



Банк России



ОКТАБРЬ 2019

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТОРГОВЛИ НА ПАРАМЕТРЫ ФИНАНСОВОГО РЫНКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Исследование Департамента противодействия недобросовестным практикам

ЧАСТЬ 2

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТОРГОВОЙ АКТИВНОСТИ НА ТОРГАХ ПАО МОСКОВСКАЯ БИРЖА С ВОЛАТИЛЬНОСТЬЮ РЫНКА И ОТДЕЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТОРГОВЛИ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Оценка действий высокочастотных участников в эпизоды повышенной рыночной волатильности.....	5
2. Оценка отдельных эффектов высокочастотной торговли	14

Настоящий обзор подготовлен Департаментом противодействия недобросовестным практикам.
При использовании материалов выпуска ссылка на Банк России обязательна.
Фото на обложке: Shutterstock/FOTODOM

Адрес: 107016, Москва, ул. Неглинная, 12
Телефон: +7 (499) 300-30-00
Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

Введение

В ходе исследования влияния действий высокочастотных участников на ликвидность рынков ряда инструментов, обращающихся на организованных торгах ПАО Московская Биржа (далее – Биржа), установлено значимое участие HFT в предоставлении ликвидности и обеспечении стабильного уровня мгновенной ликвидности в очереди заявок.

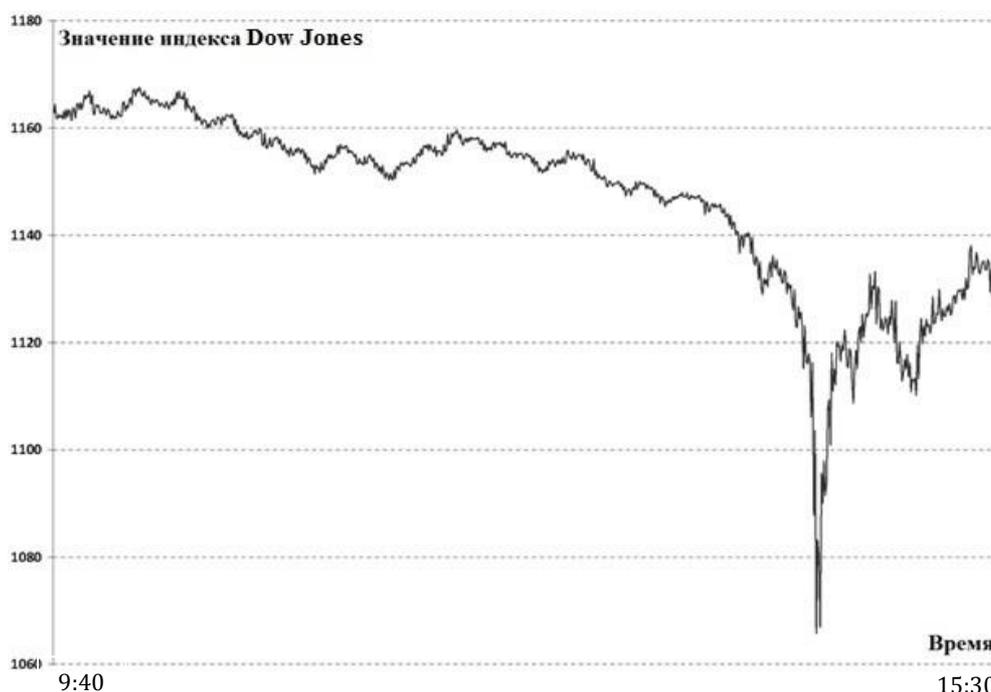
Помимо ликвидности, в число важных показателей качества рынка входит волатильность. Операции на рынках с высокой непрогнозируемой волатильностью сопряжены с более высоким уровнем неопределенности для участников, в связи с чем такие рынки менее привлекательны для многих инвесторов.

Влияние высокочастотной торговли на волатильность рынков является значимым вопросом, к однозначной точке зрения на который исследовательское и финансовое сообщество в настоящий момент времени не пришло.

Существуют различные мнения в отношении влияния HFT на возникновение и протекание эпизодов повышенной волатильности и рыночных шоков.

Так, в частности, выражалась точка зрения, что HFT внесли вклад в нестандартный процесс протекания крупного шока на фондовом рынке США 06.05.2010, известного как Flash Crash (Рисунок 1).¹

Рисунок 1. Иллюстрация нестандартной волатильности на фондовом рынке США 06.05.2010 (фондовый индекс S&P)



Показатели ликвидности и волатильности рынка косвенно связаны между собой – в связи с тем, что состояние ликвидного рынка в меньшей степени подвержено влиянию отдельного лица или группы лиц, ликвидные рынки, как правило, являются менее волатиль-

¹ A. Kirilenko, A.S. Kyle, M. Samadi, T. Tuzun «The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market».

ными. С данной позиции эффект действий HFT по увеличению ликвидности рынка, отмеченный в первой части настоящего исследования, в определенной мере способствует снижению волатильности.

Однако при таком подходе не учитываются действия HFT, направленные на изъятие ликвидности: полученные в первой части исследования результаты также говорят о том, что HFT участвуют как в процессе предоставления, так и в процессе изъятия ликвидности при заключении сделок. При этом на рынках разных финансовых инструментов отличается соотношение объемов сделок, в которых HFT являются стороной, предоставляющей ликвидность, и стороной, изымающей ликвидность.

В связи с этим следует дополнительно изучить связь высокочастотной торговли с уровнем волатильности финансового рынка. Одной из характеристик такой связи является оценка того, изменяются ли показатели торговой активности HFT, характеризующие процессы изъятия/предоставления ликвидности, при повышении волатильности рынка.

В настоящем исследовании проводится анализ активности HFT в эпизоды повышенной волатильности на российском рынке.

1. ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЙ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ УЧАСТНИКОВ В ЭПИЗОДЫ ПОВЫШЕННОЙ РЫНОЧНОЙ ВОЛАТИЛЬНОСТИ

Выделение эпизодов повышенной волатильности произведено исходя из следующих соображений: для начала была рассчитана опорная величина, характеризующая «нормальный» уровень волатильности каждого финансового инструмента, после чего волатильность в течение Периода² сравнивалась с опорной величиной. В качестве опорной величины выбрана «шок-фильтрованная волатильность цены» ($\sigma_{\text{шф}}$), рассчитанная в данном случае для каждого из исследуемых инструментов следующим образом.

В качестве базового периода для расчета опорной величины были выбраны три месяца, предшествующие Периоду: с 01.11.2016 по 27.01.2017. Интервалы активных торгов³ выбранного периода были разбиты на последовательные двухминутные интервалы. Для каждого двухминутного интервала рассчитывалась величина относительного изменения цены за двухминутный интервал (ΔPr), определяемая по следующей формуле:

$$\Delta Pr = \frac{|\text{цена первой сделки интервала} - \text{цена последней сделки интервала}|}{\text{цена первой сделки интервала}}$$

Фактически величина ΔPr отражает относительное изменение цены финансового инструмента за двухминутный период.

Далее для каждого двухминутного интервала был применен медианный фильтр, который является классическим средством фильтрации шумов, следующим образом:

$$\Delta Pr_i = \text{медиана}(\Delta Pr_{i-1}, \Delta Pr_i, \Delta Pr_{i+1})^4.$$

В результате фильтрации получен массив величин изменения цены каждого финансового инструмента за двухминутные интервалы, очищенный от ценовых шоков длительностью до 2 минут. Далее к этому массиву величин применена формула расчета волатильности:

$$\sigma_{\text{шф}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^j \Delta Pr_i^2}{j-1}}, \text{ или } \sigma_{\text{шф}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^j (\text{медиана}(\Delta Pr_{i-1}, \Delta Pr_i, \Delta Pr_{i+1}))^2}{j-1}}.$$

Определенные согласно описанной методике «шок-фильтрованные волатильности цен» исследуемых инструментов в расчете на 2 минуты в Период представлены в Таблице 1.

Указанные величины использованы при определении эпизодов повышенной волатильности. Для выбранных экспертным методом значений продолжительности временных интервалов ($t = 10$ минут, 5 минут, 2 минуты, 1 минута) произведена следующая последовательность операций для рынков каждого из инструментов.

Каждая сделка с рассматриваемым инструментом в течение Периода проверялась на выполнение следующей последовательности условий:

² Период включает в себя 10 идущих подряд торговых дней с 30.01.2017 по 10.02.2017.

³ Под активными торгами в контексте исследования понимаются торги, проходящие с 10:00 по 19:00 каждую торговую сессию. После 19:00 ценовые колебания на валютном и срочном рынках, как правило, повышаются, в связи с чем нецелесообразно учитывать данный факт при расчете опорной величины. Для фондового рынка интервалы активных торгов эквивалентны основной торговой сессии.

⁴ Таким образом, для каждой тройки ценовых изменений отбрасываются наибольшее и наименьшее значения таких изменений. В базу расчета попадает оставшееся (медианное) значение ценового изменения.

1) В течение времени $t' < t$ с момента совершения данной (опорной) сделки заключается иная (ключевая) сделка по цене больше (меньше) цены опорной сделки на величину $5 * \sigma_{\text{шф}} * \sqrt{\frac{t}{2}}$ или более.

2) Значения цен всех сделок, произошедших с момента заключения опорной сделки до момента заключения ключевой сделки, больше (меньше) цены опорной сделки.

В случае выполнения одновременно двух указанных условий для некоторой опорной сделки промежуток времени между моментами заключения опорной и ключевой сделок обозначается *эпизодом повышенной волатильности с повышающим (понижающим) трендом*.

Таблица 1. Шок-фильтрованная волатильность цены исследуемых инструментов в расчете на 2 мин., %

Финансовый инструмент	Шок-фильтрованная волатильность цены в расчете на 2 мин., %
USDRUB_TOM	0,023
USDRUB_TOD	0,022
SBER	0,043
GAZP	0,049
RTS-3.17	0,034
SBRF-3.17	0,041
GAZR-3.17	0,049

В первую очередь был проведен поиск эпизодов повышенной волатильности с использованием параметра $t = 10$ минут – в ходе данной итерации были зафиксированы эпизоды повышенной волатильности длительностью около 10 минут. После этого аналогичным образом осуществлен поиск эпизодов повышенной волатильности с использованием параметров $t = 5$ минут, 2 минуты и 1 минута.

В случае если некоторый интервал времени определен как эпизод повышенной волатильности при большем значении параметра t , этот интервал времени считается эпизодом повышенной волатильности вне зависимости от того, выполняются ли в его рамках вышеуказанные условия для меньших значений параметра t .

После того как были определены эпизоды повышенной волатильности (Рисунок 2), для каждого высокочастотного участника рынка был произведен подсчет следующих показателей торговой активности в течение следующих эпизодов:

1) Объем сделок в направлении развития эпизодов повышенной волатильности во время повышающих трендов (при подсчете данного показателя учитываются сделки, заключенные на основании заявок на покупку во время повышающих трендов).

2) Объем сделок в направлении против развития эпизодов повышенной волатильности во время повышающих трендов (при подсчете данного показателя учитываются сделки, заключенные на основании заявок на продажу во время повышающих трендов).

3) Объем сделок в направлении развития эпизодов повышенной волатильности во время понижающих трендов (при подсчете данного показателя учитываются сделки, заключенные на основании заявок на продажу во время понижающих трендов).

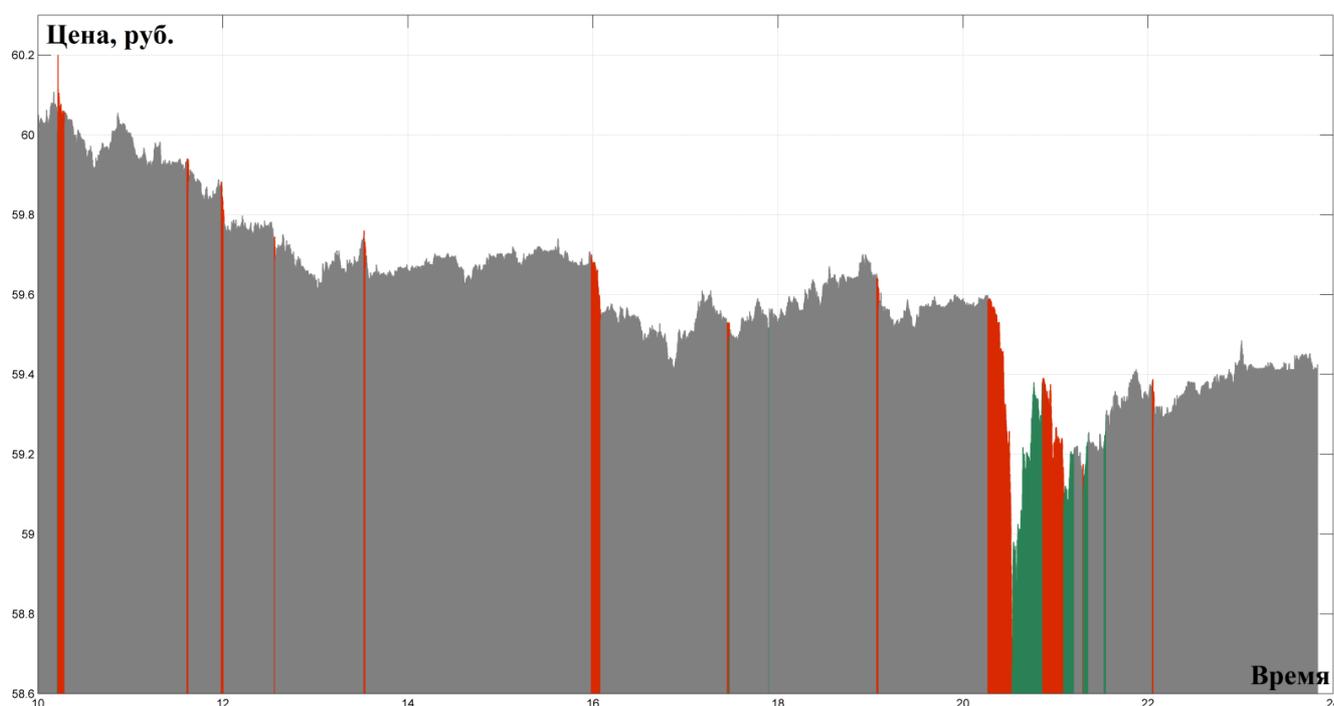
4) Объем сделок в направлении против развития эпизодов повышенной волатильности во время понижающих трендов (при подсчете данного показателя учитываются сделки, заключенные на основании заявок на покупку во время понижающих трендов).

Сделки, заключенные в направлении тренда, приводят к увеличению краткосрочной волатильности. Сделки в направлении против тренда приводят к уменьшению краткосрочной волатильности.

В Таблице 2 приведены рассчитанные для каждого рынка за Период отношения объема сделок, заключенных HFT-участниками в эпизоды повышенной волатильности в направлении тренда, к общему объему сделок, заключенных HFT-участниками в эпизоды повышенной волатильности. Статистика приводится также в разбивке по типу тренда: повышающий/понижающий.

Значение меньше 50% означает, что на рассматриваемом рынке HFT в целом больше заключали сделки в направлении, препятствующем развитию тренда и, следовательно, уменьшению волатильности; больше 50% – что HFT преимущественно заключали сделки, способствующие развитию тренда и увеличению волатильности.

Рисунок 2. Определение эпизодов повышенной волатильности на рынке USDRUB_TOM в один из торговых дней Периода⁵



Данные Таблицы 2 демонстрируют, что какой-либо определенной связи между природой рассматриваемого инструмента и участием HFT в развитии/прекращении эпизодов повышенной волатильности не прослеживается: в большей степени препятствуют развитию эпизодов повышенной волатильности действия HFT-участников на рынках USDRUB_TOM, RTS-3.17 и SBRF-3.17, в большей степени способствуют – на рынках USDRUB_TOD, SBER, GAZP, GAZR-3.17.

Кроме того, между объемами сделок HFT, совершенных в направлении тренда и в направлении против тренда, соблюдается приблизительное равновесие: на рынках всех рассмотренных инструментов доля сделок HFT в направлении тренда составляет около 50%.

⁵ Красным цветом выделены эпизоды с понижающим трендом, зеленым – с повышающим.

Таблица 2. Доли сделок HFT в направлении, способствующем развитию эпизода повышенной волатильности, %

Финансовый инструмент	Доля сделок HFT в направлении тренда в общем объеме сделок HFT в эпизоды повышенной волатильности		
	Оба типа трендов	Повышающие тренды	Понижающие тренды
USDRUB_TOM	44,07	44,99	43,56
USDRUB_TOD	56,77	51,55	58,95
SBER	58,30	59,26	57,87
GAZP	56,73	54,32	58,55
RTS-3.17	48,62	49,06	48,16
SBRF-3.17	42,58	36,62	46,24
GAZR-3.17	50,26	48,79	51,51

Аналогичные показатели рассчитаны также и в разбивке по типам трендов в эпизодах повышенной волатильности: повышающим и понижающим трендам. В соответствии с результатами на рынках большего числа исследованных инструментов совокупные объемы сделок, совершенных HFT в направлении тренда и в направлении против тренда, отличаются незначительно. Кроме того, отмечено, что с одной группой инструментов HFT незначительно больше совершают сделок в направлении развития тренда, в случае если тренд повышающий, с другой группой инструментов – в случае если тренд понижающий. В связи с этим можно заключить, что существенных различий в совокупной характеристике поведения HFT в эпизоды повышающих и понижающих трендов, определенных в соответствии с предложенной методикой, в течение Периода не выявлено.

Полученные результаты могут объясняться взаимной компенсацией разнонаправленных действий различных HFT-участников – в связи с этим следует рассмотреть аналогичный показатель, но с учетом разбиения HFT-участников по классам.

Целесообразно также учесть неоднородность HFT-участников и рассмотреть показатели долей сделок, совершенных HFT в направлении тренда (против тренда) с использованием имеющейся классификации высокочастотных участников на четыре класса по признаку их участия в процессе предоставления/изъятия ликвидности при заключении сделок⁶. Результаты построения показателей представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Доли сделок HFT в направлении, способствующем развитию эпизода повышенной волатильности, %

Финансовый инструмент	Доля сделок класса HFT в направлении тренда в общем объеме сделок данного класса HFT			
	maker	taker	mixed	directional
USDRUB_TOM	40,82	48,76	42,81	24,33
USDRUB_TOD	42,35	58,79	61,26	75,61
SBER	44,93	61,85	58,16	67,73
GAZP	33,32	64,17	52,49	66,94
RTS-3.17	43,78	53,36	53,05	n/d
SBER-3.17	32,51	63,35	48,27	33,20
GAZR-3.17	44,99	58,53	63,15	39,75

⁶ Результаты классификации HFT-участников приведены в первой части исследования.

Данное детализированное представление позволяет повысить качество оценки воздействия высокочастотных участников на рынки в эпизоды повышенной волатильности.

Так, абсолютно для всех инструментов характерно, что представители класса HFT-maker в эпизоды повышенной волатильности в большей степени заключают сделки в направлении против тренда, чем в направлении тренда: соответствующий показатель составляет менее 50%. Это обстоятельство имеет рациональное объяснение: как было показано в разделе 6 первой части исследования, представители класса HFT-maker, в основном обеспечивающие наличие мгновенной ликвидности в очереди заявок, располагают пассивные заявки с обеих сторон очереди в течение всей торговой сессии. При возникновении ценового тренда в большей степени будут исполнены заявки HFT-maker, находящиеся с той стороны очереди, в которую распространяется тренд. Таким образом, процесс совокупного «препятствования» развитию шоков со стороны HFT-maker объясним особенностями их торгового поведения.

В то же время для представителей класса HFT-taker на рынках всех инструментов, кроме USDRUB_TOM, характерно совершение операций преимущественно в направлении развития эпизода повышенной волатильности – соответствующий показатель более 50%. Данный факт может быть связан с тем, что некоторые HFT-участники используют стратегии, действия которых связаны со следованием ценовому тренду⁷. Такие стратегии в общем случае ориентированы на детектирование тренда, совершение операций в направлении тренда и закрытие позиции после его прекращения. Поскольку в направлении развития ценового тренда быстро совершить операцию можно только посредством агрессивной заявки, статистически также более вероятно попадание в класс HFT-taker участников, совершающих в эпизоды повышенной волатильности больше сделок в направлении развития тренда.

Для представителей класса HFT-mixed на разных рынках характерно различное направление влияния на развитие шоков, что соответствует наименованию класса смешанных участников и принципу классификации.

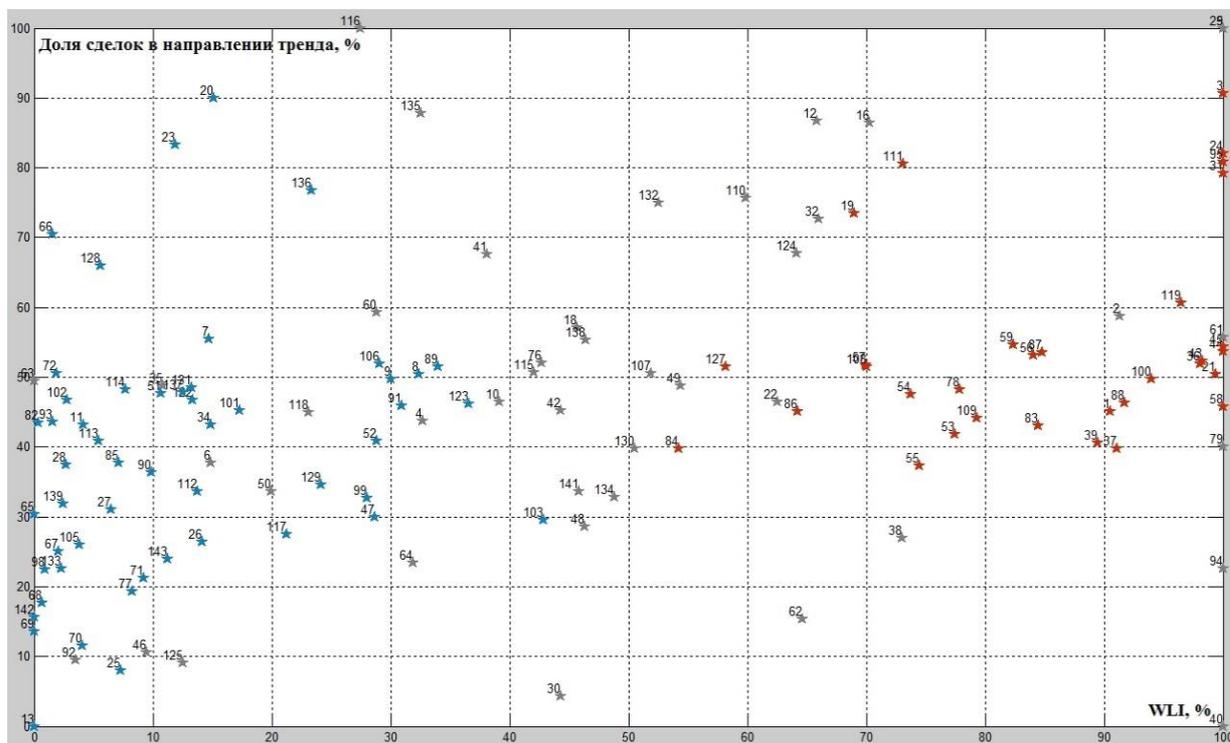
Направление влияния класса HFT-directional на рыночную волатильность разных инструментов также различается, причем соответствующий показатель колеблется в наибольшем из всех классов диапазоне – от 25 до 75%. Такое различие объясняется целеполаганием использования средств высокочастотной торговли такими участниками – они преимущественно используются не для постоянного следования одной и той же стратегии, а в целях оптимизации исполнения потребностей на приобретение/реализацию крупных объемов финансовых инструментов.

Еще большей детализации при оценке влияния на рыночную волатильность можно добиться, рассматривая не классы HFT, а каждый HFT-счет отдельно. Удобно провести такой анализ с использованием диаграмм (Рисунок 3).

На Рисунке 3 изображена диаграмма распределения HFT-участников рынка по направлению их воздействия на рыночную волатильность по результатам анализа рынка RTS-3.17 за Период. Каждый HFT-счет отмечен точкой: по горизонтальной оси отложен показатель WLI данного счета, введенный в первой части исследования и характеризующий склонность участника рынка к изъятию ликвидности при заключении сделок, по вертикальной оси – показатель отношения объема сделок, заключенных в направлении развития шока, к общему объему сделок, заключенных с использованием данного счета в эпизоды повышенной рыночной волатильности, то есть характеризующий влияние на увеличение/уменьшение рыночной волатильности.

⁷ В зарубежной практике для обозначения такого типа стратегий используется понятие «momentum strategies».

Рисунок 3. Распределение HFT-участников рынка по направлению их воздействия на рыночную волатильность (рынок RTS-3.17)⁸



Как можно наблюдать, HFT-счета сильно диверсифицированы по воздействию на рыночную волатильность. Для многих HFT-участников характерно значение показателя, изображенного на вертикальной оси, в диапазоне от 40 до 60%: данный факт говорит о том, что значительная часть высокочастотных участников систематически не влияет направленно на рыночную волатильность.

Прослеживается повышенная концентрация точек в левом нижнем углу диаграммы (представители класса HFT-maker, в большей степени препятствующие росту волатильности) и ближе к правому верхнему углу (участники класса HFT-taker, преимущественно способствующие повышению волатильности).

Данная диаграмма демонстрирует широкое разнообразие различных HFT-стратегий, присутствующих на российском рынке.

Для рынков остальных инструментов диаграммы выглядят схожим образом (Рисунки 4, 5).

Таким образом, при рассмотрении как совокупного влияния HFT, так и различных классов HFT на рыночную волатильность выраженного направленного влияния не выявлено. Как и при рассмотрении показателей влияния на ликвидность рынка, выявлен высокий уровень дифференциации влияния различных HFT-участников на волатильность рынка.

Рассмотрим использование иного подхода к оценке действий HFT-участников в эпизоды повышенной рыночной волатильности.

Развитие рыночного шока возможно только при выставлении участниками рынка агрессивных заявок: в случае если участники рынка прекращают выставление агрессивных заявок в направлении развития шока, шок в худшем случае не усиливается, в лучшем – прекращается.

⁸ Синим цветом обозначены представители класса HFT-maker, красным – HFT-taker, серым – HFT-mixed и желтым – HFT-directional.

Рисунок 4. Распределение HFT-участников рынка по направлению их воздействия на рыночную волатильность (рынок USDRUB_TOM)

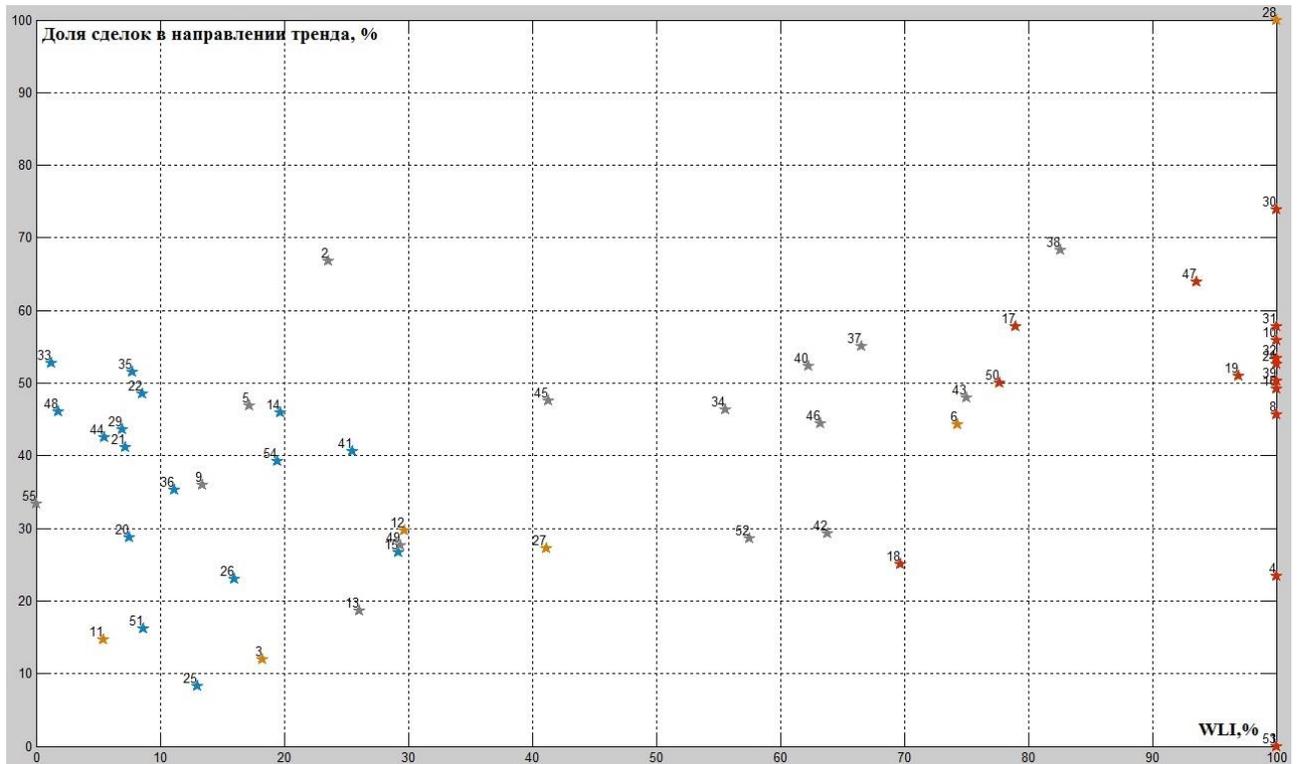
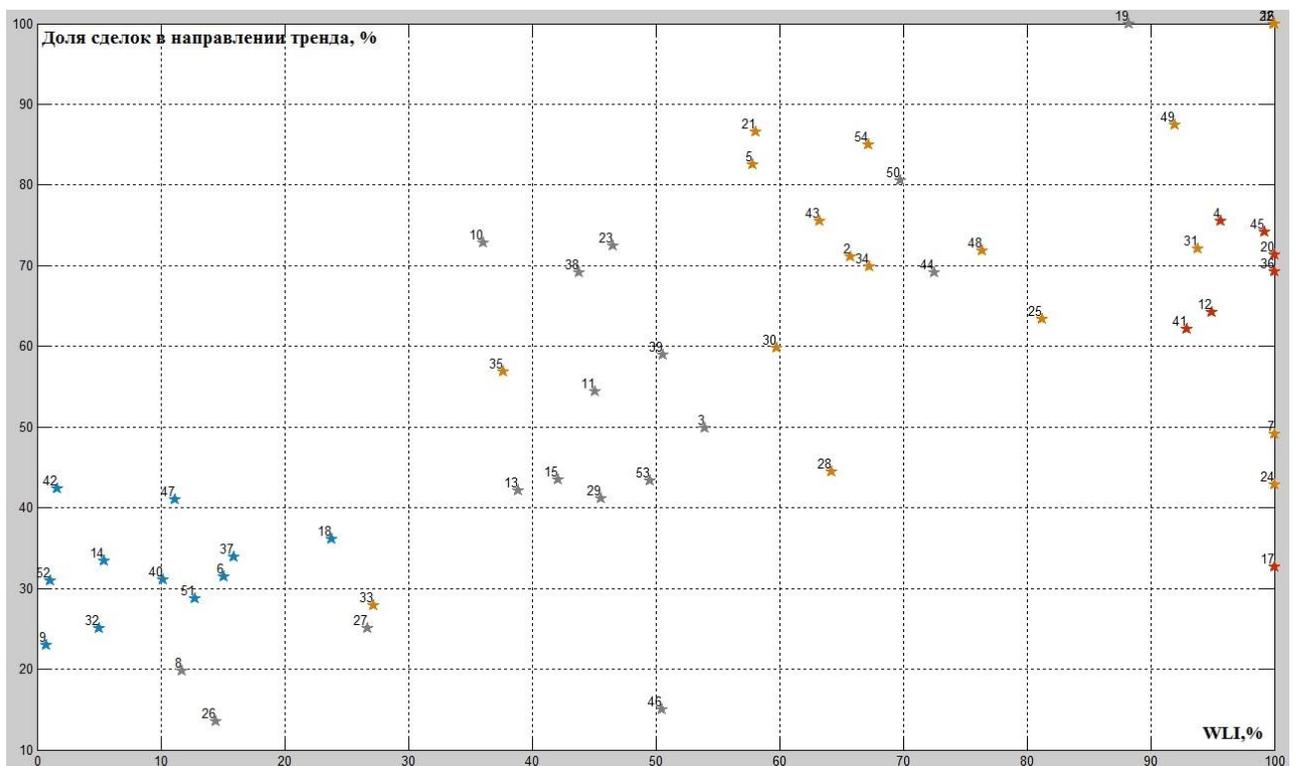


Рисунок 5. Распределение HFT-участников рынка по направлению их воздействия на рыночную волатильность (рынок GAZP)



В связи с этим представляет интерес проверка вопроса, увеличивают ли HFT-участники склонность к заключению сделок на основании агрессивных заявок в эпизоды повышенной рыночной волатильности по сравнению с эпизодами, характеризующимися обычным уровнем волатильности. Расчет соответствующих показателей приведен в Таблице 4.

Таблица 4. Отношение доли агрессивных сделок⁹ HFT в эпизоды повышенной рыночной волатильности к доле агрессивных сделок HFT в течение всего Периода

Финансовый инструмент	Отношение доли агрессивных сделок HFT в эпизоды повышенной рыночной волатильности к доле агрессивных сделок HFT в течение всего Периода				
	maker	taker	mixed	directional	совокупно
USDRUB_TOM	0,864	0,986	0,935	0,876	0,932
USDRUB_TOD	0,969	0,996	0,962	1,184	0,979
SBER	1,271	1,000	1,022	1,136	1,063
GAZP	1,067	1,020	1,053	1,208	1,075
RTS-3.17	0,964	0,933	0,978	n/d	1,025
SBER-3.17	1,345	1,002	0,829	1,067	0,892
GAZR-3.17	1,245	0,893	0,947	1,044	1,057

Значение больше 1 для определенного класса HFT-участников на рынке заданного инструмента говорит о том, что данный класс в эпизоды повышенной волатильности склонен статистически совершать на указанном рынке больше сделок на основании агрессивных заявок, чем в эпизоды, характеризующиеся обычным уровнем волатильности.

Данные Таблицы 4 свидетельствуют о том, что не существует какой-либо выраженной зависимости между категорией HFT-участников, финансовым инструментом, на рынке которого они активны, и соотношением агрессивности выставления заявок в периоды повышенной волатильности и остальное время.

Рассмотрим также исследуемое соотношение на уровне каждого HFT-счета (Рисунок 6).

HFT-участникам, для которых характерно более агрессивное торговое поведение в эпизоды повышенной рыночной волатильности, соответствуют значения больше 1, HFT-участникам, которые в эпизоды повышенной рыночной волатильности совершают сделки с меньшей степенью агрессивности, характерны значения меньше 1.

Как показывает исследуемое соотношение для финансового инструмента RTS-3.17, агрессивность совершения HFT-участниками операций в эпизоды повышенной волатильности для разных лиц меняется по-разному: для большего числа участников она меняется слабо, для меньшего –значительно (причем для одних – уменьшается, для других – увеличивается).

Итак, можно заключить, что при анализе влияния действий высокочастотных участников рынка на волатильность рынков наиболее ликвидных инструментов не зафиксировано систематического направленного влияния. Как и при исследовании влияния HFT на ликвидность рынка, выявлено, что каждый HFT-счет имеет собственные характерные показатели торговой активности, обуславливающие эффект влияния на рыночную волатильность.

Высокая степень дифференциации HFT-участников по типу торгового поведения свидетельствуют о том, что однозначное направленное влияние высокочастотной торговли на показатели финансового рынка констатировать нельзя.

⁹ Доли агрессивных сделок измерены не в количественном, а в объемном выражении – для каждой сделки учитывался ее объем.

Рисунок 6. Распределение участников рынка (RTS-3.17) по соотношению уровней агрессивности заключения сделок в эпизоды повышенной и нормальной волатильности



В совокупности с материалами первой части исследования полученные результаты все-сторонне указывают на то, что присутствие высокочастотных участников повышает разнообразие субъектов финансового рынка и способствует обеспечению некоторого «условно постоянного» уровня мгновенной ликвидности в очереди заявок, что повышает его устойчивость к внешнему воздействию и снижению транзакционных издержек.

2. ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ ЭФФЕКТОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТОРГОВЛИ

В предыдущих разделах исследования изучались вопросы связи высокочастотной торговли с такими параметрами финансового рынка, как ликвидность и волатильность.

Представляет интерес также выяснить, существуют ли некоторые различия эффекта влияния различных высокочастотных участников рынка на его параметры в зависимости не от типа торговой активности (четыре класса), а от показателя, характеризующего склонность участника к выставлению/отмене заявок с более или менее высокой скоростью.

Как показатель, количественно описывающий склонность HFT-участника к выставлению/отмене заявок с высокой скоростью, может быть принята некоторая характеристика типичного времени жизни его заявок.

В качестве такой характеристики участника рынка в данном исследовании использован 25%-ный квантиль распределения показателя времени жизни его заявок в торговой системе Биржи¹⁰ (QQL – quartile quote life).

Рассмотрим структурные отличия показателей торговой активности HFT-участников с более низким QQL, склонных к более быстрой отмене заявок, от совокупных показателей торговой активности всех HFT. Для этого произведем оценку влияния наиболее быстрых HFT-участников на величину доступной ликвидности на рынке.

В ходе исследования для каждого HFT-участника за каждый торговый день Периода оценивалось характерное QQL. При этом было выбрано несколько ключевых пороговых значений, с которыми сравнивались QQL участников рынка: 1 мс¹¹, 5 мс, 25 мс.

В Таблице 5 приведен расчет доли вклада HFT-участников рынка с QQL не больше 1 мс в интегральный показатель ликвидности, обеспечиваемой всеми HFT-участниками, в пределах 0,1, 0,25, 0,5 и 1% с учетом полной глубины очереди заявок¹².

Таблица 5. Доля участия HFT с QQL не больше 1 мс в интегральном показателе ликвидности $ILI_{n\%}$, рассчитанном по всем HFT-участникам для разной глубины очереди заявок $n\%$, за Период, %

Финансовый инструмент	Доля HFT с QQL не больше 1 мс в интегральном показателе ликвидности всех HFT-участников				
	$ILI_{0,1\%}$	$ILI_{0,25\%}$	$ILI_{0,5\%}$	$ILI_{1\%}$	ILI_{all}
USDRUB_TOM	11,53	4,86	3,76	3,76	3,84
USDRUB_TOD	8,80	4,09	4,11	4,19	4,17
SBER	10,45	4,54	1,29	0,80	0,81
GAZP	4,59	1,52	0,84	0,73	0,83

В целом HFT-участники с небольшим QQL (не больше 1 мс) вносят не слишком большой вклад в интегральный показатель ликвидности, рассчитанный по всем HFT-участникам, однако

¹⁰ Показатель выбран экспертным методом. Чем меньше данный показатель, тем с более высокой скоростью для участника рынка характерно отменять/изменять условия заявок. Уровень квантиля (25%) выбран с учетом того, что чем меньше такой уровень (ближе к 0%), тем более достоверна оценка минимально возможного времени жизни заявок участника. В то же время чем больше такой уровень (больше смещен к 100%), тем более репрезентативна выборка, на основании которой строится показатель.

¹¹ Миллисекунда.

¹² Расчеты произведены для инструментов валютного и фондового рынков.

интерес представляет другой факт: чем больше глубина очереди заявок $n\%$, в пределах которой рассчитывается интегральный показатель ликвидности, тем меньшая доля в интегральном показателе ликвидности всех HFT-участников приходится на HFT-участников с небольшим QQL или HFT-участников, склонных к наиболее быстрой отмене/изменению параметров заявок.

Данное утверждение следует из того, что доля в $ILI_{n\%}$, рассчитанном по всем HFT-участникам, приходящаяся на HFT с QQL не более 1 мс, с ростом параметра глубины $n\%$, преимущественно уменьшается.

В первой части исследования было установлено, что с увеличением параметра глубины $n\%$, в пределах которой измеряется интегральный показатель ликвидности $ILI_{n\%}$, доля HFT в общем $ILI_{n\%}$ уменьшается. Это говорит о том, что HFT по сравнению с невысокочастотными участниками рынка статистически склонны располагать пассивные заявки ближе к спреду.

Рассмотренные в данной части расчеты говорят о том, что наиболее «быстрые» HFT-участники, характеризуемые QQL не выше 1 мс, склонны статистически располагать собственные заявки ближе к спреду, чем HFT в целом. Результаты схожи для всех рассматриваемых инструментов валютного и фондового рынков.

Аналогичный эффект наблюдается и при рассмотрении выборок HFT-участников со значениями QQL, не превосходящими иные рассматриваемые параметры: 5 мс и 25 мс. С увеличением порогового значения выборка HFT-участников, QQL которых не больше заданного значения, увеличивается. При этом доля в $ILI_{n\%}$, рассчитанном по всем HFT-участникам, приходящаяся на HFT с QQL не больше заданного, с ростом параметра глубины $n\%$ падает менее заметно для порогового значения QQL, равного 5 мс (Таблица 6).

Таблица 6. Доля участия HFT с QQL не больше 5 мс, в интегральном показателе ликвидности $ILI_{n\%}$, рассчитанном по всем HFT-участникам для разной глубины очереди заявок $n\%$, за Период, %

Финансовый инструмент	Доля HFT с QQL не больше 5 мс в интегральном показателе ликвидности всех HFT-участников				
	$ILI_{0,1\%}$	$ILI_{0,25\%}$	$ILI_{0,5\%}$	$ILI_{1\%}$	ILI_{all}
USDRUB_TOM	14,95	6,76	5,50	6,06	6,54
USDRUB_TOD	16,94	8,17	8,38	9,11	9,31
SBER	28,47	14,21	4,16	2,59	2,61
GAZP	23,38	12,44	7,13	6,23	7,06

При увеличении порогового значения QQL до 25 мс описанная тенденция становится еще менее выраженной для инструментов фондового рынка и прекращает наблюдаться для инструментов валютного рынка (Таблица 7).

Таблица 7. Доля участия HFT с QQL, не большим 25 мс, в интегральном показателе ликвидности $ILI_{n\%}$, рассчитанном по всем HFT для разной глубины очереди заявок $n\%$, за Период, %

Финансовый инструмент	Доля HFT с QQL не больше 25 мс в интегральном показателе ликвидности всех HFT				
	$ILI_{0,1\%}$	$ILI_{0,25\%}$	$ILI_{0,5\%}$	$ILI_{1\%}$	ILI_{all}
USDRUB_TOM	29,21	33,36	28,67	32,92	37,89
USDRUB_TOD	34,64	42,79	43,92	46,32	46,65
SBER	36,97	18,40	5,97	4,63	6,57
GAZP	32,54	17,19	9,89	9,35	20,21

Полученные при различных пороговых значениях QQL результаты говорят о том, что чем меньше характерное время жизни заявки HFT-участника, тем статистически ближе к спреду ему свойственно котировать финансовые инструменты во время торговой сессии. Таким образом, HFT-участники с малым характерным временем жизни заявок в большей степени положительно влияют на ликвидность, доступную иным участникам рынка.

Полученный вывод в целом имеет теоретическое объяснение с точки зрения существующей между HFT-участниками конкуренции на микроуровне. Чем быстрее HFT-участник имеет возможность отменять заявки либо изменять их параметры, тем меньше его риск, заключающийся в возможности исполнения заявки по невыгодной цене¹³.

В таких условиях HFT-участники, уступающие в скорости выставления и отмены заявок, имеют возможность минимизировать риск исполнения заявки на невыгодных условиях, изначально выставляя заявки на ценовые уровни, более далекие от спреда.

ВЫВОДЫ

При исследовании связи высокочастотной торговой активности и волатильности на рынках ряда инструментов установлено отсутствие выраженного направленного влияния как HFT в совокупности, так и отдельных классов HFT-участников на волатильность рынка.

Отмечается широкое разнообразие показателей торговой активности различных HFT-участников, описывающих их влияние как на ликвидность рынка, так и на волатильность.

Также установлен факт, что HFT-участники, для которых характерно отменять/изменять условия заявок с более высокой скоростью, склонны статистически котировать финансовые инструменты ближе к спреду, чем HFT-участники в целом.

Полученные в настоящем исследовании результаты могут быть использованы в случае необходимости корректировки условий, в которых заключаются сделки на организованных торгах.

¹³ Рыночные условия могут мгновенно измениться таким образом, что условия активной заявки участника могут стать невыгодными для него. В случае если участник не успеет отменить заявку или изменить ее параметры до того, как контрагент выставит встречную заявку, будет заключена сделка на условиях, локально невыгодных для участника.