

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ТОРГОВЫХ СТРАТЕГИЙ ФОНДОВОГО РЫНКА***Гилян Васильевна ФЕДОТОВА^{а*}, Анастасия Александровна ЕРМАКОВА^б,
Диана Алдамовна КУРАЗОВА^с**

^а доктор экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов предприятий,
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), Волгоград, Российская Федерация
g_evgeeva@mail.ru

^б кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной математики предприятий,
Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), Волгоград, Российская Федерация
261984@mail.ru

^с ассистент кафедры статистики и информационных систем в экономике,
Чеченский государственный университет (ЧГУ), Грозный, Российская Федерация
diana.kurazova.89@list.ru

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 30.06.2016
Получена в доработанном
виде 01.08.2016
Одобрена 22.08.2016
Доступна онлайн
28.06.2019

УДК 338.2**JEL:** E43, F36, G01, G14**Аннотация**

Тема. Фондовый рынок – это один из лучших финансовых механизмов активизации инвестиций в национальной экономике. В условиях глобального мирового финансового кризиса 2014 г., повлиявшего прежде всего на отечественную экономику, активизация работы фондового рынка очевидна и своевременна. Несмотря на то что фондовый рынок в России в современном понимании является сравнительно молодым, с середины 2000-х гг. на нем был отмечен целый ряд положительных изменений. В статье проведен анализ современного вектора развития фондового рынка России последних 10 лет, подробно рассмотрена алгоритмическая торговля и проведен анализ эффективности торгового робота.

Цели. Оценка технологического развития фондового рынка и определение перспектив алгоритмического трейдинга. В работе поставлены и последовательно решены следующие задачи: проведен анализ объемов алгоритмизации торговли на российском фондовом рынке, подробно проанализирована сложившаяся мировая экономическая ситуация последних лет, рассмотрена методика построения и работы торгового робота, проведены его апробация и анализ результатов деятельности на Московской фондовой бирже, сделан прогноз развития алгоритмического трейдинга.

Методология. В статье были использованы методы сравнительного анализа, скользящей средней, систематизации, классификации, аналогии, сопоставления.

Результаты. Работа представляет собой комплексный обзор алгоритмического трейдинга на фондовом рынке России за последние годы. Сделана оценка показателей текущей доходности от хода алгоритмической торговли на примере разработанного торгового робота.

Выводы. Ценность данной работы заключается в том, что переориентирование механизмов инвестирования на курс инновационного развития поможет не зависеть от цен на нефть. Это даст возможность нашей стране достойно выйти из кризиса и развивать российский фондовый рынок дальше.

Ключевые слова:

фондовый рынок,
алгоритмический трейдинг,
торговый робот, трейдер

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

Для цитирования: Федотова Г.В., Ермакова А.А., Куразова Д.А. Алгоритмизация торговых стратегий фондового рынка // *Дайджест-Финансы*. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 180 – 190.
<https://doi.org/10.24891/df.24.2.180>

В настоящее время все большую популярность среди инвесторов набирает алгоритмическая торговля на фондовых рынках, и все чаще можно встретить упоминания о так называемых «торговых роботах», с помощью которых легко можно заработать кучу денег. Просторы Интернета просто пестрят яркими лозунгами вроде: «Эта история о том, как 100 000 рублей превращаются в 500 000 рублей за 3 месяца!» Конечно же, это все выдумки, и за столь короткое время вряд ли можно получить такую доходность, однако при умелом использовании робота можно добиться относительно стабильной прибыли.

Всего 12–14 лет назад алгоритмическая торговля на российском рынке практически полностью отсутствовала. По экспертным оценкам, доля торговых роботов в общем объеме торгов на ММВБ в 2000 г. не превышала 0,1%. Сейчас на их долю приходится уже не менее 40% всех совершаемых сделок, причем некоторые специалисты оценивают ее на отечественном рынке акций еще выше – в 60–70% (рис. 1).

Алгоритмическая торговля, или *алгоритмический трейдинг* – это формализованный процесс совершения торговых операций на финансовых рынках по заданному алгоритму с использованием специализированных компьютерных систем – торговых роботов¹.

Выясним, почему же торговые роботы в последние пару лет набрали такую популярность. Как показывает сегодняшняя практика, фондовые рынки в долгосрочном периоде имеют тенденцию к

росту, что и наблюдалось на российском рынке акций вплоть до 2011 г., где положительная динамика ключевых индексов отчетливо просматривается даже с учетом их резкого снижения в разгар кризиса 2008 г. (рис. 2). Однако в последние несколько лет динамику отечественного фондового рынка можно назвать скорее *боковой* (так называемый бестрендовый рынок, или флэт).

Это не значит, что на таком рынке невозможно зарабатывать, это означает лишь то, что стратегия «купил-и-держи» в данных условиях постепенно теряет свою актуальность. Следовательно, инвесторам приходится «отрабатывать» все более мелкие рыночные колебания, использовать в своей торговле все более короткие временные интервалы (в том числе внутрисдневные), то есть в кризисный период 2015–2016 гг. лучше переходить от пассивного инвестирования к активному трейдингу.

Современные трейдеры уже давно осознали, что только использование системного подхода в торговле является основой для получения стабильного положительного финансового результата на фондовом рынке. Системная торговля предполагает осуществление операций в соответствии с некоторым набором правил для входа и выхода из позиции². Если правила торговой системы четко сформулированы, то в 90% случаев такую систему можно автоматизировать. А с развитием современных биржевых технологий то, чем раньше могли пользоваться только крупные банки и инвестиционные компании, становится доступным широкому кругу инвесторов. Именно поэтому все большее число трейдеров предпочитают автоматизировать

^{*} Статья подготовлена по материалам журнала «Национальные интересы: приоритеты и безопасность», 2016, т. 12, вып. 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmizatsiya-torgovyh-strategiy-fondovogo-rynka>

¹ Аскинадзи В.М., Максимова В.Ф. Портфельные инвестиции: учеб. пособие. М.: Изд-во Московской финансово-промышленной академии, 2005. 62 с.

² Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 1999. 512 с.; Бланк И.А. Финансовый менеджмент: учебник. М.: Омега-Л, ООО «Эльга», 2011. 768 с.

свою работу при помощи торговых роботов³.

По сути, торговый робот – это специализированная компьютерная программа для совершения операций на биржевом рынке. Как правило, торговые роботы ориентированы на использование определенного торгового алгоритма, который может быть предельно простым. Например, когда робот запрограммирован использовать единственный индикатор технического анализа. Однако в последние несколько лет рынок стали завоевывать адаптивные торговые роботы, умеющие анализировать текущее состояние рынка и выбирать из нескольких возможных наиболее оптимальный алгоритм совершения сделок.

Торговые роботы позволяют совершать сделки практически мгновенно, на несколько порядков опережая в скорости живых людей. Так, даже очень профессиональному трейдеру требуется хотя бы 15–20 секунд для оценки ситуации и совершения сделки, в то время как торговый робот способен проделать то же самое за несколько десятков миллисекунд. Даже по самым скромным оценкам, он может принимать решения в 400–500 раз быстрее человека⁴ [1–3].

Колоссальное преимущество торговых роботов в скорости приводит к тому, что сейчас практически все высокочастотные торговые стратегии (например, скальперские или арбитражные) стали вотчиной алгоритмических трейдеров, так как обычные инвесторы просто физически не способны конкурировать с ними. Торговые роботы практически идеальны для арбитражных стратегий. Пока при

ручной торговле будешь что-то вычислять, анализировать и выставять заявки, благоприятные условия для арбитража уже исчезнут.

Кроме того, торговые роботы позволяют полностью нивелировать «человеческий фактор». В отличие от человека они не устают, не отвлекаются, не сомневаются и, тем более, не подвержены эмоциональным перегрузкам. Популярность электронного биржевика основана на его схеме воздействия. Заданный алгоритм не позволяет ему отклониться от строгих правил системной торговли. Он не совершает торговые сделки, основываясь на интуиции [5].

Наконец, торговые роботы дают возможность «быть в рынке» в течение всей торговой сессии, одновременно охватывая широкий круг ценных бумаг, на нем представленных. Любой, даже самый элементарный торговый робот способен одновременно отслеживать все акции, представленные на российском рынке, в то время как обычный инвестор, как правило, работает с 10–15 выпусками ценных бумаг одновременно.

Однако инвесторам не стоит радоваться преждевременно. При очевидных «плюсах» торговых роботов им присущи свои недостатки (табл. 1). В отличие от людей торговые роботы не способны адекватно реагировать на изменение рыночной ситуации. Проще говоря, они будут упорно совершать сделки даже в том случае, если рыночная ситуация этому, мягко говоря, не благоприятствует⁵ [6].

В частности, в последнее время на рынке акций достаточно часто возникает ситуация, когда движение рыночных котировок зависит от выхода

³ Боровкова В.А. Рынок ценных бумаг: учеб. пособие. СПб: Питер, 2012. 352 с.

⁴ Воронцовский А.В. Методы обоснования инвестиционных проектов в условиях определенности: учеб. пособие. СПб: Изд-во ОЦЭиМ СПбГУ, 2010. 228 с.

⁵ Ковалёв А.А., Сазонов С.П. Основные направления системы по противодействию легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма в условиях кризиса // Управление. Бизнес. Власть. 2015. № 1. С. 65–68.

макроэкономической статистики. Полученные данные могут значительно расходиться с ожиданиями участников рынка, а это приводит к сильному и, что самое главное, непредсказуемому движению котировок. Если обычный инвестор в ситуации неопределенности предпочтет дождаться выхода статистики и только потом совершать торговые операции, то робот этого учсть, естественно, не в состоянии.

Также надо помнить, что покупка или создание «с нуля» торгового робота требует определенных затрат.

Однако сейчас на российском рынке акций большинство наиболее простых торговых стратегий уже активно используются. Роботы, реализующие сходные стратегии, начинают активно конкурировать между собой, что снижает эффективность их применения.

Торговым роботам присущ также специфический риск компьютерных сбоев. В случае компьютерного сбоя он будет систематически повторять одну и ту же ошибку, совершая все новые и новые убыточные сделки. В этом случае высокочастотный робот за одну торговую сессию вполне может практически «обнулить» счет инвестора [7].

Например, если в результате компьютерного сбоя торговый робот начинает открывать длинные позиции на падающем рынке, а затем закрывать их по стопам, то каждая сделка будет генерировать убыток. То есть, если в течение одной сессии он 5 раз открыл длинную позицию и 5 раз вышел по стопу, то при величине стопа 1% полученный убыток составит 5%.

Перечисленные недостатки позволяют констатировать, что пока торговые роботы не могут полностью заменить человека на фондовом рынке, однако они вполне могут

использоваться как инструмент для повышения эффективности торговли, что мы и докажем в дальнейшем. Для более детального анализа и изучения зарубежного опыта можно воспользоваться специализированной литературой, например трудами Д. Каца, Д. МакКормика⁶. Они создали полный справочник по существующим в современное время торговым стратегиям и тактикам, который можно использовать и в качестве инструкции по разработке нестандартных торговых систем.

В рамках данного исследования представлен торговый робот, который создан специально для эффективной работы в кризисный период. Робот был создан на платформе TSlab, предоставленной ОА «Открытие Брокер». Счет для торгов также открыт в ОА «Открытие Брокер». Рабочее название робота – 2MA_hft_trade, и торгует он по специальному алгоритму, основанному на двух экспоненциальных скользящих средних, и каждый месяц оптимизируется особым образом⁷.

Скользящая средняя (*moving average*, *MA*) – это общее название для семейства функций, значения которых в каждой точке определения равны среднему значению исходной функции за предыдущий период [8].

Экспоненциальная скользящая средняя (*exponential moving average*, *EMA*) уменьшает лаг, придавая больший вес последним ценам по сравнению с более дальними ценами. Это позволяет значительно быстрее реагировать на текущие изменения цены по сравнению с

⁶ Федотова Г.В., Обухова С.В. Портфельные стратегии оптимизации корпоративных финансовых потоков в условиях санкций Европейского союза // *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2015. № 19. С. 30–40; Чалдаева Л.А., Килячков А.А. Рынок ценных бумаг: учебник. М.: Юрайт, 2012. 864 с.

⁷ Ямаев А.Ф. Фондовый рынок России. Перспективы развития // *Вестник БашГУ*. 2015. № 8.

простой скользящей средней. Экспоненциальная скользящая средняя может быть определена двумя путями – как *процентное скользящее среднее* или как *периодное скользящее среднее*. Соответственно, в процентном скользящем единственным параметром является вес (процент), а в периодном – период скользящей средней. Для разработки нашего робота был использован период.

Основная формула выглядит следующим образом:

$$EMA_i = EMA_{i-1} + [K(P_i - EMA_{i-1})],$$

где i – текущий момент времени;

$i - 1$ – предыдущий момент времени;

$K = 2 / (n + 1)$; (n – период средней в барах)⁸.

Период экспоненциальной скользящей средней можно менять двумя способами:

- 1) меняя сам коэффициент K ;
- 2) меняя временной период скользящей. Тогда коэффициент K будет пересчитываться как $2 / (1 + N)$, где N – установленный вами период [9].

Например, для 10-периодной скользящей средней коэффициент будет равен

$$K = 2 / (10 + 1) = 0,1818, \text{ или } 18,18\% .$$

Это означает, что 10-периодная экспоненциальная скользящая средняя эквивалентна процентному экспоненциальному скользящему с

коэффициентом 18,18%. В данном роботе одна экспоненциальная средняя рассчитывается по малому периоду, другая – по большому. Алгоритм следующий:

- при пересечении вниз скользящей средней малого периода со скользящей средней большого периода мы открываем сделку на продажу. При пересечении вверх – открываем сделку на покупку, то есть сделка на продажу закрывается и открывается сделка на покупку;
- торговля осуществляется на инструменте S_i , то есть лотами в руб. или долл. США. Стоимость 1 лота – 20 тыс. руб., при 40 тыс. руб. на счету можно включать второй лот и т.д.;
- при достижении максимальной просадки 30% от депозита робот автоматически отключается.

Первоначально, торговый робот был протестирован на данных 2015 г. (табл. 2).

Из данных, представленных в табл. 2 видно, что за год чистая прибыль составила +141,2%. С 1 января 2016 г. этот робот начал работать на рынке в реальном времени; начальный депозит равнялся 100 тыс. руб., что составляет на инструменте 5 лотов (табл. 3).

В итоге, на 1 апреля 2016 г. доходность робота составила 62% чистой прибыли, то есть 62 тыс. руб.

Резюмируя сказанное, можно смело утверждать, что торговые роботы – это шаг к новым возможностям, которыми важно научиться пользоваться современным трейдерам, поскольку именно на этом будет базироваться весь фондовый рынок будущего. Грамотное использование сильных сторон автоматических торговых систем, безусловно, поможет улучшить результаты биржевой торговли каждого инвестора [9]. Со временем роботы будут

⁸ Бар – это элемент графика для отображения биржевых котировок за определенный период времени (минута, 5 мин., 15 мин., 1 час, день и т.д.). Включает в себя цену валюты при открытии данного периода, цену валюты при закрытии периода, а также максимальную и минимальную цену в течении этого периода. Бар изображается схематическим рисунком в виде вертикальной тени, верхняя и нижняя точки которой указывают максимальную и минимальную цены. А цена открытия за данный период и цена закрытия за тот же период отображаются короткими горизонтальными штрихами.

брать на себя все больше технических операций, оставляя людям время для аналитической работы. При этом необходимо понимать, что торговые роботы – это только инструмент в руках успешного трейдера, а основную работу должны проделывать люди.

В таких условиях правительству, возможно, придется прибегнуть к сокращению бюджета, начать тратить резервные фонды и даже рассмотреть вопрос о повышении налогов. Но все эти меры не помогут адаптировать экономику к новым условиям, если власти не проведут структурные реформы, на

проведение которых потребуется от одного до трех лет.

Сегодня отечественная экономика находится в высокой зависимости от стоимости нефти. Именно поэтому необходима структурная перестройка экономики и переориентирование на инновации, тем более что сейчас уже многие российские ученые начинают возвращаться из-за рубежа. Именно структурные реформы помогут нашей стране выйти в дальнейшем из кризиса и стать одной из ведущих финансовых держав.

Таблица 1

Достоинства и недостатки применения торгового робота

Table 1

Strengths and weaknesses of trading robot

Достоинства	Недостатки
Скорость	Отсутствие реакции на нестандартные ситуации
Отсутствие «человеческого фактора»	Финансовые затраты
«Присутствие» на рынке в течение всей торговой сессии	Конкуренция роботов со схожими стратегиями
Возможность одновременно отслеживать все акции	Риск компьютерных сбоев

Источник: авторская разработка по материалам [4]

Source: Authoring, based on [4]

Таблица 2**Тестирование робота 2MA_hft_trade по данным 2015 г.****Table 2****2MA_hft_trade robot testing on the basis of the 2015 data**

Дата	Период EMA_1	Период EMA_2	Чистая прибыль, %	Максимальная просадка, %
01.01.2015	150	90	+43	-10
01.02.2015	150	90	-15	-10
01.03.2015	125	45	+5	-14
01.04.2015	125	45	+30	-8
01.05.2015	125	45	+5	-10
01.06.2015	125	15	-1	-22
01.07.2015	225	15	+11,5	-16
01.08.2015	150	15	+11,7	-16
01.09.2015	150	15	+1	-18
01.10.2015	225	45	+23	-5
01.11.2015	150	20	+12	-3
01.12.2015	130	15	+15	-7
Итого...			+141,2	-

Источник: составлено авторами*Source:* Authoring**Таблица 3****Реальная торговля робота 2MA_hft_trade в 2016 г.****Table 3****Real trading of 2MA_hft_trade robot in 2016**

Дата	Период EMA_1	Период EMA_2	Чистая прибыль, %	Максимальная просадка, %
01.01.2016	250	15	+45	-10
01.02.2016	175	30	+27	-11
01.03.2016	250	45	-10	-20
Итого...			+62	-

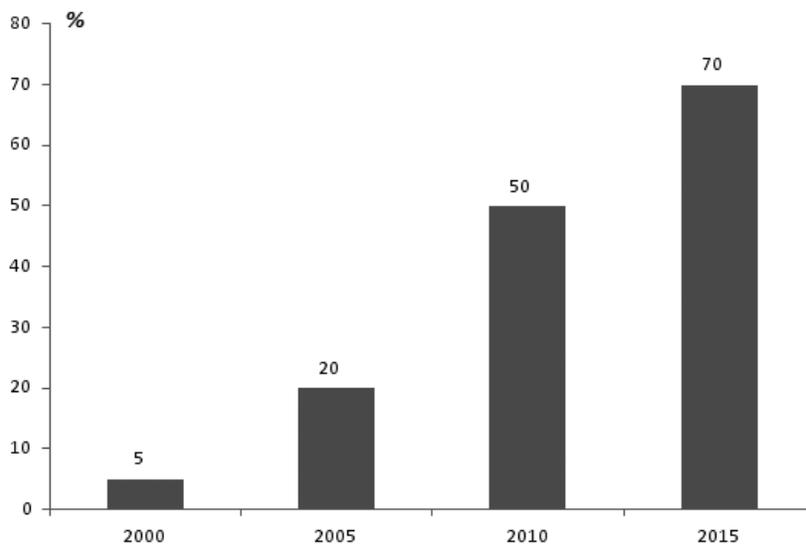
Источник: составлено авторами*Source:* Authoring

Рисунок 1

Доля алгоритмического оборота на фондовом рынке ММВБ в 2000–2015 гг., %

Figure 1

Percentage of algorithmic trade turnover in the MICEX stock market in 2000–2015



Источник: составлено авторами на основе данных: Алгоритмическая торговля на финансовых рынках.

URL: <http://gasinv.ru/algorithmicheskaya-torgovlya-na-finansovykh-rynkakh>

Source: Authoring, based on the Algorithmic Trading in Financial Markets data.

URL: <http://gasinv.ru/algorithmicheskaya-torgovlya-na-finansovykh-rynkakh>

Рисунок 2

Динамика индекса ММВБ в 2003–2016 гг.

Figure 2

MICEX index trends in 2003–2016



Источник: составлено авторами на основе данных: Бесплатные и готовые торговые роботы опасны для инвесторов. URL: http://wealthinvestor.ru/articles/fondovyy_rynok/besplatnye_i_gotovye_torgovye_roboty_opasny_dlya_investorov

Source: Authoring, based on the Free and Finished Trading Robots Are Dangerous for Investors data.

URL: http://wealthinvestor.ru/articles/fondovyy_rynok/besplatnye_i_gotovye_torgovye_roboty_opasny_dlya_investorov

Список литературы

1. Ведев А., Данилов Ю., Масленников Н., Моисеев С. Структурная модернизация финансовой системы России // Вопросы экономики. 2010. № 5. С. 34–39.
2. Иванов А.П. Финансовые инвестиции на рынке ценных бумаг. М.: Дашков и К, 2004. 444 с.
3. Кашина О.И. Сравнительный анализ инвестиционных стратегий участников фондового рынка: материалы Международной научной конференции «Актуальные вопросы экономических наук». Уфа: Лето, 2011. С. 53–56.
4. Обухова С.В., Федотова Г.В. Эффективность применения традиционных портфельных стратегий в современных российских условиях: материалы I Всероссийской научно-практической студенческой конференции «Политика современных социально-экономических систем». Волгоград: Волгоградский филиал НОУ ВПО «Институт управления», 2015. С. 172–175.
5. Сазонов С.П. и др. Финансовые кризисы (история, современность, перспективы): колл. монография. Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2013. 295 с.
6. Ломакин Н.И. Биржевые операции как фактор роста инвестиционной деятельности предприятий реального сектора экономики // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 3. С. 193–198.
7. Ломакин Н.И. Биржевые торговые роботы в условиях информационной экономики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2013. № 5. С. 84–91. URL: <https://e-koncept.ru/2013/13102.htm>
8. Modigliani F., Miller M. The Cost of Capital, Corporation Finance and Theory of Investment. *The American Economic Review*, 1958, no. 6, pp. 261–297.
9. Markowitz H.M. Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments. Oxford, N.Y., Blackwell, 1991, 384 p.

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.

SETTING UP AN ALGORITHM FOR STOCK MARKET TRADING STRATEGIES**Gilyan V. FEDOTOVA ^{a*}, Anastasiya A. ERMAKOVA ^b, Diana A. KURAZOVA ^c**^a Volgograd State Technical University (VSTU), Volgograd, Russian Federation
g_evgeeva@mail.ru^b Volgograd State Technical University (VSTU), Volgograd, Russian Federation
261984@mail.ru^c Chechen State University (CHSU), Grozny, Chechen Republic, Russian Federation
diana.kurazova.89@list.ru

* Corresponding author

Article history:Received 30 June 2016
Received in revised form
1 August 2016
Accepted 22 August 2016
Available online
28 June 2019**JEL classification:** E43, F36,
G01, G14**Keywords:** stock market,
algorithmic trading, trading
robot, trader**Abstract****Subject** The stock market is one of the best financial mechanisms for unleashing investment in the national economy. The article reviews today's path for Russia's stock market development over the last 10 years, and provides an insight into algorithmic trading and analyzes the effectiveness of trading robot.**Objectives** The research evaluates technological development of the stock market and points out algorithmic trading prospects. The article sets and consistently addresses such goals as an analysis of the extent to which trading on the Russian stock market has been converted into a certain algorithm, existing global economic situation of the previous years, methods for trading robot construction and operation, testing of the trading robot, and performance results seen in the Moscow Stock Exchange, and forecast the algorithmic trading development.**Methods** The article involves methods of comparative analysis, moving average, systematization, classification, analogy, collation.**Results** The article comprehensively overviews algorithmic trading in the Russian stock market over the previous years. We also assess indicators of the current return on algorithmic trading process, illustrating the designed trading robot.**Conclusions** This research presents a practical value since if investment mechanisms are refocused on the innovative development path, it will dissolve the dependence on oil prices. It will help Russia properly overcome the crisis and move the Russian stock market forward.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

Please cite this article as: Fedotova G.V., Ermakova A.A., Kurazova D.A. Setting Up an Algorithm for Stock Market Trading Strategies. *Digest Finance*, 2019, vol. 24, iss. 2, pp. 180–190.
<https://doi.org/10.24891/df.24.2.180>**Acknowledgments**The article was adapted from the *National Interests: Priorities and Security* journal, 2016, vol. 12, iss. 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithmizatsiya-torgovyh-strategiy-fondovogo-rynka>**References**

1. Vedev A., Danilov Yu., Maslennikov N., Moiseev S. [Structural modernization of Russian financial system]. *Voprosy Ekonomiki*, 2010, no. 5, pp. 34–39. (In Russ.)
2. Ivanov A.P. *Finansovye investitsii na rynke tsennykh bumag* [Financial investment in the stock market]. Moscow, Dashkov i K Publ., 2004, 444 p.

3. Kashina O.I. [A comparative analysis of investment strategies of stock market actors]. *Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk: materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii* [Proc. Int. Sci. Conf. Current Issues of Economic Sciences]. Ufa, Leto Publ., 2011, pp. 53–56.
4. Obukhova S.V., Fedotova G.V. [Efficiency of application of traditional portfolio strategies in the modern Russian conditions]. *Politika sovremennykh sotsial'no-ekonomicheskikh sistem: materialy nauchno-prakticheskoi studencheskoi konferentsii* [Proc. Sci. Conf. Policy of Contemporary Socio-Economic Systems]. Volgograd, Volgograd branch of Institute of Management Publ., 2015, pp. 172–175.
5. Sazonov S.P. et al. *Finansovye krizisy: kollektivnaya monografiya* [Financial crises: a collective monograph]. Volgograd, Volgograd State Technical University Publ., 2013, 295 p.
6. Lomakin N.I. [Stock exchange deals as a growth driver of entities' innovative activities in the real sector]. *Biznes. Obrazovanie. Pravo. Vestnik Volgogradskogo instituta biznesa = Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute*, 2013, no. 3, pp. 193–198. (In Russ.)
7. Lomakin N.I. [Stock trading robots in the information economy]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal Kontsept*, 2013, no. 5, pp. 84–91. (In Russ.)
URL: <https://e-koncept.ru/2013/13102.htm>
8. Modigliani F., Miller M. The Cost of Capital, Corporation Finance and Theory of Investment. *The American Economic Review*, 1958, no. 6, pp. 261–297.
9. Markowitz H.M. *Portfolio Selection. Efficient Diversification of Investments*. Oxford, N.Y., Blackwell, 1991, 384 p.

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.