

**РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛИ НА МИРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ:  
ПРИЧИНЫ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ****Сергей Николаевич ВОЛОДИН<sup>а\*</sup>, Алексей Павлович ЯКУБОВ<sup>б</sup>**

<sup>а</sup> кандидат экономических наук, доцент, Департамент финансов, факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Москва, Российская Федерация  
svolodin@hse.ru

<sup>б</sup> аналитик лаборатории анализа финансовых рынков, факультет экономических наук, Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Москва, Российская Федерация  
aryakubov@edu.hse.ru

\* Ответственный автор

**История статьи:**

Принята 21.12.2016

Принята в доработанном  
виде 11.01.2017

Одобрена 25.01.2017

Доступна онлайн 15.03.2017

УДК 336.761

JEL: G10, G14, G15

**Аннотация**

**Предмет.** Анализ программ государственных регуляторов и бирж по стимулированию развития нового рыночного сегмента – алгоритмической торговли. Подробно исследуются меры законодательного и технологического характера, применяемые на ведущих мировых финансовых рынках.

**Цели.** Изучение опыта мировых рынков по стимулированию развития сегмента алгоритмической торговли позволяет оценить общие перспективы данного направления совершенства биржевых операций. Ввиду того, что крупнейшие финансовые организации во всем мире активно переориентируются на применение роботизированных систем при биржевой торговле, данная тема имеет сегодня особую актуальность. Понимание общего характера используемых мер и инструментов может способствовать внедрению лучших практик и на отечественном финансовом рынке.

**Методология.** Проведен анализ релевантного законодательства, внутренних регламентов бирж, мнений экспертов; систематизирована аналитическая информация в данной области.

**Результаты.** В ходе исследования было продемонстрировано, что успешному развитию сегмента алгоритмической торговли способствовали принимаемые законодательные и технологические меры. Их особенности показывают заинтересованность регуляторов и бирж в дальнейшем развитии алгоритмических биржевых операций.

**Выводы.** Показано, что наблюдаемый характер мер по стимулированию алгоритмической торговли демонстрирует общую тенденцию перехода биржевых рынков на полную автоматизацию совершения торговых операций с помощью роботизированных систем. Применяемые по отношению к данному сегменту меры регулятивного характера чаще всего оказывают значимый положительный эффект на его развитие. В итоге можно ожидать дальнейшего увеличения роли алгоритмических систем на рынке, а значит – усиления их воздействий на биржевую торговлю, которые они оказывают. Полученные в работе результаты могут быть использованы специалистами регулирующих организаций, бирж, а также сотрудниками инвестиционных и брокерских компаний, которые применяют алгоритмические системы для осуществления биржевых операций.

**Ключевые слова:**

фондовый рынок,  
алгоритмическая торговля,  
положительное влияние,  
стимулирование развития

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

**Алгоритмическая торговля как один из  
самых быстроразвивающихся сегментов  
фондового рынка**

На современных торговых площадках алгоритмическая торговля стала одним из самых распространенных способов совершения транзакций. Ключевыми

объясняющими факторами в данном случае являются как ее универсальность, так и возможность генерации относительно стабильного сверхрыночного дохода. На данный момент отсутствует единое определение, характеризующее роботизированную торговлю, впрочем, основной ее чертой широко признается

использование для совершения торговых поручений определенного компьютерного алгоритма, который автономно принимает решения о подаче и снятии заявки и ее параметрах.

В целом можно отметить, что в арсенале роботизированных трейдеров находится значительное число разнообразных алгоритмов: как относительно спокойных, осуществляющих несколько операций в месяц, так и комплексных, отслеживающих цены финансовых инструментов одновременно на нескольких площадках и совершающих сотни взаимосвязанных транзакций за доли секунды. Последние отдельно относят к так называемой высокочастотной торговле (*high frequency trading* – *HFT*), получившей широкое распространение на крупнейших мировых площадках и приковавшей внимание всех участников торгового процесса.

Приведенные на рис. 1 данные о доле алгоритмической торговли в биржевых оборотах в США и Европе являются по своей сути оценочными показателями в силу отсутствия единого метода выделения операций роботизированных торговцев из общего потока ордеров. Графики демонстрируют развитие высокочастотной торговли (которую относительно проще выявить за счет малых промежутков времени между подачей и снятием заявки и высоких значений соотношения «заявки-сделки»), с учетом остальных типов алгоритмов реальная доля алгоритмических операций на биржевых и внебиржевых площадках существенно выше.

Роботы также имеют крайне большое значение на развивающихся рынках, генерируя сравнительно высокие объемы торгов. Здесь можно выделить основную отечественную площадку – алгоритмический торговый оборот роботизированных торговцев на основном рынке Московской биржи в 2015 г. составил порядка 30% (рис. 2). На срочном же рынке доля операций роботов

в объеме торгов составляла около 60% (из них высокочастотных – около 45%). На валютной секции Московской биржи наблюдалась похожая ситуация: *HFT* отвечали практически за половину объема торгов в 2014 г., а по итогам 2015 г. – уже за 62% [1].

Значение алгоритмических торговых систем усиливается и той долей посланных на рынок заявок, которые они осуществляют. Из рис. 3 явно видно, что на российской фондовой бирже роботы подают подавляющую часть ордеров, что подчеркивает их важнейшую роль в торговом процессе.

Таким образом, можно сделать вывод о достаточно стремительном развитии алготрейдинга. Роботизированные торговцы в настоящий момент имеют ключевое значение практически на всех мировых площадках ввиду высокой доли в торговом объеме. Крайне важным в данном случае является вопрос относительно тех причин, которые повлекли такое быстрое и всеобъемлющее распространение роботизированных торговых операций. Ведь некачественные, а также моментные тренды в технологическом развитии элиминируются ввиду их неэффективности для участников торгового процесса. Алгоритмическая торговля же, как показывают все приведенные графики, не просто растет и развивается, но уже полноправно считается привычным и приемлемым способом совершения рыночных транзакций. То, чем это обусловлено, крайне важно для понимания всеми участниками торгового процесса.

### **Причины бурного роста алгоритмической торговли**

Важно отметить, что на данный момент во многих академических исследованиях и эмпирических работах отмечается позитивное воздействие роботизированной торговли на мировые финансовые рынки. Среди тех аспектов, которые наиболее подвержены влиянию алготорговцев, широко выделяются такие, как увеличение информационной эффективности рынков, улучшение

общерыночной ликвидности и снижение транзакционных издержек. Как результат, алгоритмическая торговля напрямую привносит в торговый процесс ряд положительных элементов, необходимых для качественного развития рынков.

Информационная эффективность цен финансовых активов подразумевает степень с которой появляющаяся в ходе торгов информация отражается в котировках. В ряде эмпирических работ отмечается, что высокочастотные торговцы за счет возможности сверхбыстрой реакции на возникающие новостные сообщения непосредственно способствуют росту информационной эффективности рынков. Как было показано А. Геригом, улучшается и последовательность ценообразования активов, цены становятся более синхронизированными, то есть изменение цены одного инструмента быстрее отражается в изменении цен других активов [2]. Анализ 42 рынков, проведенный Е. Бохмером, К. Фонгом и Дж. Ву, продемонстрировал, что чем интенсивнее алгоритмические торговые операции, тем более случайно изменение цен, что говорит об улучшении параметров эффективности рынка [3]. Кроме того, алгоритмические торговцы способствуют снижению волатильности рыночных котировок, что, в частности, А. Шабу, Б. Шикунань, Е. Хялмарссон и К. Вега эмпирически подтвердили на валютном рынке [4]. Распространение роботизированных торговых операций во многом связано с указанным благоприятным воздействием на совершенствование рынка.

Если говорить об улучшении общерыночной ликвидности благодаря деятельности алгоритмических торговцев, то здесь необходимо отметить, что данный факт является важной причиной, влекущей поддержку развития алготорговли. Подтверждения положительного воздействия роботизированной торговли на ликвидность отмечаются, например, в работе Т. Хендершотта и Р. Риордана, в которой авторы приходят к выводу о том, что

алгоритмические торговцы предъявляют спрос на ликвидность при узких спредах и предоставляют ее на рынок при широких спредах, тем самым снижая волатильность ликвидности [5]. Также отчет Международной организации комиссий по ценным бумагам (IOSCO) свидетельствует о том, что по результатам оценки ряда академических исследований высокочастотные торговцы действительно предоставляют ликвидность на тот рынок, где они функционируют<sup>1</sup>.

К положительному влиянию алгоритмических торговцев на рынок относится снижение транзакционных издержек, что подтверждается в работах А. Герига [2] и К. Джонса [6]. Причем уменьшение затрат справедливо в равной степени как для частных, так и для институциональных инвесторов. Данный факт естественным образом стимулирует приток капитала на фондовый рынок, способствуя его росту и развитию. И именно торговые роботы в современных условиях являются причиной этого.

Поскольку развитие алгоритмической торговли имеет несомненные и крайне значительные положительные моменты именно для самого функционирования фондового рынка, торговые площадки и государственные регуляторы, ускоряя его совершенствование, в последние годы немало способствовали ее дальнейшему распространению. Рассмотрим наиболее важные из принимаемых мер, которые более всего благоприятствовали развитию данного сегмента торговли.

### **Стимулирование алгоритмической торговли ведущими мировыми биржами**

Биржевые организации можно считать наиболее заинтересованными в развитии алгоритмической торговли. И это имеет место не только благодаря оказываемым ею

<sup>1</sup> Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Regulatory issues raised by the impact of technological changes on market integrity and efficiency. Consultation Report No. CR02/11, 2011. URL: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>

благоприятным эффектам на рыночные торги. Биржи имеют прямую финансовую выгоду от распространения роботизированных операций, поскольку они приносят немалую часть доходов за счет комиссионных. Существует несколько направлений стимулирования биржами алгоритмической торговли, которые можно подразделить в зависимости от их характера.

### ***Увеличение скорости работы биржевой торговой системы***

Важным элементом стимулирующих мер по развитию алготорговли являются технологические улучшения, к которым очень чувствительны алгоритмические участники. И такие меры принимаются уже достаточно давно.

Например, на Нью-Йоркской фондовой бирже (NYSE) еще в 2003 г. произошло введение автоматического котирования, заменившего ручное обновление лучших цен спроса и предложения. Автокотирование позволило тогда еще небольшому количеству алгоритмических торговцев подавать и снимать заявки, быстро замечая, как это отражается в котировках биржи. В апреле 2007 г. Deutsche Boerse провела ряд технических улучшений для того, чтобы снизить латентность в электронной книге заявок. В результате время ожидания между внесением заявки и ее подтверждением сократилось с 50 до 10 миллисекунд, что значительно увеличило количество подаваемых заявок по 98 активно торгуемым акциям немецких компаний и сузило эффективный спрэд (среднюю разницу между ценами заявок на покупку и продажу и действительной ценой сделки) на 0,68 базисных пункта [6].

Заинтересованность в привлечении алгоритмических торговцев проявила и NYSE Euronext, уменьшившая латентность в 2008–2009 гг. с 1 500 до 100–400 микросекунд. За период с 2009 по 2011 г. подобные улучшения были проведены на NYSE, NYSE Arca, NYSE Amex, Turquoise, NASDAQ OMX,

Johannesbourg Stock Exchange, Tokyo Stock Exchange и др. [7].

Аналогичные меры, которые также привели к снижению латентности, были приняты в 2007 г. на Лондонской бирже [8], в 2008 г., а затем в 2010–2011 гг. – на Сингапурской бирже [9], что сильно повысило активность алгоритмических участников за счет резкого снижения скорости обработки заявки [10]. Ожидается внедрение подобных решений на Японской бирже<sup>2</sup>, на рынке Пакистана<sup>3</sup> и ряде других развитых и развивающихся площадках.

### ***Снижение времени доступа к биржевым данным***

Помимо увеличения скорости работы биржевых торговых систем, организаторы торгов предлагают и другие варианты повышения скорости функционирования роботов. Одним из них является предоставление прямого доступа к рыночным торгам (direct market access – DMA) или спонсированного доступа (sponsored access – SA). DMA характеризуется тем, что ордера участника торгов направляются напрямую на биржу через брокерскую инфраструктуру, но не обрабатываются брокером отдельно. А при SA трейдер, зарегистрированный у брокера, подает заявку на рынок, которая попадает туда сразу, даже не проходя через брокерскую сеть. Такие разновидности прямого доступа к торговой площадке очень привлекательны для алгоритмических торговцев, поскольку снижают латентность заявки [11].

Другим методом, который используют биржевые площадки для повышения скорости доступа к рыночным данным, является предоставление возможности размещения систем алготорговли в непосредственной близости от бирж, на территории

<sup>2</sup> Gismatullin E. JPX Boosting Trading Speed to Gain Edge on Competition. Bloomberg Business, 6 November, 2014. URL: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-11-06/jpx-boosting-trading-speed-to-gain-edge-on-competition>

<sup>3</sup> Siddiqui A. Lahore Stock Exchange Goes Live with New Algorithmic Trading System. Finance Magnates, 20 February, 2015. URL: <http://www.financemagnates.com/institutional-forex/technology/lahore-stock-exchange-goes-live-new-algorithmic-trading-system>

вычислительных центров – так называемой ко-локации (co-location). Ко-локация – очень важная опция для профессиональных участников, полагающихся в своих стратегиях на скорость доступа к рынку. В последнее время такой вид сервиса стал очень популярным, поскольку привлечение скоростных торговцев генерирует большой объем транзакций, а также приносит биржам дополнительный доход в виде платы за использование данной инфраструктуры<sup>4</sup>. В настоящий момент практически все биржевые площадки предоставляют услугу ко-локации. В их числе такие известные, как Chicago Mercantile Exchange Globex<sup>5</sup>, LSE, Turquoise, Borsa Italiana и Oslo Børs<sup>6</sup>.

Еще один метод повышения скорости доступа состоит в предложении прямой поставки данных участникам торгов. При этом информация, получаемая трейдерами, индивидуализирована, то есть составлена для каждого конкретного инвестора с учетом его заявок и сделок<sup>7</sup>. Такие системы уже внедрены на Сингапурской бирже [9], NASDAQ, BATS, NYSE [12] и ряде иных торговых площадок.

### **Снижение комиссионных затрат для алгоритмических трейдеров**

Другим довольно часто встречающимся методом стимулирования, используемым биржами, является лояльная тарифная система для алготорговцев и, в частности, HFT-трейдеров. Она направлена на предоставление скидок от комиссионных для поставщиков ликвидности, подающих лимитированные заявки на рынок – так называемая ценовая

модель maker-taker<sup>8</sup>. Например, в декабре 2007 г. Deutsche Boerse представила программу, целью которой было увеличение объема торговых операций, совершаемых с помощью алгоритмов, на платформе Xetra. Тарифная схема подразумевала взимание комиссионных только за совершенные сделки, а не за поданные заявки, при этом делались скидки с общего объема комиссионных при достижении определенного месячного объема торгов: чем больше кумулятивный объем, тем больше скидка, начиная от 7,5% при объеме торгов, равном 250 млн евро, и заканчивая 60% скидкой при 30-миллиардном месячном объеме. Для фирм, занимающихся высокочастотной торговлей, такие скидки, безусловно, крайне привлекательны [5]. Другой вариант стимулирования алгоритмической торговли – предоставление скидок поставщикам ликвидности на рынок (например, на BATS, Turquoise [6, 11]) и произведение адресных выплат (на NASDAQ и др. [13]).

### **Повышение удобства работы алгоритмических систем**

Активное стимулирование развития алгоритмической торговли биржами производится и за счет мер, благоприятствующих применению роботов в целом. Биржи повышают удобство функционирования алгоритмических систем за счет снижения минимального шага цены (tick size), что позволяет роботам генерировать прибыль за счет самых небольших движений цен рыночных активов. Например, Токийская фондовая биржа дважды за 2014 г. уменьшала минимальный шаг цены для акций компаний, входящих в индекс TOPIX 100, что привело к снижению транзакционных издержек и упрощению поиска наилучшей цены. Предполагается, что эта площадка должна и дальше снижать минимальный шаг для увеличения своей доли на японском рынке

<sup>4</sup> Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Regulatory issues raised by the impact of technological changes on market integrity and efficiency. Consultation Report No. CR02/11, 2011.

URL: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>

<sup>5</sup> CME Group, official website. URL: <http://www.cmegroup.com/content/dam/cmegroup/trading/files/co-location-facility-update.pdf>

<sup>6</sup> London Stock Exchange, official website. URL: <http://www.londonstockexchange.com/products-and-services/connectivity/hosting/hosting.htm>

<sup>7</sup> U.S. Securities and Exchange Commission. Concept Release on Equity Market Structure. 17 CFR PART 242 [Release No. 34-61358; File No. S7-02-10], 2010. URL: <http://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf>

<sup>8</sup> Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Regulatory issues raised by the impact of technological changes on market integrity and efficiency. Consultation Report No. CR02/11, 2011. URL: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>

ценных бумаг, втором по величине после США<sup>9</sup>. На Московской бирже подобные изменения правил установления шага цены произошли в октябре 2014 г.: теперь для его определения будет учитываться не только цена бумаги, но и ее ликвидность, что делает возможным применение алгоритмических стратегий на большем спектре ценных бумаг. Причем с апреля 2015 г. проводится ежемесячный пересмотр шага цены акций<sup>10</sup>.

Итак, можно отметить, что интерес бирж к развитию алгоритмической торговли за последние годы активно проявлялся в увеличении количества всевозможных технологических и иного рода инноваций, направленных на привлечение роботизированных торговцев. Помимо этого биржами используются и меры маркетингового характера, направленные на публичное озвучивание выгод данного вида торговли как для рынка в целом, так и для частных инвесторов. Некоторые биржи сегодня напрямую поддерживают алгоритмических торговцев, размещая на собственных сайтах информационный контент, раскрывающий всю важность алготрейдеров на современном рынке. Одним из таких примеров является биржа Eurex, которая отводит работам о высокочастотной торговле отдельное место<sup>11</sup>.

### **Стимулирование алгоритмической торговли со стороны национальных регуляторов**

Регуляторы фондовых рынков также оказывают поддержку развитию алготорговли посредством введения в действие благоприятствующих нормативных актов. Вступившая в силу с 2007 г. Директива Европейского парламента и Совета «О рынках финансовых инструментов» (MiFID) привела

<sup>9</sup> *Gismatullin E.* Tokyo Exchange Lures Speed Traders with Cost-Cutting Plan. Bloomberg Business, 30 October, 2014. URL: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-10-30/tokyo-exchange-lures-speed-traders-with-cost-cutting-plan>

<sup>10</sup> Пресс-служба Московской Биржи: Об изменении шага цены на фондовом рынке Московской Биржи с 1 октября 2014 года. URL: <http://moex.com/n6189/?nt=0>

<sup>11</sup> Eurex Exchange, official website. URL: [http://www.eurex.com/exchange-en/technology/high-frequency\\_trading/](http://www.eurex.com/exchange-en/technology/high-frequency_trading/)

к образованию множества конкурирующих торговых платформ. Один и тот же финансовый инструмент стал торговаться на нескольких площадках – появились широкие возможности для арбитража, способного увязать в единое целое разрозненные данные с разных бирж, чем и смогли воспользоваться высокочастотные алгоритмические торговцы. Поэтому с некоторой долей уверенности можно сказать, что рост HFT был отчасти обусловлен принятием указанной Директивы<sup>12</sup>.

Если посмотреть на американский рынок, то здесь в 1998 г. Комиссия по ценным бумагам и биржам (SEC, U.S. Securities and Exchange Commission) приняла акт «Регулирования альтернативных торговых систем» (Regulation Alternative Trading System), который ввел требование соблюдения альтернативными площадками ряда правил, применимых для бирж. Данная регулятивная мера поспособствовала развитию электронных систем купли-продажи (ECNs), а также появлению большего числа торговых площадок, что оказалось на руку алгоритмическим торговцам. В 2000 г. U.S. SEC приняла протокол, обязывающий биржи перейти к десятичной системе исчисления котировок вместо используемых ранее дробей, что отчасти стимулировало спрос на более изысканные компьютерные торговые системы [12]. Данная мера привела к снижению минимально возможного шага изменения цены до одного цента (в сравнении с тиком в 1/8 долл. США в 1993–1997 гг. и 1/16 долл. США в 1998–2000 гг.) [14], что поспособствовало развитию алгоритмической торговли. Наконец, в 2005 г. был принят свод правил «Регулирование национальной рыночной системы» (Reg NMS), давший довольно сильный стимул биржам переходить к автоматизации торгового процесса через требования к улучшению связи между рыночными площадками и защиты торговых

<sup>12</sup> Foresight. The Future of Computer Trading in Financial Markets. Final Project Report, 2012, Government Office for Science, London. URL: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/289431/12-1086-future-of-computer-trading-in-financial-markets-report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289431/12-1086-future-of-computer-trading-in-financial-markets-report.pdf)

ордеров, которые должны исполняться только по лучшим ценам. Биржам, предоставляющим доступ к рыночной информации и постоянно его совершенствующим, полагалось вознаграждение в виде отчислений от прибыли коммуникационных компаний, обслуживающих торговые площадки [12]. Помимо этого Reg NMS усилил конкуренцию между торговыми площадками, которая стала заключаться в технологических улучшениях. Данный регулятивный акт внес весомый вклад в увеличение фрагментации американского рынка. Появились еще большие возможности арбитража между разными биржами и альтернативными торговыми системами, что, несомненно, поспособствовало развитию высокочастотной торговли [6].

### **Стимулирование развития алгоритмической торговли брокерами, IT-фирмами и частными лицами**

Стимулирование развития алгоритмической торговли осуществляется не только биржами и регулируемыми органами. Свой вклад вносят частные лица, запускающие стартапы, а также брокеры, новостные агентства и IT-компании.

Одним из двигателей развития алготрейдинга являются новостные агентства. Они за отдельную плату предоставляют огромные массивы данных, которые уже отсортированы и визуализированы, что, бесспорно, является необходимым не только для частных инвесторов, но и для алгоритмических торговцев, использующих готовые данные о динамике различных макроэкономических и финансовых показателей для построения стратегий. Например, агентство Блумберг в одной из своих статей, относящихся к высокочастотной торговле, сообщает о том, что HFT-фирмы получают свой доход, первыми реагируя на наиболее свежие новости, и Блумберг как раз предоставляет им такой сервис<sup>13</sup>. Собственно, сам сервис Bloomberg Professional представляет собой

<sup>13</sup> Ju A. Speed traders make peanuts in profits from economic data. Bloomberg Business, 30 March, 2015. URL: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-03-30/speed-traders-make-peanuts-in-profits-from-economic-data-plays>

колоссальную по своему охвату платформу торговой информации с доступом более чем к 360 биржам по всему миру для трейдеров, которым требуются реальные данные<sup>14</sup>. Один из лидеров своей отрасли Thomson Reuters также готов удовлетворить потребности алгоритмических торговцев в своевременной информации о событиях в мировой экономике<sup>15</sup>.

Оказывают непосредственную поддержку развитию алготрейдинга и коммуникационные компании, инвестирующие средства в оборудование для всемерного снижения латентности (например, масштабный проект на американском рынке Hibernia Express<sup>16</sup>). Еще одним типом организаций, оказывающих стимулирующее воздействие на алгоритмическую торговлю, являются IT-компании, которые предоставляют алготрейдерам все необходимое программное обеспечение для разработки и практического применения торговых стратегий. Наиболее активную роль здесь играют такие компании, как Trading Technologies International<sup>17</sup>, Advanced Markets<sup>18</sup>, TIGER<sup>19</sup>.

Кроме этого, существуют специальные компании, цель которых состоит в

<sup>14</sup> Bloomberg, official website. URL: [http://www.bloomberg.com/professional/?utm\\_source=bloomberg-menu&bbgsum=DG-WS-09-12-CORE-bbgmenu](http://www.bloomberg.com/professional/?utm_source=bloomberg-menu&bbgsum=DG-WS-09-12-CORE-bbgmenu)

<sup>15</sup> Thomson Reuters, official website. URL: <http://financial.thomsonreuters.com/en/products/infrastructure/trading-infrastructure/elektron-financial-applications.html>

<sup>16</sup> Williams C. The \$300m cable that will save traders milliseconds. *The Telegraph*, 11 September 2011. URL: <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/8753784/The-300m-cable-that-will-save-traders-milliseconds.html>; Business Wire. Hibernia Networks' Historic High-Capacity Trans-Atlantic Express Cable Deployment Marks a New Milestone. 11 May 2015. URL: <http://www.businesswire.com/news/home/20150511005922/en/Hibernia-Networks%E2%80%99-Historic-High-Capacity-Trans-Atlantic-Express-Cable>

<sup>17</sup> Automated Trader. TT platform to provide access to Quantitative Brokers algos. 18 February 2015. URL: <http://www.automatedtrader.net/news/at/153225/tt-platform-to-provide-access-to-quantitative-brokers-algos>

<sup>18</sup> Automated Trader. Advanced Markets and Fortex launch open standard algo engine. 24 November 2014. URL: <http://www.automatedtrader.net/news/at/152464/advanced-markets-and-fortex-launch-open-standard-algo-engine>

<sup>19</sup> TIGER, official website. URL: <http://gotiger.com/solutions/algorithmic-trading>

технологическом развитии торговых систем на основе искусственного интеллекта. Одна из них, Clone Algo, осуществляет внушительные инвестиции в разработку и развитие алгоритмической торговли. Данная фирма, четверть операций которой осуществляется в Сингапуре, собиралась вложить около 135 млн долл. США в малазийский рынок для внедрения алгоритмов в торговый процесс<sup>20</sup>. В то же время Clone Algo планирует инвестировать около 320 млн долл. США в 2016–2017 гг. в разработку средств алготрейдинга в Индии. Небезосновательно ожидается, что инструменты алгоритмической торговли встретят большой интерес на бурно растущем индийском фондовом рынке. Компания планирует и дальше развивать алгоритмическую торговлю в регионах Южной Азии и Ближнего Востока<sup>21</sup>.

Немалое стимулирующее воздействие на развитие алгоритмической торговли оказывают и профессиональные участники фондового рынка. Уже в 2008–2009 гг., по оценкам экспертов, самые крупные инвестиционные банки и компании, хедж-фонды и др. ежегодно инвестировали в алготорговлю миллиарды долларов [15].

Еще одним достаточно интересным направлением поддержки развития алгоритмической торговли является создание частными лицами стратапов для продвижения алготрейдинга в массы, что дополнительно подтверждает долгосрочность тренда алгоритмизации действий участников торгов (сервисы Quantopian [16], EquaMetrics [17] и др.) Развитие получили и стандартные интернет-сервисы, частью функционала которых теперь является помощь в создании алгоритмов – в том числе такие известные, как MATLAB<sup>22</sup>.

<sup>20</sup> Clone Algo, official website. URL: <http://www.clonealgo.us>

<sup>21</sup> The Economic Times. Niraj Goel's Clone Algo group to invest Rs 2,000 crore in India. 10 January 2015. URL: [http://articles.economictimes.indiatimes.com/2015-01-10/news/57913286\\_1\\_damodaran-indian-traders-indian-market](http://articles.economictimes.indiatimes.com/2015-01-10/news/57913286_1_damodaran-indian-traders-indian-market)

<sup>22</sup> MathWorks, official website. URL: [http://www.mathworks.com/products/matlab/features.html#programming\\_algorithm\\_development](http://www.mathworks.com/products/matlab/features.html#programming_algorithm_development)

## Отрицательное влияние алгоритмической торговли на рынки

Тем не менее очень важно отметить, что алгоритмическая торговля в своем развитии привнесла не только исключительно положительные элементы на финансовые рынки. Необходимо иметь в виду, что алготорговля порождает и некоторые риски для всех участников торгового процесса. В первую очередь стоит сказать об операционных рисках, заключающихся в основном в технологических сбоях, которые могут быть вызваны деятельностью алготрейдеров, в первую очередь HFT – своим массированным потоком заявок они могут перегрузить торговую систему и обрушить рынок. В дополнение к этому при программировании алгоритмов в робота могут быть заложены ошибочные параметры, которые затем крайне отрицательно влияют как на его деятельность, так и на рынок в целом. В данную категорию можно причислить и риск резкого увеличения рыночной волатильности, который выражается в так называемых крэшах (crash), когда на рынке происходят аномальные движения цен активов, причем в очень короткие промежутки времени. В стрессовых рыночных ситуациях есть риск выхода роботов с рынка, что мгновенно отразится на ликвидности, ведь доля алгоритмических торговцев в оборотах большинства крупнейших торговых площадок значительна.

Из-за того, что в мире алготрейдинга происходит постоянное развитие, биржи и регуляторы должны постоянно оптимизировать свою инфраструктуру и законодательство. Увеличение затрат на усовершенствование инфраструктуры и проведение дополнительных мер по надзору потенциально повышает издержки для остальных участников торгового процесса, что отражается на росте биржевых тарифов, государственных сборов и пр. В то же время оптимизация регулятивных мер действительно необходима, так как из-за своих преимуществ роботы могут намеренно использоваться для

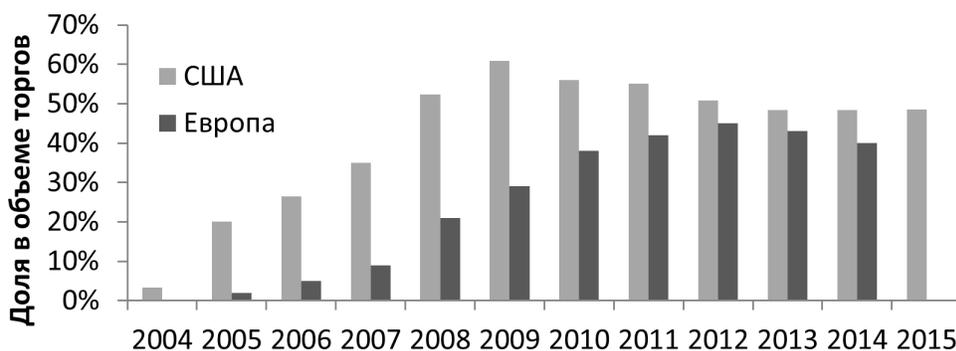
манипулирования ценами финансовых инструментов, что, несомненно, отрицательно скажется на эффективности рынка. Все указанные аспекты негативного влияния алгоритмических торговцев влекут за собой вероятность потери уверенности в рынке со стороны классических индивидуальных и институциональных инвесторов, что может побудить их к выходу. А поскольку они основывают свои инвестиционные решения на фундаментальном анализе, то дальнейшая эффективность ценообразования финансовых активов ставится под угрозу.

В результате нельзя утверждать, что в будущем при нарастании негативных эффектов алгоритмической торговли применяемые стратегии стимулирования ее развития продолжат свое существование. Сегодня, когда такие эффекты еще невелики, биржи и государственные регуляторы могут принимать положительные меры для развития данного сегмента, но когда негативная сторона начнет доминировать – ситуация может измениться. И все же на данный момент алгоритмическую торговлю можно считать одной из наиболее перспективных финансовых инноваций, предоставляющей большие возможности для трейдеров, и способствующей развитию биржевой торговли в целом. Поэтому при грамотном ее дальнейшем регулировании принятие

серьезных негативных мер, ограничивающих развитие данного сегмента, маловероятно.

### **Заключение**

Алгоритмическая торговля заняла прочное место в качестве одного из способов ведения биржевых операций. На данный момент алготрейдинг привносит в торговый процесс ряд положительных элементов, улучшая общерыночную ликвидность, снижая транзакционные издержки и увеличивая информационную эффективность рынка. Именно поэтому участники торгового процесса, включая торговые площадки и регуляторов, активно способствуют развитию данного сегмента посредством специальных стимулирующих мер, которые значительно повлияли на распространение роботов. Однако важно отметить, что роботизированная торговля является комплексным явлением, которому свойственны как положительные, так и отрицательные черты. Но последние в основном связаны с деятельностью гиперактивных торговых автоматов, поэтому и регулятивных мер ограничительного характера можно ожидать только по отношению к ним. В целом же исходя из специфики применяемой политики стимулирования со стороны бирж и государственных регуляторов можно сделать вывод о том, что следует ожидать продолжения развития данного сегмента торговли в ближайшие годы.

**Рисунок 1****Доля высокочастотной торговли в биржевых оборотах на фондовом рынке США и Европы (2004–2015 гг.)****Figure 1****Percentage of high-frequency trading in trading volumes in the U.S. and European stock markets (2004–2015)**

*Источник:* [2, 8]; Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Regulatory issues raised by the impact of technological changes on market integrity and efficiency. Consultation Report No. CR02/11, 2011. URL: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>.; Regan M. Robots are eating your retirement. Bloomberg, 15.01.2016. URL: <https://www.bloomberg.com/gadfly/articles/2016-01-15/robots-are-eating-your-retirement-in-volatile-stock-market>

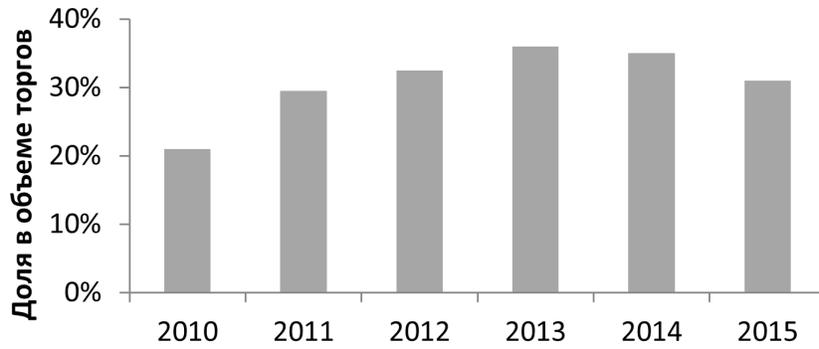
*Source:* [2, 8]; Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions. Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency. Consultation Report, 2011, No. CR02/11. Available at: <http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD354.pdf>; Regan M. Robots are Eating Your Retirement. Bloomberg, 15.01.2016. Available at: <https://www.bloomberg.com/gadfly/articles/2016-01-15/robots-are-eating-your-retirement-in-volatile-stock-market>

**Рисунок 2**

**Доля алгоритмического оборота на фондовом рынке Московской биржи (2010–2015 гг.) (октябрь каждого года)**

**Figure 2**

**Percentage of algorithmic trading volume on the Moscow Exchange (2010–2015) (October of every year)**



*Источник:* [1]

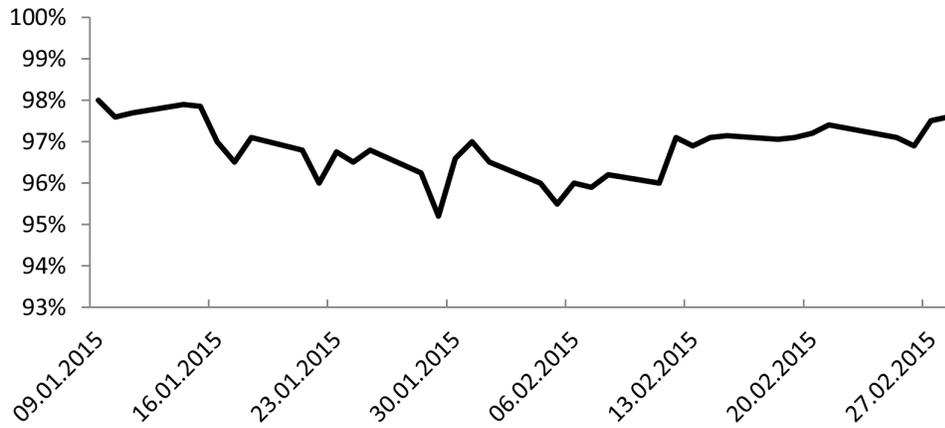
*Source:* [1]

**Рисунок 3**

**Доля роботов в заявках в январе–феврале 2015 г. на Московской Бирже**

**Figure 3**

**Robots' percentage in bids during January–February, 2015, on the Moscow Exchange**



*Источник:* Московская биржа

*Source:* MOEX

**Список литературы**

1. *Твардовский В.* Тенденции алгоритмической торговли в России. URL: <http://www.itinvest.ru/conference-algorithmic-trading-2016/report>.
2. *Gerig A.* High-Frequency Trading Synchronizes Prices in Financial Markets. *Dera Working Paper Series*, Securities and Exchange Commission, US, 2015. URL: <https://www.sec.gov/dera/staff-papers/working-papers/dera-wp-hft-synchronizes.html>.
3. *Boehmer E., Fong K., Wu J.* International Evidence on Algorithmic Trading. *AFA 2013 San Diego Meetings Paper*, 2015. URL: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2022034###](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2022034###).
4. *Chaboud A., Chiquoine B., Hjalmarsson E., Vega C.* Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market. *Journal of Finance*, 2014, vol. 69, no. 5, pp. 2045–2084. doi: 10.1111/jofi.12186.
5. *Hendershott T., Riordan R.* Algorithmic Trading and the Market for Liquidity. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2013, vol. 48, no. 4, pp. 1001–1024. doi: 10.1017/S0022109013000471
6. *Jones C.* What Do We Know About High-Frequency Trading? *Columbia Business School Research Paper*, 2013, no. 13-11. URL: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2236201##](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2236201##).
7. *Pagnotta E., Philippon T.* Competing on Speed. *SSRN Working Paper*, 2016. URL: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1967156](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1967156).
8. *Goldstein M., Kumar P., Graves F.* Computerized and High-Frequency Trading. *Financial Review*, 2014, vol. 49, no. 2, pp. 177–202.
9. *Гутарева Е.* Торговые роботы на зарубежных рынках. URL: <http://www.rcb.ru/bo/2009-09/25668/>.
10. *Твардовский В.* Тенденции и перспективы алгоритмической торговли в России. URL: [http://www.itinvest.ru/images/prez\\_TV\\_V\\_conf2013.pdf](http://www.itinvest.ru/images/prez_TV_V_conf2013.pdf).
11. *Gomber P., Arndt B., Lutat M., Uhle T.* High-Frequency Trading. URL: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1858626](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1858626).
12. *Shorter G., Miller R.* High-Frequency Trading: Background, Concerns, and Regulatory Developments. *Congressional Research Service*, 2014. URL: <http://fas.org/sgp/crs/misc/R43608.pdf>.
13. *Korsmo Ch.R.* High-Frequency Trading: A regulatory strategy. *University of Richmond Law Review*, 2014, vol. 48, pp. 523–609. URL: <http://lawreview.richmond.edu/?s=+Korsmo>.
14. *Angel J., Harris L., Spatt C.* Equity Trading in the 21st Century. *Quarterly Journal of Finance*, 2011, vol. 1, no. 1. doi: <http://dx.doi.org/10.1142/S2010139211000067>
15. *Красин Ю.* Эволюция биржевой торговли: от Джесса Ливермора до торговых роботов, или есть ли место для индивидуального инвестора на современном биржевом рынке? URL: <http://www.rcb.ru/rcb/2013-08/231350>.
16. *Cohan P.* Quantopian Wants to Turn Stock Trading Algorithmic. URL: <http://www.forbes.com/sites/petercohan/2013/07/01/quantopian-wants-to-turn-stock-trading-algorithmic/>.

17. *Cendrowski S.* Quant Trading Comes to Main Street. URL: <http://fortune.com/2013/06/18/quant-trading-comes-to-main-street/>.

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**DEVELOPING THE ALGORITHMIC TRADING IN GLOBAL FINANCIAL MARKETS:  
CAUSES, TENDENCIES AND PERSPECTIVES****Sergei N. VOLODIN<sup>a,\*</sup>, Aleksei P. YAKUBOV<sup>b</sup>**<sup>a</sup> National Research University – Higher School of Economics,  
Moscow, Russian Federation  
svolodin@hse.ru<sup>b</sup> National Research University – Higher School of Economics,  
Moscow, Russian Federation  
apyakubov@edu.hse.ru

\* Corresponding author

**Article history:**Received 21 December 2016  
Received in revised form  
11 January 2017  
Accepted 25 January 2017  
Available online  
15 March 2017**JEL classification:** G10, G14,  
G15**Keywords:** stock market,  
algorithmic trading, positive  
impact, incentives,  
development**Abstract****Subject** The article analyzes programs of State regulators and stock exchanges, which spur the new market segment development, namely, algorithmic trading. It investigates legislative and technological measures applied in the leading global financial markets.**Objectives** Studying the world markets' experience in incentives for algorithmic trading development allows assessing general prospects for this method of operation on the exchange. Understanding the general nature of applied measures and instruments may lead to introducing the best practices in the domestic stock market.**Methods** We analyzed relevant legislation, internal rules of stock exchanges, experts' opinions, and systematized analytical information in this sphere.**Results** In the course of the research we demonstrated that adopted legislative and technological measures contributed to successful development of the algorithmic trading segment. Their specifics show the interest of regulators and exchanges in further development of algorithmic trading.**Conclusions** The observed nature of measures to boost algorithmic trading demonstrates a general tendency of stock markets' transfer to total automation of trading based on robot systems. The regulatory measures applied to this segment tend to have a significant positive effect on its development. As a result, we may expect further development of algorithmic trading and, consequently, strengthening its impact on market trading. The findings may be used by specialists of regulatory organizations, exchanges, employees of investment and brokerage firms that employ algorithmic systems for stock market trading.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

**References**

1. Tvardovskii V. *Tendentsii algoritmicheskoi trgovli v Rossii* [Tendencies of algorithmic trading in Russia]. Available at: <http://www.itinvest.ru/conference-algorithmic-trading-2016/report>. (In Russ.)
2. Gerig A. High-Frequency Trading Synchronizes Prices in Financial Markets. *Dera Working Paper Series*, 2015. Available at: <https://www.sec.gov/dera/staff-papers/working-papers/dera-wp-hft-synchronizes.pdf>.
3. Boehmer E., Fong K., Wu J. International Evidence on Algorithmic Trading. *AFA 2013 San Diego Meetings Paper*, 2015. Available at: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2022034###](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2022034###).

4. Chaboud A., Chiquoine B., Hjalmarsson E., Vega C. Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market. *The Journal of Finance*, 2014, vol. 69, no. 5, pp. 2045–2084. doi: 10.1111/jofi.12186
5. Hendershott T., Riordan R. Algorithmic Trading and the Market for Liquidity. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2013, vol. 48, no. 4, pp. 1001–1024. doi: 10.1017/S0022109013000471
6. Jones C. What Do We Know About High-Frequency Trading? *Columbia Business School Research Paper*, 2013, no. 13-11. Available at: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2236201##](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2236201##).
7. Pagnotta E., Philippon T. Competing on Speed. Available at: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1967156](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1967156).
8. Goldstein M., Kumar P., Graves F. Computerized and High-Frequency Trading. *The Financial Review*, 2014, vol. 49, no. 2, pp. 177–202.
9. Gutareva E. *Torgovyie roboty na zarubezhnykh rynkakh* [Trading robots in foreign markets]. Available at: <http://www.rcb.ru/bo/2009-09/25668/>. (In Russ.)
10. Tvardovskii V. *Tendentsii i perspektivy algoritmicheskoi trgovli v Rossii* [Trends and prospects for algorithmic trading in Russia]. Available at: [http://www.itinvest.ru/images/prez\\_TV\\_V\\_conf2013.pdf](http://www.itinvest.ru/images/prez_TV_V_conf2013.pdf). (In Russ.)
11. Gomber P., Arndt B., Lutat M., Uhle T. High-Frequency Trading. Available at: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1858626](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1858626).
12. Shorter G., Miller R. High-Frequency Trading: Background, Concerns, and Regulatory Developments. *Congressional Research Service*, 2014. Available at: <http://fas.org/sgp/crs/misc/R43608.pdf>.
13. Korsmo Ch.R. High-Frequency Trading: A regulatory strategy. *University of Richmond Law Review*, 2014, vol. 48, pp. 523–609. Available at: <http://lawreview.richmond.edu/?s+=Korsmo>.
14. Angel J., Harris L., Spatt C. Equity Trading in the 21st Century. *Quarterly Journal of Finance*, 2011, vol. 1, no. 1. doi: <http://dx.doi.org/10.1142/S2010139211000067>
15. Krasin Yu. [Evolution of stock trading: From Jesse Livermore to trading robots, or is there a place for individual investor in the contemporary stock market?]. Available at: <http://www.rcb.ru/rcb/2013-08/231350/>. (In Russ.)
16. Cohan P. Quantopian Wants to Turn Stock Trading Algorithmic. Available at: <http://www.forbes.com/sites/petercohan/2013/07/01/quantopian-wants-to-turn-stock-trading-algorithmic/>.
17. Cendrowski S. Quant Trading Comes to Main Street. Available at: <http://fortune.com/2013/06/18/quant-trading-comes-to-main-street/>.

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.