Обучение высокочастотной торговле на биржевом рынке Российской Федерации проектным методом

Искяндяров Р.Р., аспирант кафедры «Финансовые рынки» РЭУ им. Г.В. Плеханова

Аннотация

В статье исследованы особенности высокочастотной торговли в условиях биржевого рынка Российской Федерации. Выделены критерии идентификации высокочастотной торговли и на их основе разработан соответствующий алгоритм. Оценено наличие риск-манипулирования в условиях высокочастотной торговли.

Ключевые слова: методы обучения, проектный метод обучения, биржевой рынок, высокочастотная торговля.

Training high-frequency trade in the exchange market of the Russian Federation by the project method

Iskyandyarov R.R., PhD student, Plekhanov Russian University of Economics

Annotation

The article investigates the peculiarities of high-frequency trade in the conditions of the exchange market of the Russian Federation. The criteria for identifying high-frequency trade have been singled out and the corresponding algorithm has been developed on their basis. The presence of risk-manipulation in the conditions of high-frequency trade is estimated.

Keywords: methods of teaching, project method, exchange market, high-frequency trade.

Метод проектов - мощное средство, позволяющее увлечь новое поколение по пути саморазвития, самосовершенствования, самопознания и самовоспитания. Создание условий для исследовательской деятельности учащихся позволяет реализовать право на получение качественного образования, реализовать их жизненные цели.

Актуальность темы исследования связана с необходимостью дальнейшего совершенствования российского биржевого рынка, которое невозможно без формирования четких правил функционирования всех его элементов. Развитие информационных технологий привело к эволюции не только инфраструктуры биржевых площадок, но и форм реализации торговых стратегий, одной из которых стала высокочастотная торговля.

Ее развитию способствовало интенсивное технологическое совершенствование финансовых рынков, благодаря чему преобразились способы осуществления торговых операций. На заре своего развития биржевая торговля основывалась на визуальном и голосовом взаимодействии двух участников. Современные биржевые системы эволюционировали в сложный и эффективный механизм, при котором голосовая форма взаимодействия между участниками уступила место цифровым каналам связи. Это привело к увеличению и числа участников, и скорости взаимодействия между ними. Дальнейшая автоматизация процессов взаимодействия участников способствовала внедрению таких систем, которые практически полностью функционируют без вмешательства человека. Появилась возможность совершать значительное число транзакций. При этом на компьютерные алгоритмы возлагается широкий круг обязанностей, от анализа текущей рыночной информации до совершения сделок и контроля уровня риска без участия человека.

Общий уровень эффективности и возросшая роль таких алгоритмов в части влияния на механизм ценообразования способствовали выделению высокочастотной торговли в отдельный сегмент биржевого рынка. По различным оценкам, высокочастотная торговля на сегодняшний день занимает от 10% до 60% биржевого оборота, а в краткосрочные временные интервалы эти значения могут достигать 100% [4, стр. 214]. При значительном вкладе в механизм биржевого ценообразования высокочастотная торговля является малоизученной сферой биржевой деятельности. Это, в свою очередь, связано с природой высокочастотной торговли, которая генерирует колоссальный объем рыночных данных. По этой причине, требуются существенные компьютерные ресурсы для анализа поведения участников, применяющих высокочастотную торговлю. Помимо этого, неоднозначно характеризуется потенциальная способность участников, использующих высокочастотные торговые алгоритмы, применять определенные практики. В их основе лежат подача и последующая отмена значительного числа заявок, что способно создать ложное понимание рыночной ситуации другими участниками рынка.

Таким образом, неоднозначность категориального аппарата, оценки степени влияния высокочастотной торговли, в совокупности с многообразием подходов к идентификации и определению роли и места высокочастотной торговли, с учетом наличия потенциальных рисков для фондового рынка в целом являются основными вызовами, которые стоят как перед финансовыми регуляторами, так и перед рядовыми участниками биржевых торгов. Наличие подобных вызовов оказывает значительное влияние на дальнейшее развитие фондового рынка Российской Федерации, что обуславливает актуальность исследования.

1. Развитие категориального аппарата в части сущности и понятия «высокочастотная торговля»

В статье представлен анализ позиций сторонников [10]; [11] и противников [12]; [13] высокочастотной торговли относительно ее роли в современных биржевых торгах, который позволил выявить положительные и отрицательные моменты, связанные с применением участниками торгов высокочастотных торговых алгоритмов.

В числе моментов, вызывающих беспокойство, выделены возможность применения высокочастотной торговли в особом роде манипулирования, когда искусственно вводятся в заблуждение другие участники рынка; из-за существенной доли в объеме торгов у высокочастотной торговли появляется возможность существенного влияния на уровни спроса и предложения. Кроме этого, отдельно выделена обеспокоенность участников уровнем потенциального системного риска, связанного с некорректной работой торговых алгоритмов, когда инфраструктура всего рынка не в состоянии обработать поток информации, генерируемой HFT-роботами. В части преимуществ высокочастотной торговли выделены ее вклад в рост уровня ликвидности рынков и сужению разницы между лучшими ценами на покупку и продажу, а также повышению скорости совершения сделок.

На основании проведенного сравнительного анализа позиций сторонников и противников, основываясь на позиции Международной организации комиссий по ценным бумагам, в табл. 1 сведены признаки высокочастотной торговли и их взаимосвязь с формами биржевой торговли.

Таблица 1

Сравнительная характеристика признаков

Признак	Отношение к дискреционному трейдингу	Отношение к алгоритмической торговле	Отношение к высокочастотной торговле
Предопределенные торговые решения	В дискреционном («ручном») трейдинге предопределенный торговые решения выражаются в четком следовании правилам разработанной торговой системы, которая предоставляет четкие сигналы, при появлении которых участник торгов обязан корректировать собственную торговую позицию.	Алгоритмическая торговля в части предопределенных торговых решений практически полностью соответствует «ручному» трейдингу, за исключением минимизации степени влияния человека на процесс принятия решения «следовать» или «не следовать» сигналам на корректировку торговой позиции.	При высокочастотной торговле, как и алгоритмической, предопределённые торговые решения выражаются в следовании определенным правилам без вмешательства человека.

Продолжение таблицы 1

Анализ рыночной информацией в режиме реального времени	Сложность обозначенного признака заключается в неоднозначности выражения «анализ в режиме реального времени», к которому можно отнести простой просмотр графика цены рядовым трейдером.	Алгоритмическая торговля предоставляет возможность анализа рыночной информации в режиме реального времени. Отличие от «ручного» трейдинга заключается лишь в формах такого анализа: если при первом он носит визуальный характер, то при алгоритмической торговле он трансформируется в понятные для компьютерных систем числовые форматы.	Анализ рыночной информации при высокочастотной торговле является сопоставимым с алгоритмической торговлей в методах обработки информации, но значительно более эффективным с точки зрения скорости и эффективности.
Автоматизированное размещение торговых поручений	Наличие данного признака не позволяет провести взаимосвязь с «ручным» трейдингом. Даже минимальная автоматизация размещения торговых поручений переводит участника торгов из сферы «ручного» трейдинга за ее границу с алгоритмической торговлей.	При алгоритмической торговле размещение торговых поручений происходит автоматизировано, т.е. практически без вмешательства человека.	Высокочастотная торговля предоставляет возможность автоматически размещать торговые поручения без вмешательства человека.
Минимальное участие человека	Как и в случае с автоматизированным размещением торговых поручений, взаимосвязи между признаком, характеризующим минимальное участие человека, и дискреционным трейдингом, отсутствует. Скорее наоборот, «ручной» трейдинг оттого и носит название ручного, поскольку все этапы торговли непосредственно связаны с деятельностью человека.	Алгоритмическая торговля предоставляет возможность принимать практически все решения самостоятельно, человеку отводится функция поддержания работоспособности систем.	Высокочастотная торговля, как и алгоритмическая, ограничивает участие человека в принятии торговых решений. При данной форме торговли роль человека также заключается лишь в поддержание работоспособности высокочастотного алгоритма.

Продолжение таблицы 1

Использование прямого доступа на биржу	Поскольку организация прямого доступа на биржу является возмездной услугой, препятствий ее использования, как для рядового инвестора, так и для алгоритмической и высокочастотной торговли, нет. Отдельно можно выделить тот факт, что прямой доступ является дорогостоящей услугой, и, как правило, рядовые инвесторы не обладают достаточными финансовыми ресурсами для стабильного (долгосрочного) использования прямого доступа. Тем не менее, теоретически это возможно.

Источник: составлено автором

Анализ взаимосвязи признаков и форм торговли позволил выявить определенного рода противоречия, которые затрудняют процесс выделения высокочастотной торговли в отдельную форму. По этой причине, в качестве основного признака, способного однозначно охарактеризовать высокочастотную торговлю и выделять ее в отдельную группу, был предложен признак «скорость».

Был сделан вывод о том, что, с одной стороны, каждый участник, использующий высокочастотную торговлю, стремиться минимизировать время существования заявки, так как чем больше заявка находится в книге заявок, тем больше становится риск ее исполнения по невыгодным ценам в случае резкого изменения рыночной конъектуры. С другой, процесс уменьшения времени нахождения заявки в торговой системе крайне затратный, зачастую требующий существенных доработок самого алгоритма, без каких-либо гарантий его улучшения. Таким образом, участники придерживаются определенного баланса между уровнем риска исполнения заявок по невыгодным ценам и издержками, связанными с улучшением высокочастотных роботов. Этот баланс находит отражение в скорости совершения транзакций, который теоретически принимает стабильное значение и способен однозначно выделить высокочастотную торговлю.

На основании данного признака была предложена авторская трактовка сущности высокочастотной торговли, которая проявляется в специфичности характеристик транзакций. Специфичность таких транзакций обусловлена **систематическим опережением других участников биржевой торговли за счет скорости** выполнения действий, который включает в себя анализ текущей рыночной информации, определение наиболее прибыльной торговой стратегии, подачу торговых поручений, совершение сделок и ведение системы риск-менеджмента. В результате, учитывая признак «скорость» как определяющий сущность высокочастотной торговли, предложено авторское определение последней, под которой следует понимать **систему взаимосвязанных модулей компьютерных алгоритмов, позволяющих совершать транзакции с минимальными временными интервалами**.

2. Обоснование специфика высокочастотной торговли в условиях биржевого рынка Российской Федерации

Обосновав одно из основных отличий американского фондового рынка от российского, которое проявляется в диаметрально противоположенных уровнях конкуренции, был сделан вывод о том, что высокочастотная торговля на российском фондовом рынке принимает определенные специфические, национальные особенности. Они выражаются в том, что фактически функция HFT по снижению уровня географической фрагментации (прежде всего связанной с национальным фондовым рынком) на российском фондовом рынке не реализуются по причине концентрации ликвидности в рамках одной биржевой площадки.

В результате, функция HFT по оперативному отыгрыванию информационных асимметрий (не связанных с ценовой фрагментацией), на российском рынке будет преобладать. Несмотря на то, что на российском рынке фактически присутствует лишь одна биржевая площадка, для него, по сравнению с американским рынком, в большей степени характерна конкуренция с иностранными биржами, на которых обращаются производные ценные бумаги на акции российских эмитентов. В результате, межбиржевая конкуренция порождает своего рода межбиржевую ценовую фрагментацию. По этой причине неправомерно говорить о полном отсутствии функции HFT по отыгрыванию информационных асимметрий, связанных с ценовой фрагментарностью. Таким образом, высокочастотная торговля на фондовом рынке Российской Федерации выполняет модифицированные функции. Это выражается в изменении баланса по отыгрыванию асимметрий: на первый план выходит «традиционное» информационное отыгрывание асимметрий (связанное, например, с публикацией существенных фактов), а не асимметрии, связанных с ценовой фрагментарностью рынка.

Несмотря на видоизменение функций HFT на российском фондовом рынке по сравнению с американским, роль высокочастотной торговли в процессе биржевого ценообразования и там, и там одинакова. Это связано с тем, что конечная цель применения подобных алгоритмов лежит в области экономических выгод, выраженных в получении прибыли, связанной с несовершенством биржевого ценообразования. Как и американскому рынку с его уровнем фрагментации, так и российскому рынку присущи подобные неэффективности, описываемые в теориях биржевого ценообразования. С этой точки зрения рынки находятся в идентичной ситуации: на каждом из них не существует условий для обладания всеми участниками рынка свободным доступом к любому виду информации,

единых подходов к процессу построения прогнозов в отношении будущих уровней цен, рациональным поведением всех субъектов и т.д.

Однако размеры российского фондового рынка позволяют сделать предположение о том, что влияние высокочастотной торговли на ценообразование на нем будет выше, чем на американском рынке.

По сравнению с американским рынком, на котором присутствуют несколько крупных бирж, большое количество альтернативных торговых систем и намного более широкий внебиржевой рынок, из-за чего влияние высокочастотной торговли размывается, в реалиях российского фондового рынка, наоборот, влияние высокочастотной торговли на процесс ценообразования будет носить более весомый характер.

Таким образом, в условиях фондового рынка России видоизменяются как функции высокочастотной торговли, так и ее роль в процессе ценообразования. Исходя из этого, можно сделать предположение об аналогичном видоизменении способов идентификации высокочастотной торговли на российском фондовом рынке.

3. Разработка алгоритма идентификации высокочастотной торговли в условиях биржевого рынка Российской Федерации

Обосновав необходимость идентификации высокочастотной торговли наличием системного риска и риска манипулирования рынком, предложены критерии идентификации ВЧТ, позволяющие отделить высокочастотную торговлю от поведения других участников рынка.

В качестве первого критерия предложен параметр, характеризующий минимальный период торговой активности, типичный для высокочастотной торговли. Совершенствование методики расчета критерия заключается в применение значений быстрой и медленной волатильности количества поданных заявок, т.е. параметров, которые описывают соотношение количества поданных заявок в текущий момент времени к количеству поданных заявок в предыдущие периоды по следующим формулам (1, 2):

$$V_F = \frac{Q_t}{Q_{t-1}} \quad (1)$$

$$V_S = \frac{Q_t}{(Q_{t-1}+Q_{t-2}+Q_{t-3}+Q_{t-4}+Q_{t-5})/5} \quad (2)$$

где: V_F– Быстрая волатильность;

V_S– Медленная волатильность;

Q_t– Количество поданных заявок в момент времени t.

Совокупность предложенных параметров быстрой и медленной волатильности количества поданных заявок позволяет более гибко реагировать на изменение рыночной

конъектуры без необходимости корректировки пороговых значений критерия. Это достигается за счет анализа относительных количественных характеристик заявок, а также применение среднего арифметического к показателям медленной волатильности. В результате, по торговому дню определяются периоды, когда наблюдается рост торговой активности участников, описываемый предложенными показателями, на основании чего определяется минимальный период торговой активности, характерный для высокочастотных роботов (рис. 1).

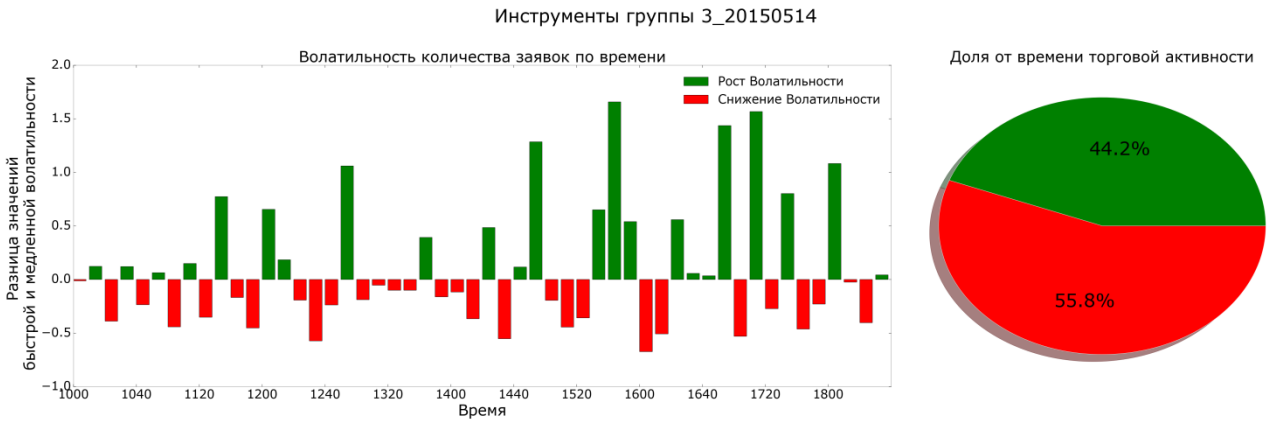

Рис. 1. Показатели волатильности и доля от времени торговой сессии

Источник: составлено автором по данным ПАО Московская Биржа [14]

Вторым критерием выступает коэффициент отзыва заявок, характеризующий соотношение количества отозванных и поданных заявок. Предложены корректировки в методику расчета коэффициента отзыва заявок, заключающиеся в последовательном совершении следующих действий:

a) Из изначального массива рыночной информации по соответствующей группе инструментов 50 раз случайным образом отбирать пул заявок размером от 5% до 10% размера изначального массива, внутри которого рассчитать значение коэффициента отзыва заявок;

b) Повторить аналогичные действия, увеличивая размер пула заявок до 20%, 30%, 40% и 50% размера изначального массива;

c) Определить среднее значение коэффициента на основании значений коэффициента отзыва заявок по каждому из пулов.

В таком случае, разброс значений коэффициента заявок примет следующий вид – рис. 2.

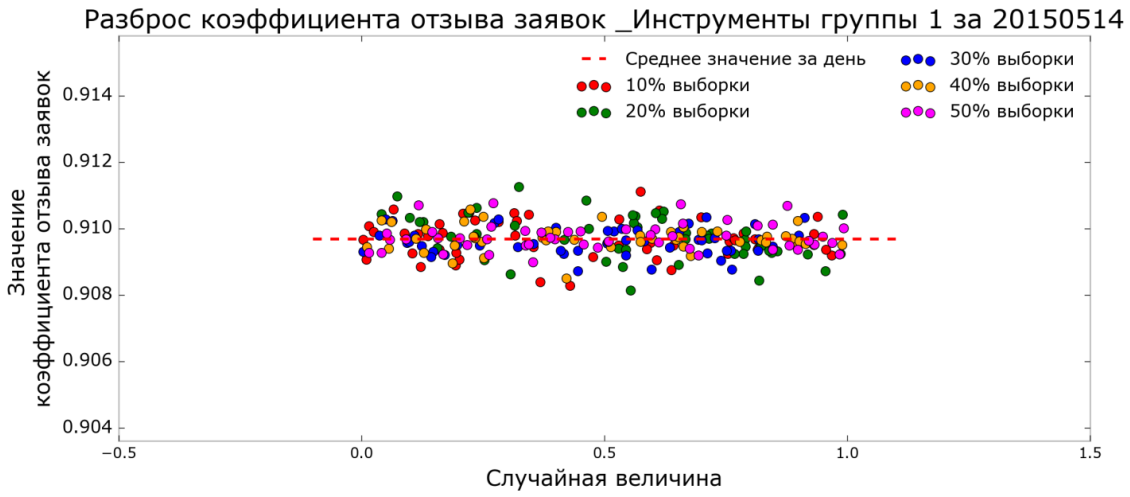

Рис. 2. Разброс коэффициента отзыва заявок

Источник: составлено автором по данным ПАО Московская Биржа [14]

Совершая подобные действия, изменяется база расчета коэффициента отзыва заявок, которая будет учитывать не только среднее значение соотношения поданных и отмененных заявок, но и изменения размеров выборки массива рыночных данных. Это позволит повысить гибкость коэффициента при резко изменяющихся условиях на рынке.

В качестве третьего критерия выделен параметр, описывающий минимальное время жизни заявки, характерной для высокочастотной торговли. Определена закономерность в распределении количества заявок в зависимости от времени их жизни. На рис. 3 отчетливо видно, что до полусекунды динамика количества отмененных заявок принимает вид «волн» (парабол), расстояние между которыми практически одинаково, при этом можно отметить тенденцию к снижению пиков последующих волн по сравнению с предыдущими.

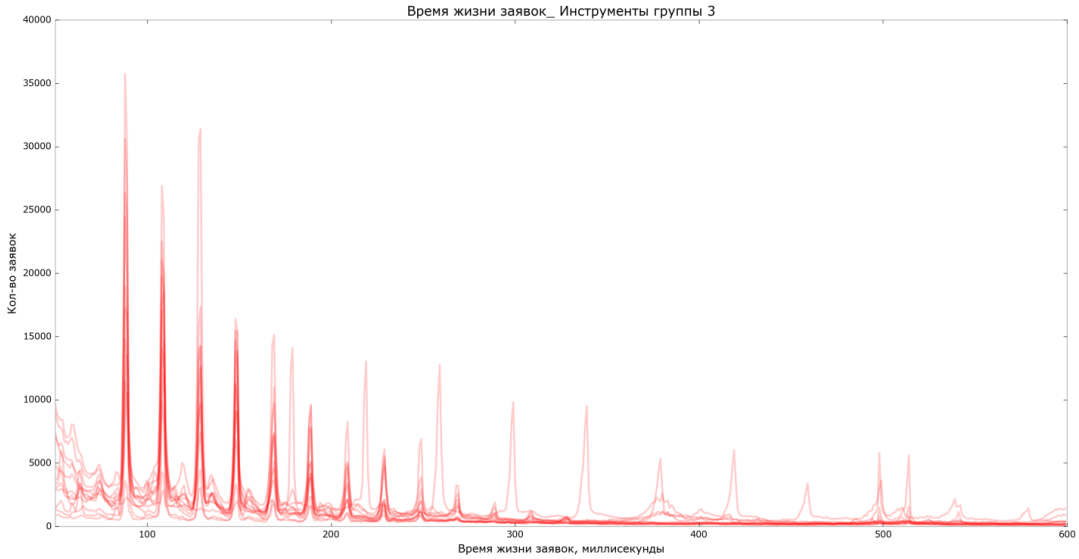

Рис. 3. Распределение количества заявок по времени жизни

Источник: составлено автором по данным ПАО Московская Биржа [14]

Выявленная тенденция позволила количественно описать минимальный период жизни заявок, который характерен для высокочастотной торговли. Алгоритм расчетов предложенных критериев был протестированы на длительном временном периоде, по итогам чего был сделан вывод об устойчивости значений критериев в изменяющихся условиях, что в целом способствует успешной идентификации высокочастотной торговли.

4. Уточнение категориального аппарата в части понятия «манипулирование» в случае высокочастотной торговли

В ходе достижения задач исследования было определено, что существующие определения понятия «манипулирование» и выделенные на их основе признаки не в полной мере учитывают развитие новых форм торговли, в том числе и высокочастотной. Эти сложности заключаются в том, что при применении участниками высокочастотной торговли из-за ее существенной роли в механизме ценообразования, так или иначе, происходит влияние на параметры цен и объемов торгов, из-за чего затруднительно выделить признаки искусственного влияния. Во-вторых, такие параметры, как уровень цен, при действиях HFT-роботов изменяются на минимальные значения, вплоть до пары шагов цены, по этой причине невозможно понять, какие действия являются рыночными, а какие обладают признаками манипулирования. В-третьих, сложно заявить о том, что действия высокочастотных роботов, которые привели к получению прибыли, совершены непреднамеренно, поскольку природа таких систем диктует сложность и высокую стоимость их создания и практически исключает возможность их непреднамеренных действий. В результате, формальное соответствие признакам манипулирования реально может и не указывать на таковое. По этой причине, несмотря на то, что отраженные определения понятия манипулирование и выделенные на их основе признаки способствуют выявлению манипулирования, целесообразно скорректировать их с точки зрения конкретизации манипулятивных действий, предпринимаемыми высокочастотными роботами. В случае высокочастотной торговли признак преднамеренности следует определять через неоднократность совершаемых операций, каждая из которых обладает признаками манипулирования. Неоднократный характер таких операций является главным фактом, указывающим на манипулирование, так как это напрямую связано с сущностью высокочастотной торговли. По этой же причине, искусственное влияние следует определять не столько через воздействия на уровень цен (изменение которого минимальны), сколько на объемы совершаемых операций. В данном случае искусственное влияние будет проявляться в действиях, которые могут создавать ложное восприятие рыночной ситуации другими участниками рынка. К числу таковых могут относиться неоднократная подачи и отмена заявок с существенным объемом, что может быть

расценено другими участниками как повышенное давление продавцов или покупателей и возможное снижение или рост уровней цен в будущем. Иной подход следует применять по отношению к прибыли, когда доход от одной операции HFT-робота незначителен, а их совокупность приводит к существенному уровню прибыли. Таким образом, сущность манипулирования проявляется в действиях, направленных на получение без рисковой прибыли путем совершения операций, вводящих в заблуждение других участников рынка. Учитывая выделенные признаки, авторское определение понятия «манипулирование» в случае высокочастотной торговли может быть сформулировано как **неоднократные преднамеренные действия, которые искусственно повлияли на уровень цен и объемов торгов финансового актива, совершаемые с целью получения прибыли с низкой степенью риска.**

5. Оценка риска манипулирования рынком в условиях высокочастотной торговли

Манипулирование процессом биржевого ценообразования с помощью высокочастотной торговли может осуществляться множеством способов, основными из которых являются такие практики как спуфинг и лейринг [12]. До сих пор, несмотря на то, что подобные практики в западных странах с развитыми биржевыми рынками находятся под запретом, существует мнение относительно целесообразности их применения и вообще существования в реальности.

Несмотря на приводимые аргументы, доказать или опровергнуть факты положительного или негативного воздействия высокочастотной торговли на ход биржевых торгов представляется достаточно нетривиальной задачей. Этому способствуют не только сложность понимания работы и взаимосвязей множества модулей высокочастотного робота, но и колоссальный поток генерируемой им информации. Тем не менее, выявить влияние HFT-роботов на ход биржевых торгов позволяет анализ количественных параметров подаваемых ими заявок, совершенных сделок и ответной реакции книги заявок на действия такого рода.

Оценка риска манипулирования в условиях высокочастотной торговли невозможна без отражения взаимосвязей признаков манипулирования и высокочастотной торговли. Выделенные автором параметры, отражающие подобные взаимосвязи, представлены в Таблице 2. Количественная оценка выделенных параметров позволит подтвердить или опровергнуть наличие риска манипулирования в условиях высокочастотной торговли.

Таблица 2

Взаимосвязь высокочастотных практик и признаков манипулирования

Параметр	Признак манипулирования	Описание взаимосвязи параметра с высокочастотной торговлей
Время жизни заявки	Преднамеренность действий	Преднамеренность действий при применении высокочастотных практик будет заключаться в том, что такие действия совершаются по заранее разработанному алгоритму, на этапе создания проводится анализ параметров биржевых торгов, отражающий реакцию рынка на действия HFT-робота. Таким образом, процесс исследования действий участника на наличие признака преднамеренности будет заключаться в анализе признаков применения высокочастотной торговли.
Объемы заявок, цены заявок, реакция цен на выставление заявок	Искусственное влияние на параметры финансового инструмента	Анализ искусственного влияния на параметры финансового инструмента будет заключаться в исследовании: - параметров заявок, таких как объем и цена, с целью определения уровней существенности параметров для их влияния на рынок; - реакции рынка на выставление (отмену, изменение) заявок, обладающих признаками существенности.
Совершение сделок в период жизни заявки	Наличие прибыли или иного эквивалента	Наличие прибыли будет обуславливаться наличием сделок, совершенных в периоды, когда уровни цен подверглись влиянию заявок, обладающих признаками искусственного влияния на параметры финансового инструмента (т.е. сделки были совершены по более выгодным ценам из-за заявок, искусственно повлиявших на параметры финансового инструмента).

Источник: составлено автором

Для оценки риска манипулирования в условиях высокочастотной торговли были проанализированы количественные значения отраженных параметров. В ходе проведения анализа последовательно отсеиваются заявки, характеристики которых не соответствуют признакам манипулирования и признакам высокочастотной торговли. В конечном счете, каждая заявка проверяется на соответствие следующим характеристикам (табл. 3).

Таблица 3

Характеристики заявок

Признак манипулирования	Характеристика	Значение
Преднамеренность действий	Время жизни заявки	< 500 миллисекунд
Искусственное влияние на параметры финансового инструмента	Объем заявок	Отклонение от средних значений более чем в 2.5 раза
	Реакция цен на выставление заявок	В зависимости от направления подачи заявки произошло изменение лучших цен на покупку или продажу

Продолжение таблицы 3

	Удаленность от лучших цен	Цены заявок удалены от лучших цен на момент их подачи не > чем на 2 шага цены
Наличие прибыли или иного эквивалента	Заключение сделок	Количество сделок, совершенных в период жизни заявки > 1

Источник: составлено автором

Полное соответствие характеристик заявок выделенным параметрам позволяет сделать вывод о том, что преднамеренная подача и последующая отмена таких заявок привели к искусственному изменению ценовых уровней, что потенциально может указывать на их способность к манипулированию.

Важно отметить, что однозначно относить выявленные заявки к свершившимся фактам манипулирования нельзя. Это связано с тем, что ввиду особенности располагаемых рыночных данных не представляется возможным проверить заявки на их соответствие признаку «неоднократности» использования. Иными словами, заявки подобного рода могут быть поданы участниками торгов однократно ввиду технической ошибки, в результате чего участник торгов мог понести убытки. Помимо этого, специфика рыночной информации накладывает еще одно ограничение: как таковое совершение сделок в период жизни заявок могло быть совершено другим участником торгов, а не тем, который инициировал подачу заявки, удовлетворяющей перечисленным признакам. Однако все эти особенности не отменяют того факта, что заявки обладают выделенными автором признаками манипулирования.

Список использованных источников

1. Биржевое дело: Учебник / Под ред. Галанова В.А., Басова А.М. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 175 с.
2. Рынок ценных бумаг: Учебное пособие / Под ред. Галанова В.А., Басова А.И. - М.: Финансы и статистика, 2006. – 384 с.
3. Тьюлз Р., Брэйдли Э., Тьюлз Т. Фондовый рынок: Пер. с англ. - М.: Инфра-М, 1997. - 684 с.
4. Aldridge, I., Krawciw, S. Real-Time Risk: What Investors Should Know About Fintech, High-Frequency Trading and Flash Crashes. // John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey – 2017. – 224 p.
5. Bahram Moazeni, Faride Asadollahi. (2013) Manipulation of stock price and its consequences // European Online Journal of Natural and Social Sciences. – vol.2, No. 3(s). – 430-433 p.

6. О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма: Федеральный закон от 07.08.2001 № 115-ФЗ [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.11.2017).

7. О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 27.07.2010 № 224-ФЗ с изменениями и дополнениями [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.11.2017);

8. Об организованных торгах: Федеральный закон от 21.11.2011 N 325-ФЗ [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 01.11.2017).

9. U.S. Securities Exchange Act of 1934 [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://www.sec.gov/about/laws/sea34.pdf (дата обращения 01.11.2017).

10. Are high-frequency traders anticipating the order flow? Cross-venue evidence from the UK market [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://www.fca.org.uk/publication/occasional-papers/occasional-paper-16.pdf (дата обращения 01.11.2017).

11. Easley, D., Lopez de Prado, M. M., and O'Hara, M. (2011). The Microstructure of the ‘Flash Crash’: Flow Toxicity, Liquidity Crashes and the Probability of Informed Trading. The Journal of Portfolio Management, Vol. 37, No. 2 [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://datascienceassn.org/sites/default/files/The Microstructure of the ‘Flash Crash’ - Flow Toxicity, Liquidity Crashes and the Probability of Informed Trading.pdf (дата обращения 01.11.2017).

12. Financial Conduct Authority FINAL NOTICE [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://www.fca.org.uk/static/documents/final-notices/coscia.pdf (дата обращения 01.11.2017).

13. The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: www.cftc.gov/idc/groups/public/@economicanalysis/documents/file/oce_flashcrash0314.pdf (дата обращения 01.11.2017).

14. Биржевая информация ПАО Московская Биржа [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.moex.com/ru/orders?historicaldata (дата обращения 01.11.2017).

References

1. Birzhevoe delo: Uchebnik / Pod red. Galanova V.A., Basova A.M. - M.: Finansy i statistika, 1998.

2. Rynok tsennykh bumag: Uchebnoe posobie / Pod red. Galanova V.A., Basova A.I., M.: Finansy i statistika, 2006.

3. T'yulz R., Breidli E., T'yulz T. Fondovyi rynok: Per. s angl., M.: Infra-M, 1997.

4. Aldridge, I., Krawciw, S. Real-Time Risk: What Investors Should Know About Fintech, High-Frequency Trading and Flash Crashes. // John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey – 2017. – 224 p.

5. Bahram Moazeni, Faride Asadollahi. (2013) Manipulation of stock price and its consequences // European Online Journal of Natural and Social Sciences. – vol.2, No. 3(s). – 430-433 p.;

6. O protivodeistvii legalizatsii (otmyvaniyu) dokhodov, poluchennykh prestupnym putem, i finansirovaniyu terrorizma: Federal'nyi zakon ot 07.08.2001 № 115-FZ [Elektronnyi resurs] // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

7. O protivodeistvii nepravomernomu ispol'zovaniyu insaiderskoi informatsii i manipulirovaniyu rynkom i o vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii: Federal'nyi zakon ot 27.07.2010 № 224-FZ s izmeneniyami i dopolneniyami [Elektronnyi resurs] // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

8. Ob organizovannykh torgakh: Federal'nyi zakon ot 21.11.2011 N 325-FZ [Elektronnyi resurs] // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tantPlyus».

9. U.S. Securities Exchange Act of 1934
https://www.sec.gov/about/laws/sea34.pdf

10. Are high-frequency traders anticipating the order flow? Cross-venue evidence from the UK market
https://www.fca.org.uk/publication/occasional-papers/occasional-paper-16.pdf

11. Easley, D., Lopez de Prado, M. M., and O'Hara, M. (2011). The Microstructure of the 'Flash Crash': Flow Toxicity, Liquidity Crashes and the Probability of Informed Trading. The Journal of Portfolio Management, Vol. 37, No. 2
http://datascienceassn.org/sites/default/files/The Microstructure of the 'Flash Crash' - Flow Toxicity, Liquidity Crashes and the Probability of Informed Trading.pdf

12. Financial Conduct Authority FINAL NOTICE
https://www.fca.org.uk/static/documents/final-notices/coscia.pdf

13. The Flash Crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market

www.cftc.gov/idc/groups/public/@economicanalysis/documents/file/oce_flashcrash0314.pdf

14. Биржевая информация ПАО Московская Биржа

http://www.moex.com/ru/orders?historicaldata