услуги.

Так или иначе, информация из торговой системы биржи уходит через биржевой шлюз. Однако чтобы попасть к конечному пользователю, данные из шлюза сначала попадают на сервер брокера, откуда потом рассылаются подписчикам. Очевидно, что задержки при получении данных и выставления заявок будут обусловлены наличием промежуточного звена — сервера брокера. Кроме того, терминал частного инвестора подключается к серверу брокера через интернет, а значит появляются дополнительные промежуточные узлы.

Но брокер, являющийся профессиональным участником, получает биржевые данные на свой сервер напрямую через шлюз биржи не по интернету, а по выделенной сети, что многократно повышает надежность и скорость. С точки зрения биржи, не важно что находится на другой стороне — сервер брокера или торговый автомат, который работает напрямую через шлюз. И сервер, и робот — это лишь программы, общающиеся со шлюзом биржи.

Роботизированные торговые системы используются всеми классами инвесторов — от крупнейших инвестиционных институтов до частных инвесторов, управляющих небольшими портфелями. Уровень технологических возможностей для создания «автоматов» зависит лишь от материальных возможностей и опыта программирования.

Если частные инвесторы накладывают свою логику на торговые терминалы и не могут себе позволить играть в быстрые игры вроде межбиржевого арбитража, то крупный инвестиционный банк может располагать свои сервера в здании биржи, максимизируя скорость передачи данных.

Частные инвесторы, как правило, создают роботов, логика которых подразумевает, что скорость выставления заявок не велика. Это могут быть «автоматы», занимающиеся прогнозированием движения цен на основе численного анализа временных ря-

дов. Или роботы, оптимизирующие опционный портфель в той или иной метрике.

Интересный факт

Итак, скорость передачи данных и расчетов — один из важнейших факторов при создании роботизированных торговых систем. Потребность в скорости породила интересные решения при построении вычислительных кластеров и, как следствие, особенности спроса на рынке труда. Дело в том, что только на первый взгляд кажется, что современные персональные компьютеры могут решить любую вычислительную задачу за доли секунды. На самом деле это не так. С ростом размерности задач (например, при добавлении лишнего актива в оптимизируемый портфель) вычислительная нагрузка растет значительно быстрее. Скажем, в процессе принятия решения может потребоваться регулярно перемножать матрицы размером 1000x1000. Операция кажется тривиальной, только если ее нужно осуществить один раз. Если такие операции необходимо проводить непрерывно, то при каждой новой сделке это практически полностью поглощает процессорное время.

Решить вопрос возможно с использованием кластеров. Но это, во-первых, дорого, а во-вторых, проблематично с точки зрения поддержки. Альтернативное решение нашлось. Дело в том, что подобные задачи легко «распараллеливаются» при использовании многоядерных процессоров, необходимых для нормального функционирования видеокарт. А вся графика в компьютере — это перемножение огромного количества матриц. И один компьютер с многоядерным процессором и снабженный четырьмя видеокартами, по вычислительной мощности легко заменяет кластер из нескольких сотен машин. Поэтому в последнее время на рынке труда в секторе создания роботизированных торговых программ начали пользоваться спросом специалисты, умеющие создавать программное обеспечение для видеокарт. ■

¹ Субъективное мнение автора: самыми популярными языками, на которых создаются роботы являются C++ и C#.



Маргарита Варламова

Директор по маркетингу ИК «ЕвроИнвест»

СИСТЕМНАЯ ТОРГОВЛЯ: МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ

В период мирового экономического кризиса жизнеспособность системного трейдинга, подвергнувшегося резкой критике с самого начала своего существования, была подтверждена многочисленными фактами. В частности, одним из самых эффективных финансистов прошлого года, согласно рейтингу *Forbes*, стал владелец фонда *Renaissance Technologies* Джеймс Симонс, сумевший заработать в 2008 г. 2,8 млрд долл. Джеймс Симонс успешно применяет на практике системный трейдинг: в управляемом им фонде *Renaissance Technologies* все торги ведут исключительно компьютеры, а на работу приглашаются не трейдеры, а ученые, занимающиеся разработкой трейдинговых стратегий для компьютерных программ.

«Роботизированная торговля — весьма актуальный тренд на *Wall Street*, позволивший горстке трейдеров подчинить себе рынок, контролируя его движения, и, по словам критиков, даже тонко манипулировать им. Неожиданно для всех роботизированная торговля оказалась одной из самых обсуждаемых и загадочных сил на рынке, — говорится в статье июльского номера *The New York Times*. — Именно здесь и зарабатываются все деньги, — отметил Уильям Доналдсон, в прошлом председатель совета директоров и президент Нью-Йоркской фондовой биржи (NYSE), а сегодня — советник одного из крупнейших хедж-фондов. — Если индивидуальные инвесторы не успевают за новыми реалиями, то им можно только посочувствовать».

Жизнеспособность системного трейдинга косвенно подтверждается растущей долей биржевых сделок, совершаемых роботами на основных мировых площадках. Процент роботизированных сделок, совершенных на *LSE* в конце прошлого года, составил более 30%. На *NYSE* в июне 2009 г. почти по-

ловина всех сделок (48,6%) осуществлялась роботами. Объем торгов, совершаемых роботами на *Deutsche Börse* в 2008 г., превысил 43%. Россия не отстает от общего тренда: доля роботизи-

рованных сделок на ММВБ, по некоторым оценкам, достигает 30% и имеет тенденцию к увеличению.

Следует отметить, что биржи, как правило, относят к заявкам, выставяле-

Рис. 1. Динамика объема роботизированных сделок на *LSE*

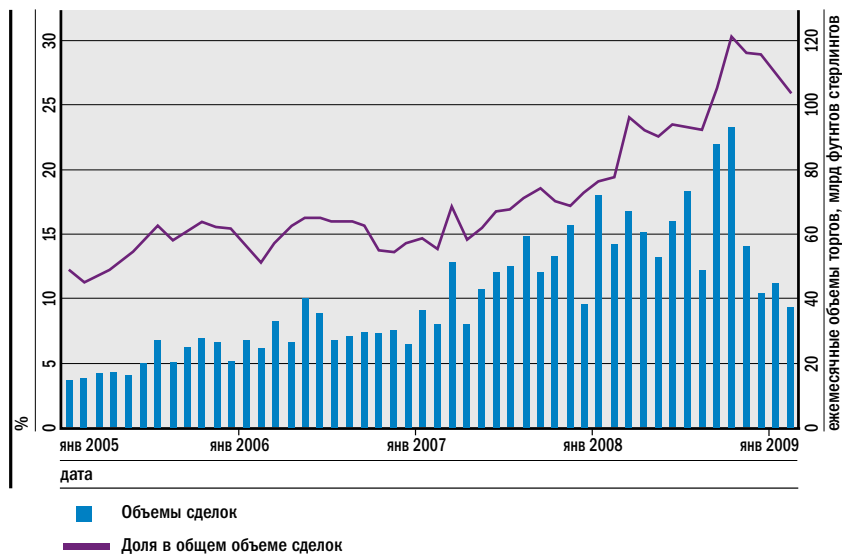
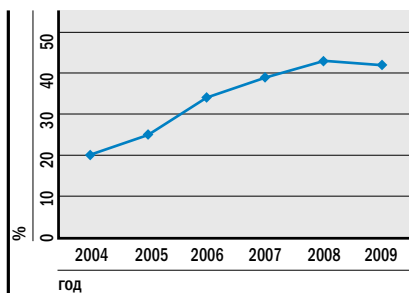




Рис. 2. Динамика объема роботизированных сделок на Deutsche Börse



мым роботами, лишь те заявки, которые основаны на реагировании на быстрые изменения ситуации на рынках (выставляемые с частотой до нескольких раз в секунду). Разумеется, алгоритмы применяются и для менее активной торговли, но в этом случае биржа не может отличить заявку, сформированную роботом, от заявки, выставленной вручную.

Приведенные факты позволяют сделать вывод о том, что финансовый мир существует в новой реальности, где инвестиционные решения принимаются машинами за доли секунды. Западные компании и фонды, управляющие капиталом при помощи системного трейдинга (т. н. «количественные» фонды, *Quant Funds*), существуют с начала десятилетия и смогли добиться значительного успеха. К середине десятилетия такими фондами располагали практически все крупнейшие инвестбанки, включая *Goldman Sachs*, *ABN Amro*, *JPMorgan*, *Barclays Capital* и т. д.



Однако представители крупнейших управляющих компаний, как правило, не рассматривают использование системного трейдинга как конкурентное преимущество и признают низкую заинтересованность клиентов к данному направлению. В среде экспертов рынка преобладает мнение, что клиент никогда не доверится системе, потому что для него важен контакт с живым управляющим. Поэтому компании, использующие для управления капиталом системный трейдинг, стараются использовать такие термины, как «активные инвестиционные стратегии», «эффективный риск-менеджмент» и т. п.

Более того, недоверие «черному ящику», как считают эксперты, слишком сильно в российском сознании, что является барьером при принятии решения о выборе компании, которой доверить управление своими деньгами.

Перед компанией, выходящей на рынок с предложением услуги доверительного управления при помощи системного трейдинга, встает вопрос: насколько потенциальный клиент, не являющийся профессиональным финансистом, готов воспринимать информацию о том, что его деньгами будут управлять при помощи торговых алгоритмов?

ИК «ЕвроИнвест» провела маркетинговое исследование, одной из задач которого было получение ответа на этот вопрос.

Исследование включало качественный и количественный этапы. На первом этапе были проведены интервью с потенциальными и реальными потребителями услуг доверительного управления. Результат показал, что большинство опрошенных респондентов не осведомлено о механических торговых системах. Однако после разъяснения специфики такого подхода к управлению деньгами недоверчивое отношение к системному трейдингу менялось на заинтересованное.

Безусловными преимуществами доверительного управления при помощи системного трейдинга, в сравнении с классическим доверительным управлением, по мнению респондентов, являются большие возможности, оперативность и эффективность работы системы в рамках реализации более активной стратегии торговли, а также минимизация рисков путем использования строго формализованных алгоритмов и устранение «человеческого

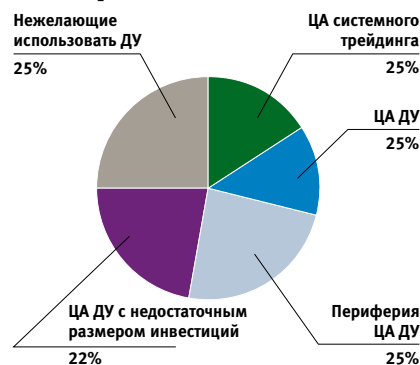
фактора» в принятии инвестиционных решений.

Вторым этапом исследования стал количественный опрос. С этой целью были проведены 980 телефонных интервью среди респондентов с ежемесячным доходом более 5 тыс. долл. на члена семьи. Оказалось, что 16% опрошенных с доверием относятся к возможности применения математических методов торговли на фондовом рынке и, следовательно, являются потенциальными потребителями услуги доверительного управления при помощи системного трейдинга.

Высказав готовность воспользоваться услугой доверительного управления при помощи системного трейдинга, респонденты выделили следующие критерии выбора услуги, как наиболее важные:

- системный трейдинг позволяет нивелировать риски, связанные с человеческим фактором;
- услуга способна обеспечивать определенный уровень доходности на протяжении ряда лет;
- это более современный подход к работе на фондовом рынке.

Рис. 3. Доля групп респондентов в выборке



В целом, аргумент сторонников системной торговли, что единственной объективной информацией на фондовом рынке являются предыдущие изменения цен на финансовые активы, воспринят целевой аудиторией с пониманием и одобрением.

На основе проведенного исследования можно сделать вывод: российский потребитель финансовых услуг готов к восприятию информации об управлении капиталом при помощи торговых алгоритмов, и, следовательно, существует перспективный сегмент рынка доверительного управления, основанного на системном трейдинге. ■