

8.4. АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ТОРГОВЛЯ НА СОВРЕМЕННЫХ ФОНДОВЫХ РЫНКАХ

Володин С.Н., аспирант кафедры фондового рынка и рынка инвестиций, преподаватель кафедры фондового рынка и рынка инвестиций

Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики

В статье рассматривается относительно новое, но вместе с тем наиболее перспективное направление совершения фондовых операций, основанное на применении алгоритмических торговых систем. Анализируются положительные и отрицательные аспекты влияния широкого распространения алгоритмической торговли на фондовые рынки. Делаются выводы о дальнейших перспективах развития данного сегмента совершения операций.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях глобализации и всеобщей компьютеризации мировых фондовых рынков все большее значение начинает играть сравнительно новый сегмент торговли, основанный на использовании специальных средств автоматизации выполнения финансовых операций. Автоматизация торговли позволяет эффективно использовать тенденции повышения рыночной активности и усиления взаимовлияния мировых рынков. Обладая неоспоримыми преимуществами перед традиционным способом совершения фондовых операций, алгоритмическая торговля позволяет нейтрализовать многие недостатки, присущие биржевой торговле. За короткое время это привело к столь бурному распространению алгоритмических систем, что сегодня они являются важным фактором развития фондовых рынков.

В то же время не утихают споры о характере влияния алгоритмической торговли на рынки и о последствиях дальнейшего роста данного сегмента. В качестве реакции на широкое распространение алгоритмической торговли периодически можно слышать призывы к принятию активных мер по сдерживанию ее распространения. Предлагаемая статья является попыткой оценить значение и перспективы сегмента алгоритмической торговли, а также влияние, которое она способна оказать на дальнейшее развитие фондового рынка.

АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ТОРГОВЛЯ – ОДНА ИЗ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФИНАНСОВЫХ ИННОВАЦИЙ

С развитием компьютерных технологий и появлением интернет-трейдинга на фондовом рынке стало развиваться обособленное направление совершения операций, основанное на использовании алгоритмических торговых систем. При таком виде торговли алгоритмы совершения операций закладываются в специальную компьютерную программу, которая на основе обработки рыночных данных принимает решения и совершает фондовые операции. В результате стало существовать два направления совершения операций: самостоятельная торговля, без использования средств автоматизации, либо торговля на основе применения специальных компьютерных программ – алгоритмических торговых систем, функционирующих на основе заранее вложенных алгоритмов и позволяющих полностью автоматизировать процессы принятия решений и совершения операций. При использовании алгоритмических систем трейдер не принимает непосред-

ственного участия в процессе торговли фондовыми активами, выполняя только мониторинг общей адекватности торговой системы рыночной ситуации. За высокую степень автономности и автоматизации вложенных процедур алгоритмические системы также называют торговыми роботами.

Полная автоматизация процесса торговли несет в себе значительные преимущества. Первое из них – исключение субъективного фактора из процесса торговли. Это достигается за счет непрерывного следования вложенным алгоритмам и позволяет полностью устранить ошибочные операции, совершаемые под влиянием сиюминутных эмоций трейдера, мотивов страха, чрезмерной радости от предыдущих удачных сделок, когда трейдер теряет бдительность, а также всевозможные «механические» ошибки, совершаемые трейдерами по невнимательности. Торговый робот не может устать, заболеть, не подвержен влиянию погоды, способен работать непрерывно и круглосуточно в течение длительного времени, что особенно важно в эпоху сильной взаимосвязи мировых фондовых рынков.

Другие преимущества алгоритмической торговли обусловлены высокой скоростью принятия решений и совершения операций, что позволяет опережать более медленных участников торгов – трейдеров. Роботы способны анализировать большое количество разнообразной информации, одновременно отслеживая сотни котировок ценных бумаг и связанных показателей, используя при этом сложнейшие вычисления для ее обработки. Еще одним достоинством алгоритмической торговли является возможность совершения операций по нескольким биржевым стратегиям одновременно, что особенно важно при управлении портфелем, включающим разнообразные финансовые инструменты.

Очевидно, что возможности торгового робота во многом превосходят возможности трейдера. Как результат – роботы способны демонстрировать значительно лучшие показатели прибыльности торговли. Например, по результатам конкурса «Лучший частный инвестор», проводимого биржей РТС, в 2010 г. наибольший процентный доход, показанный роботом, составил 8026% от стартового капитала за 3 месяца [17] – результат, совершенно немыслимый для традиционной неавтоматизированной торговли. Результаты конкурса, проводившегося с 2003 г., позволяют хорошо оценить и темпы развития торговых роботов. Если с начала проведения соревнований в 2003 г. и до 2008 г. роботы не показывали сколько-нибудь существенных успехов, то в 2009 г. роботы уже составили существенную конкуренцию трейдерам, заняв половину мест среди лучших 10 участников. А в 2010 г. роботы полностью доминировали по итогам соревнований, заняв три первых места с существенным отрывом от участников-трейдеров [17].

Немаловажным является и то, что за три года – с 2007-го по 2010-й – показатели прибыльности роботов, демонстрировавших лучшие результаты по итогам конкурса, выросли примерно в 10 раз. Такое значительное улучшение результатов торговли за небольшой промежуток времени совершенно невозможно для обычной торговли. При алгоритмическом трейдинге оно достигается за счет совершенствования модели принятия торговых решений, а также различных технологических и аппаратных улучшений.

Как результат наличия серьезных преимуществ алгоритмической торговли, сегодня многими экспертами

она рассматривается в качестве следующего этапа технологических инноваций на финансовых рынках. Неудивительно, что при таких высоких показателях алгоритмическая торговля уже получила весьма широкое распространение на мировых биржах.

ТЕНДЕНЦИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛИ НА БИРЖЕВЫХ ПЛОЩАДКАХ

На сегодняшний день алгоритмическая торговля является достаточно крупным и самым быстрорастущим сегментом торговли. В статистике лидирующих мировых бирж за последние несколько лет явно проглядывается сильный рост заявок и сделок участников, применяющих торговых роботов. На крупнейшей в мире бирже NYSE с 2006 по 2011 г. доля торговых роботов колебалась от 16,2% до 48,8%, в среднем составляя около 30% от объемов торгов [23]. Таким образом, в определенные периоды времени алгоритмические торговые системы формировали почти половину рыночных оборотов. Однако биржа NYSE для определения алгоритмической торговли использует свое, косвенное определение, которое не способно охватить все алгоритмические системы. По оценкам различных специалистов, реальная доля сделок с использованием торговых роботов на NYSE больше и составляет от 50% до 75% биржевых оборотов [6].

На Лондонской фондовой бирже (LSE) в последние годы доля торговых роботов почти непрерывно росла, и если в 2005 г. им принадлежало порядка 11-16% объема торгов, то в 2009-2010 гг. – 25-30%. Рост активности участников, использующих торговых роботов, наблюдался и на одной из крупнейших бирж Европы Deutsche Boerse AG: в 2004 г. на долю роботов приходилось порядка 20% объема электронных торгов акциями, а в 2009 г. уже более 42% [14]. Похожие тенденции наблюдаются и во всемирной электронной системе торговли ценными бумагами Xetra: если в 2003 г. лишь около 15% сделок были заключены с использованием торговых роботов, то в 2008-м – уже 43% [15]. На Сингапурской бирже SGX в 2008 г. доля алгоритмических операций на срочном рынке составляла около 15% объема торгов, а в 2009 г. достигла 21,4% [6]. Однако наибольшее распространение роботы получили на крупнейшей в мире бирже по торговле деривативами EUREX, где алгоритмическая торговля уже формирует порядка 90% объема торгов, и эта цифра стремится к 100% [21].

Аналогичные тенденции наблюдаются и на российском фондовом рынке – алгоритмическая торговля уже начинает составлять значительную часть в оборотах Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ) и Российской торговой системы (РТС). Влияние роботов на бирже ММВБ пока что менее выражено, чем на крупнейших мировых площадках, – за последние годы доля роботов в объеме биржевых торгов оставалась довольно стабильной и в среднем составляла около 12%. С другой стороны, на ММВБ наблюдается практически непрерывный рост доли роботов в числе заявок – с 20% в январе 2007 г. до 55% в августе 2009 г. [3]. Как результат – в 2009 г. ММВБ являлась лидером среди мировых бирж по числу заявок, поданных роботами [2].

На срочном рынке РТС FORTS доля роботов в обороте значительно больше и по данным на 2010 г. со-

ставляет примерно 50%, что уже ближе к показателям ведущих мировых бирж. При этом доля роботов в количестве заявок на бирже РТС еще более высока и в определенные моменты может достигать 90% [1].

Как показывает биржевая статистика, за последние годы участники, использующие алгоритмические торговые системы, существенно расширили свое присутствие на биржах. В результате сегодня финансовый мир существует в новой реальности, где торговые решения во многих случаях принимаются машинами за доли секунды. Конкуренция во многих случаях идет уже даже не между трейдерами и торговыми роботами, а между самими роботами [20]. Прогнозы развития рынка также говорят о значительных перспективах сегмента алгоритмической торговли, вплоть до полной замены трейдеров торговыми роботами. Эксперты все чаще сходятся во мнении, что уже в ближайшие годы на основных торговых площадках не менее 90% сделок будет совершаться роботами [1]. Так, по мнению председателя правления РТС Р. Горюнова, уже через три года 100% оборота на биржах будет роботизировано [21].

ВЛИЯНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛИ НА ФОНДОВЫЕ РЫНКИ

Широкое распространение операций, совершаемых торговыми роботами, привело к тому, что алгоритмическая торговля стала оказывать существенное влияние на рынок. Поскольку автоматизированные операции имеют свою специфику, отличную от традиционной торговли, то и оказываемое ими влияние имеет ярко выраженные особенности.

Главным положительным аспектом влияния алгоритмической торговли является то, что ее распространение выступает важным фактором развития фондовых рынков. В первую очередь это проявляется в повышении рыночной активности, ликвидности, росте оборотов [8], сужении спредов между лучшими заявками спроса и предложения [10]. Согласно исследованию, проведенному специалистами крупнейших мировых торговых площадок – NYSE и NASDAQ, сужение спредов по наиболее ликвидным бумагам, составившее за период с 2002 по 2009 гг. от 7,5% до 46% на NYSE и от 6% до 48% на NASDAQ, связано именно с распространением алгоритмической торговли [1]. Такое влияние роботов на рынок является естественным продолжением того, что они способны крайне быстро принимать торговые решения, выставлять и снимать заявки, реагируя на мгновенные изменения рынка, тем самым совершая большое количество торговых операций.

Алгоритмическая торговля приносит на рынок дополнительную ликвидность как в рамках потока заявок, направляемых торговыми роботами, так и в результате увеличения числа участников, привлекаемых на рынок перспективами алгоритмических технологий [9]. В этом смысле алгоритмическая торговля благоприятна и для участников торгов, не использующих роботов, поскольку улучшение показателей рыночной ликвидности сказывается на снижении их транзакционных издержек.

Однако широкому распространению алгоритмической торговли присущи и отрицательные аспекты влияния. Наиболее обсуждаемый из них – создание торговыми роботами технологических рисков для функционирования инфраструктуры биржевой торговли. Широкое распространение роботов привело к тому, что огромное

число заявок, подаваемых ими, стало создавать чрезмерную нагрузку на биржевые системы: перегрузку каналов связи, серверов брокерских систем и биржи [11]. Это вызывает увеличение времени обработки информации о торгах и общее торможение исполнения заявок, так что роботы затрудняют реализацию не только своих собственных операций, но и отрицательно влияют на работу других участников торгов. Особенно сильный эффект перегрузки биржевых систем может наблюдаться в ситуации резких движений котировок, когда поток заявок возрастает в несколько раз [8]. Следует все же отметить, что возникновение технологических рисков более актуально для отечественного рынка, западные торговые площадки стараются заранее увеличивать мощности биржевых торговых систем.

Следующая проблема заключается в том, что алгоритмические системы способны создавать ситуации неадекватно высокой рыночной волатильности. Уже были зафиксированы случаи резких движений котировок, вызываемых одинаковыми действиями роботов. Одним из ярких примеров является резкое падение 6 мая 2010 г. индекса Доу-Джонса на 600 пунктов (около 7%) и его возврат на прежний уровень за 20 минут торгов. Согласно расследованию, проведенному Американской комиссией по ценным бумагам (SEC), такие рыночные движения котировок были вызваны действиями алгоритмических торговых систем, оказавшихся неготовыми к адекватному реагированию на сложившуюся рыночную ситуацию [24].

Собственно, это можно считать частью другой, более общей проблемы – огромная доля роботов в объемах торгов и еще большая в заявках приводит к тому, что роботы своими транзакциями начинают оказывать сильное влияние на характер ценообразования финансовых инструментов в целом. Являясь доминирующей группой участников торгов по наиболее ликвидным активам, роботы совершают операции на основе собственных специфических алгоритмов, в результате чего динамика котировок со временем может стать чрезмерно «механической», более всего отражая в себе особенности этих алгоритмов. Но так как роботы не принимают во внимание фундаментальные факторы при совершении операций, котировки ценных бумаг со временем могут все больше и больше удаляться от «справедливой» стоимости, что приведет к образованию рыночной неэффективности с фундаментальной точки зрения. Однако в данном случае котировки уже будут неспособны приближаться к своим «справедливым» значениям. Это может крайне негативно отразиться на оценочной функции фондового рынка как механизма определения стоимости финансовых активов и иметь далеко идущие последствия. Другой возможный результат – постепенное снижение эффективности фундаментального анализа. Несмотря на то, что эта проблема пока что носит скорее гипотетический характер, доминирующее положение роботов на рынке вполне может сделать ее реальной в самые ближайшие годы.

Другой немаловажной проблемой можно считать постепенное снижение роли трейдеров и аналитиков и усиление потребности в квалифицированных разработчиках торговых роботов. Так, по расчетам компании IBM, тенденция на LSE такова, что, к 2015 г. количество трейдеров, работающих в Лондонском Сити, сократится на 90% в связи с переходом банков на автоматизированные торговые системы [7]. В результате бурное рас-

пространение алгоритмической торговли может привести к необходимости изменения многих уже устоявшихся механизмов работы фондового рынка.

Существуют и некоторые менее глобальные проблемы. Например, высказываются мнения о том, что алгоритмическая торговля вредит доверию инвесторов к рынку и дает участникам торгов, использующим торговых роботов, несправедливые преимущества [6], что может привести к оттоку с рынка обычных трейдеров и сделать его еще более «механическим». Роботы критикуются и за игру против маркет-мейкеров фондового рынка, когда они получают прибыль за счет убытков последних. Очевидно, что маркет-мейкеры – необходимые участники рынка, и активная игра против них нарушает интересы всех участников торгов [13].

Итак, бурное развитие алгоритмической торговли несет в себе не только достоинства, но и недостатки. И от того, что именно перевесит в глазах регуляторов рынка, зависит дальнейшая судьба данного сегмента торговли.

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕГМЕНТА АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛИ

Ввиду того, что алгоритмическая торговля играет существенную роль в функционировании рынков, она уже давно привлекла особое внимание инфраструктурных организаций и регулирующих органов. В зависимости от занимаемой позиции по тем или иным вопросам, ими предпринимаются как сдерживающие, так и стимулирующие меры.

Среди инфраструктурных организаций, способствующих развитию алгоритмической торговли, наибольшая роль принадлежит биржам. Основной аргумент – большая ликвидность, приносимая роботами, безусловно делает рынки более здоровыми и прозрачными [22]. Есть и другой немаловажный фактор – многие алгоритмические системы предполагают очень частое заключение сделок, которое невозможно ожидать от трейдеров, а поскольку биржи зарабатывают на комиссиях, им крайне выгодно способствовать развитию алгоритмической торговли. Основными стимулирующими мерами являются повышение скорости подтверждения заявок и распространения информации, запуск внебиржевых площадок, на которых удобно работать алгоритмическим трейдерам, публичное озвучивание преимуществ алгоритмической торговли [6], размещение в здании биржи серверов, на которых работают роботы [10].

С другой стороны, биржи и регулирующие органы предпринимают попытки определенного контроля, а иногда и ограничения деятельности торговых роботов. Однако как показывает характер таких мер, они направлены только на сдерживание отрицательного воздействия гиперактивных роботов, способных создавать проблемы массированным количеством заявок. С этой целью биржа РТС в 2009 г. ввела механизм сертификации торговых роботов [10] и установила пороговое значение количества транзакций за один торговый день – 2000, при превышении которого взимается биржевой сбор, равный 10 коп. за каждую транзакцию [10]. На ММВБ в марте 2011 г. была введена минимальная комиссия по всем сделкам с ценными бумагами в размере 18 коп. за одну операцию [12], что является средством снижения непроизводительной на-

грузки на биржевые серверы, создаваемую сделками с нулевой комиссией [13]. Также было принято решение блокировать чрезмерно активных торговых роботов, отправляющих заявки в торговые системы со скоростью выше 150 в секунду [5] и тем самым угрожающих нормальному ходу торгов.

Как видно из характера принимаемых ограничительных мер, все они могут отразиться только на небольшом количестве чрезмерно активных роботов и не повлияют на их основную массу.

На развитых рынках вопрос об ограничении активности роботов также вызывает серьезные дискуссии. Но там ситуация несколько иная: ввиду того, что биржи заинтересованы в развитии алгоритмической торговли, именно регуляторы поднимают вопрос о введении ограничений для роботов. Биржи же активно вступают в диалог с ними, доказывая преимущества алгоритмической торговли для рынка [6]. В результате возникающие проблемы решаются прежде всего техническими улучшениями биржевых торговых систем [9], а всевозможные меры по ограничению функционирования торговых роботов хотя и обсуждаются, но нигде на практике не применяются, поскольку введение подобных мер может снизить рыночную ликвидность [10].

Проведенный анализ показывает, что фондовые рынки достаточно быстро переходят в иную реальность. Возникает новая сфера, оказывающая значительное влияние уже сегодня – алгоритмическая торговля. Несмотря на то, что увеличение ее роли связано не только с преимуществами для рынка, но и имеет ряд серьезных недостатков, анализ принимаемых мер позволяет скорее утверждать об их направленности на ее дальнейшее развитие, нежели на ограничение. Учитывая же скорость распространения алгоритмической торговли, можно ожидать, что уже в самые ближайшие годы она способна стать доминирующим сегментом рыночной торговли. Как результат – это приведет к дальнейшему усилению не только положительных, но и отрицательных аспектов ее влияния, так что совсем скоро финансовые рынки могут столкнуться с принципиально новыми проблемами, не встречавшимися ранее.

Литература

1. Аргументы и факты [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aif.ru/money/news/62504>.
2. Аргументы и факты [Электронный ресурс]. – 2010. – 20 июля. URL: <http://www.aif.ru/money/news/62504>.
3. Байцур Г. Гиперактивные торговые автоматы на рынках группы ММВБ – анализ влияния на общую активность торгов и технические риски участников [Текст] // Биржевое обозрение. – 2009. – №9.
4. В Москве пройдет конференция «Роботы в биржевой торговле» [Электронный ресурс] // Финанс. URL: <http://bankir.ru/news/article/6195623>.
5. Вержбицкий А. ММВБ борется с сумасшедшими роботами [Электронный ресурс] // РБК daily. – 2011. – 15 июня. URL: <http://www.rbcdaily.ru/2011/06/15/finance/562949980430436>;
6. Гутарева Е. Торговые роботы на зарубежных биржах [Текст] / Е. Гутарева // Биржевые технологии. – 2009. – №9.
7. Илющенко К. Биржевые роботы в положении низкого старта [Текст] / К. Илющенко // Рынок ценных бумаг. – 2007. – №9.
8. Илющенко К. Главная тема. Портрет биржевого робота [Электронный ресурс] / К. Илющенко // Финанс. – 2005. – №22. URL: <http://www.finansmag.ru/16816/>.
9. Майоров С. Алгоритмическая торговля: за и против [Текст] / С. Майоров // Биржевое обозрение. – 2010. – №1.
10. Майоров С. О современных тенденциях развития торговых технологий [Текст] / С. Майоров // Биржевые технологии. – 2009. – №10.
11. Мальцев О. Дело рук нечеловеческих [Электронный ресурс] / О. Мальцев // Финанс. – 2007. – №49. URL: <http://www.finansmag.ru/84064/>.
12. ММВБ начала войну с роботами [Электронный ресурс] // ФедералПресс. URL: - http://uralpolit.ru/45/banks/banks/id_220231.html.
13. ММВБ не хочет мелочиться [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2011. – 8 февр. URL: http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/254583/mmvb_ne_hochet_melochitsya.
14. На бирже лидируют роботы [Электронный ресурс] // Финанс. URL: <http://www.finansmag.ru/news/44296>.
15. Пензин К. Революция на рынке торговых услуг [Текст] / К. Пензин // Рынок ценных бумаг. – 2009. – №7.
16. Побединский А. Торговые системы-роботы на рынке ценных бумаг [Электронный ресурс] / А. Побединский // Рынок ценных бумаг. URL: http://www.rcb.ru/rcb/2008-01/8907/?phrase_id=1099417.
17. Российская торговая система [Электронный ресурс] : официальный сайт. – Режим доступа: <http://investor.rts.ru>.
18. РТС берет под контроль «торговых роботов» [Электронный ресурс] // Финанс. URL: <http://www.finansmag.ru/news/20973>.
19. Смородская П. Дорогу правильным роботам [Электронный ресурс] / П. Смородская // РБК daily. – 2009. – 7 дек. URL: <http://www.rbcdaily.ru/2009/12/07/finance/446379>.
20. Филина Ф. По материалам конференции «Роботы в биржевой торговле» [Электронный ресурс] / Ф. Филина ; информационно-выставочный центр «ИнфоПространство» ; 30 сент. 2010 г. URL: <http://bankir.ru/news/article/6576885>.
21. ФСФР беспокоят роботы [Электронный ресурс] // Финанс. URL: <http://www.finansmag.ru/news/80711>.
22. Levitt A. Jr., Don't set speed limits on trading // Wall Street journal online. August 17. 2009. <http://online.wsj.com/public/page/news-business-us.html>
23. NYSE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nyse.com
24. Securities and exchange commission [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sec.gov>.

Ключевые слова

Фондовый рынок; алгоритмическая торговля; торговые роботы; финансовые инновации.

Володин Сергей Николаевич

РЕЦЕНЗИЯ

В статье Володина С. рассматривается важный аспект управления финансовой сферой экономики – регулирование алгоритмической торговли на фондовых биржах. Этот аспект относится к области микроструктурных финансов – как регулирование торгов влияет на ценообразование финансовых активов и возможность рынка приходить к равновесному состоянию. На многих рынках вопрос об ограничении активности роботов вызывает серьезные дискуссии. Если сами биржи часто заинтересованы в развитии алгоритмической торговли, то регуляторы поднимают вопрос о введении тех или иных ограничений (есть определенные требования к участникам, использующим роботов и на российских биржах). В статье показана динамика алгоритмических торгов, приведены оценки доходности подобных систем, обсуждены возможности ограничения алгоритмических торгов и последствия таких действий, даны комментарии по влиянию такого типа торгов на формирование цен и действия участников. Статья может быть рекомендована к публикации.

Телпова Т.В., д.э.н., профессор Национального исследовательского университета – Высшей школы экономики

8.4. ALGORITHMIC TRADING ON MODERN STOCK MARKETS

S.N. Volodin, Graduate Student of the Department the Stock Market and Investment, Teacher of the Department the Stock Market and Investment

*National Research University –
Higher School of Economics*

In this statement author considers one of the newest and actual trading approach based on applying of algorithmic trading systems. Author analyzes general impact, advantages and disadvantages of wide spreading of algorithmic trading towards fund markets and makes conclusions about perspectives of algorithmic trading.

Literature

1. G. Baytsur. Hyperactive trading automatic devices in the markets of the MICEX Group – analysis of the impact on overall trading activity and technical risk of the participants // Stock exchange review, №9 (69), 2009.
2. E. Gutareva. Trading robots on foreign stock market // Stock market technology, №9 (69), 2009.
3. Ilushenko K. Stock market robots at the start // Securities market, №9 (47), 2007.
4. S. Mayorov. Algorithmic Trading: Pros and Cons // Stock exchange review, №1 (73), 2010.
5. S. Mayorov. About current trends of development of trading technologies // Stock market technology, №10(70), 2009.
6. K. Penzin. The revolution in the market trading services // Securities market, №7(388), 2009.
7. Arthur Levitt Jr., Don't Set Speed Limits on Trading // Wall Street Journal Online, August 17, 2009 – <http://online.wsj.com/public/page/news-business-us.html>
8. A. Verzhbitsky. MICEX fights with crazy robots // P&B daily, 15.06.2011 – <http://www.rbcdaily.ru/2011/06/15/finance/562949980430436/>
9. K. Ilushenko. The main theme. Portrait of a stock robot // Финанс, №22 (112), 13-19 june, 2005 – <http://www.finansmag.ru/16816/>
10. O. Maltsev. The work of non-human // Finance, №49 (235), 24 december – 30 december, 2007 – <http://www.Finansmag.ru/84064/>
11. A. Pobedinsky. Trading robots in the securities market // Securities market – [http://www.rcb.ru/rcb/2008-01/8907/? phrase_id=1099417](http://www.rcb.ru/rcb/2008-01/8907/?phrase_id=1099417)
12. P. Smorodskaya. Release the way for right robots // RBC daily, 07.12.2009 – <http://www.rbcdaily.ru/2009/12/07/finance/446379>
13. F. Filina. Conference materials «Robots in exchange trading». Exhibition Center «InfoSpace», 30 september, 2010 – <http://bankir.ru/news/article/6576885>
14. Arguments and Facts – <http://www.aif.ru/money/news/62504>
15. Arguments and Facts, 20 июля 2010 – <http://www.aif.ru/money/news/62504>
16. Vedomosti. MICEX not want to be penny wise. 8 february, 2011 – http://www.vedomosti.ru/newspaper/article/254583/mmvb_ne_hoc_het_melochitsya
17. FederalPress. MICEX started a war against robots – http://uralpolit.ru/45/banks/banks/id_220231.html
18. Finance. RTS takes control of the «trading robots» – <http://www.finansmag.ru/news/20973>
19. Finance. Robots in the lead at the stock exchange – <http://www.finansmag.ru/news/44296>
20. Finance. FSFR is concerned robots – <http://www.finansmag.ru/news/80711>
21. Moscow to host conference on «Robots in exchange trading» – <http://bankir.ru/news/article/6195623>
22. Official website of the Securities and Exchange Commission – <http://www.sec.gov/>
23. Official website of the RTS - <http://investor.rts.ru/>
24. Official website of the NYSE - www.nyse.com

Keywords

Fund market; algorithmic trading; trading robots; financial innovations.