

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

кафедра «Прикладная математика и информатика»

09.03.03 Прикладная информатика

Бизнес-информатика

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Проблема эффективности торговых сигналов технических
индикаторов в трейдинге на финансовых рынках»

Студент С.А. Глушков

Руководитель О.М. Гущина

Допустить к защите

Заведующий кафедрой: к.тех.н., доцент, А.В. Очеповский _____

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2016



Росдистант
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ КАК ФАКТОР УСПЕШНОГО ТРЕЙДИНГА.....	7
1.1. Понятие торгового сигнала технического индикатора	7
1.2. Обзор истории исследований эффективности торговых сигналов технических индикаторов.....	9
1.3. Российская специфика использования торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге	12
2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ.....	17
2.1. Выбор технических индикаторов для тестирования.....	17
2.2. Определение временных параметров тестирования технических индикаторов.....	25
2.3. Определение принципов оценки результатов тестирования технических индикаторов.....	26
2.4. Выбор торговых инструментов для тестирования технических индикаторов.....	37
2.5. Выбор поставщика котировок для тестирования технических индикаторов.....	39
3. ТЕСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ.....	42
3.1. Тестирование индикатора скользящее среднее.....	42
3.2. Тестирование индикатора MACD.....	54
3.3. Итоги тестирования трендовых индикаторов.....	58
3.4. Тестирование индикатора RSI.....	59
3.5. Тестирование индикатора стохастический осциллятор.....	67
3.6. Итоги тестирования осцилляторов.....	84
3.7. Причины низкой эффективности торговых сигналов технических индикаторов.....	85
3.8. Рекомендации относительно использования торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	93
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Листинг программы «MA-test».....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Листинг программы «MACD-test».....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Листинг программы «RSI-test».....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Листинг программы «SO1-test».....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Листинг программы «SO2-test».....	106

ВВЕДЕНИЕ

В наше время, благодаря развитию информационных технологий, возможность совершать торговые операции на финансовых рынках становится все более доступной для частных лиц. Фактически для заключения сделок как на биржевом, так и на внебиржевом рынке сегодня достаточно иметь выход в Интернет. Но эта доступность вовсе не гарантирует, что опыт трейдинга будет успешным для каждого новичка, пришедшего на финансовый рынок.

Перед каждым начинающим трейдером встает вопрос, каким образом он будет принимать торговые решения – выбирать конкретные инструменты для совершения сделок и находить благоприятные моменты для их покупки и продажи. Как известно, существует два основных метода анализа финансовых рынков с целью принятия торговых решений – фундаментальный анализ и технический анализ [17; с. 74][27; с. 100][24; с. 170-171][26; с. 47-48][39; с. 807][35; с. 56][38; с. 47]. Фундаментальный анализ изучает объективные факторы, влияющие на изменение цены того или иного актива, в том числе макроэкономические, отраслевые и внутрикорпоративные [16; с. 16][27; с. 100][24; с. 170][2; с. 569]. С точки зрения сторонников технического анализа, для принятия торговых решений достаточно располагать лишь графиками цен торговых инструментов [27; с. 104][24; с. 171][26; с. 47-48][3; с. 60-61][19; с. 89-90][14; с. 10-11].

Очевидно, что фундаментальный анализ требует специальных финансовых знаний и кропотливого труда по изучению доступной экономической информации, что зачастую отталкивает новичков трейдинга, заставляя их предпочитать второй метод анализа – технический. Такой подход кажется многим начинающим трейдерам более приемлемым, особенно когда они узнают о существовании так называемых технических индикаторов.

Технические индикаторы представляют собой математические функции, построенные на основе временного ряда цен того или иного торгового инструмента [35; с. 274]. В наши дни трейдерам уже нет необходимости рассчитывать значения этих функций самостоятельно. Для этого существует специальное программное обеспечение – как отдельные программы для

технического анализа (например, «MetaStock»), так и торговые терминалы со встроенными аналитическими пакетами (например, терминалы «QUIK» и «MetaTrader»). Кроме этого, существуют интернет-ресурсы, позволяющие осуществлять расчет технических индикаторов в режиме онлайн¹. Визуально технические индикаторы отображаются в виде дополнительных графиков, расположенных в том же окне, что и график цены, или же в отдельном окне, помещаемом ниже окна ценового графика.

Использование технических индикаторов в трейдинге базируется на идее о том, что они способны давать торговые сигналы, т. е. четкие указания, в какой момент следует покупать или продавать анализируемый торговый инструмент. Таким образом, благодаря техническим индикаторам трейдинг может превратиться в алгоритм из трех действий: расчет индикатора, выявление его торговых сигналов, осуществление соответствующих сделок. При таком подходе, получившем название «алгоритмический трейдинг», трейдеру отводится роль механического исполнителя торговых сигналов технического индикатора. Более того, некоторые торговые платформы (например, уже упоминавшиеся «QUIK» и «MetaTrader») позволяют создавать автоматические торговые системы (АТС), или торговых роботов, которые способны совершать сделки по сигналам технических индикаторов в автоматическом режиме, без участия человека.

Узнав об этих возможностях, начинающий трейдер может решить, что достаточно выбрать один из индикаторов и довериться его сигналам, чтобы с минимальными затратами времени и сил получать постоянный гарантированный доход. Автор ряда работ по техническому анализу Эрик Найман утверждает, что именно так и поступает «подавляющее большинство новичков» [20, 139]. К такому решению начинающих трейдеров подталкивают и многочисленные пособия по техническому анализу, в которых описываются правила торговли по сигналам технических индикаторов. При этом в каждом из таких пособий, как правило, рекомендуется некий конкретный «оптимальный» способ настройки того или иного индикатора. Следуя этим рекомендациям,

¹ Пример такого сервиса - сервис онлайн-теханализа от банка ВТБ24, доступный по адресу <http://onlinebroker.ru/analytics/market/tech/>.

новичок думает, что получил в свои руки универсальный инструмент заработка, который будет работать на любом финансовом рынке и в любых условиях.

Проблема в том, что в открытых источниках очень мало достоверной, подтвержденной результатами исследований, информации по поводу того, насколько эффективна торговля на основе сигналов технических индикаторов. Особенно эта проблема актуальна для постсоветского пространства. В литературе по техническому анализу на русском языке можно встретить положительные или отрицательные отзывы о тех или иных индикаторах, но эти отзывы, как правило, не подкрепляются статистическими данными или материалами проведенных исследований. Исключением являются переведенные на русский язык работы ряда американских авторов, в которых можно найти отчеты о проведенных ими тестированиях технических индикаторов, но, во-первых, эти тесты проводились еще в прошлом веке, а во-вторых, сами отчеты об этих тестах часто содержат недостаточно информации, чтобы объективно оценить эффективность торговых сигналов того или иного индикатора¹.

Таким образом, вопрос об эффективности торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках сохраняет свою практическую актуальность.

Целью данной работы является исследование проблемы эффективности торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках. Такое исследование позволит понять, верно ли представление о том, что механическое выполнение торговых сигналов технических индикаторов, настроенных в соответствии с рекомендациями экспертов, гарантирует или хотя бы дает высокие шансы на успех в трейдинге на финансовых рынках.

Объектом настоящей работы являются собственно технические индикаторы, используемые трейдерами и аналитиками финансовых рынков, и их торговые сигналы.

¹ Подробнее об этих тестах и их результатах будет рассказано в основной части данной работы.

Предметом данного исследования является эффективность торговых сигналов наиболее распространенных и авторитетных индикаторов в приложении к инструментам трех основных финансовых рынков - валютного, фондового и товарно-сырьевого.

Для достижения цели исследования необходимо выполнить ряд взаимосвязанных **задач**:

- выяснить понятие торгового сигнала технического индикатора;
- проследить историю исследования эффективности торговых сигналов технических индикаторов и выяснить российскую специфику их использования;
- выбрать несколько технических индикаторов, которые будут подвергнуты тестированию на исторических котировках различных торговых инструментов, и выяснить, каким образом эти индикаторы могут генерировать торговые сигналы;
- определить временные параметры тестирования;
- сформулировать принципы оценки результатов тестирования;
- выбрать инструменты, на котировках которых будет осуществляться тестирование, и поставщика этих котировок;
- осуществить тестирование;
- проанализировать результаты тестирования и на основе этого анализа оценить эффективность торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках и дать рекомендации относительно их использования.

Результатом данной работы должна стать основанная на анализе экспериментальных данных оценка эффективности торговых сигналов технических индикаторов, позволяющая определить границы и условия их успешного применения в трейдинге на финансовых рынках.

1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ КАК ФАКТОР УСПЕШНОГО ТРЕЙДИНГА

1.1. Понятие торгового сигнала технического индикатора

Приступая к изучению проблемы эффективности торговых сигналов технических индикаторов, необходимо в первую очередь рассмотреть суть самого понятия «торговый сигнал». В настоящей работе под торговым сигналом понимается однозначная рекомендация купить или продать конкретный торговый инструмент в конкретный момент времени. Как видно из этого определения, торговый сигнал – это разновидность торговой рекомендации, при этом его главным отличительным свойством является однозначность и конкретность.

Например, если некий аналитик Иванов рекомендует присмотреться к драгоценным металлам с целью возможной покупки, такая рекомендация не может считаться торговым сигналом. Во-первых, в ней не назван конкретный торговый инструмент. Во-вторых, в ней не указан конкретный момент покупки - трейдеру предлагается найти подходящий момент самостоятельно. В-третьих, эта рекомендация не является однозначной – речь идет лишь о возможности покупки, и аналитик прямо указывает, что решение о покупке может быть принято (или не принято) лишь после дополнительного изучения ситуации самим трейдером. Торговым сигналом было бы, например, появление в торговом терминале трейдера 24 ноября 2015 года в 12 ч. 46 мин. по московскому времени сообщения о том, что аналитик Иванов рекомендует немедленно покупать золото. В данной рекомендации точно указаны торговый инструмент и момент совершения сделки, а сама рекомендация носит однозначный характер, т. е. не предполагает проведения дополнительного анализа или выполнения дополнительных условий.

Тем не менее, несмотря на свою однозначность, торговый сигнал все же остается рекомендацией, поскольку окончательное решение следовать ему или нет остается за трейдером. Трейдер может отвергать поступающие ему торговые сигналы или следовать им выборочно, и даже если он включит в своем терминале режим автоматического выполнения всех торговых сигналов,

поступающих из того или иного источника, ответственность за это решение будет нести только он сам.

В качестве источника торговых сигналов может выступать человек (аналитик, трейдер) или группа людей (например, аналитический отдел брокерской фирмы или компания, специализирующаяся на предоставлении трейдерам торговых сигналов), компьютерная программа, торговая система¹ и, наконец, тот или иной технический индикатор. В центре внимания настоящей работы находится именно последний случай – когда в качестве источника торговых сигналов используется технический индикатор.

Как уже отмечалось во введении к данной работе, технические индикаторы представляют собой математические функции, построенные на основе временного ряда цен того или иного торгового инструмента и отображаемые на мониторах в виде дополнительных графиков, расположенных в том же окне, что и график цены, или же в отдельном окне, помещаемом ниже окна ценового графика. Например, на рис. 1 представлено окно ценового графика, изображенного в стиле «японских свечей» зеленого и красного цвета. В том же окне расположен график технического индикатора скользящее среднее (синего цвета). Ниже окна ценового графика расположено еще одно окно, в котором отображен график технического индикатора RSI (голубого цвета). Как видно из этого рисунка, графически технический индикатор предстает в виде линии (или совокупности линий), динамика которых находится в функциональной зависимости от динамики котировок соответствующего торгового инструмента. При этом достижение индикаторной линией некоторого уровня или смена ее положения относительно графика цены (или другой индикаторной линии) может трактоваться как торговый сигнал на покупку или продажу. Для каждого технического индикатора существуют собственные правила выявления торговых сигналов.

¹ Под торговой системой здесь и далее понимается набор правил принятия торговых решений.

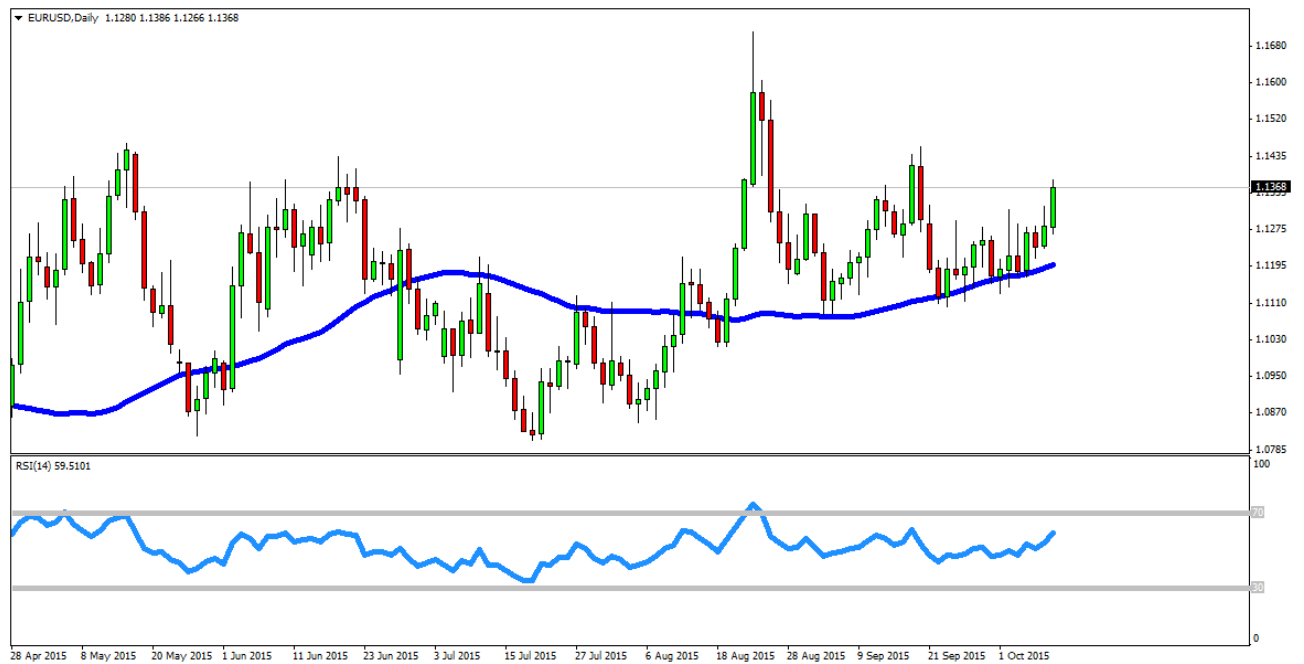


Рисунок 1. Графики цены торгового инструмента и двух технических индикаторов - скользящего среднего (синий) и RSI (голубой)

Научиться выявлять торговые сигналы технических индикаторов несложно. Более того, как уже было сказано, современные средства программной разработки позволяют создавать специальные программы, способные выявлять торговые сигналы технических индикаторов в автоматическом режиме. Существует и возможность создания торговых роботов, принимающих и осуществляющих торговые решения на основе торговых сигналов технических индикаторов. Однако насколько эффективным может быть трейдинг, построенный на следовании торговым сигналам технических индикаторов? Для ответа на этот вопрос неоднократно предпринимались исследования, состоящие в тестировании таких сигналов. Кратко познакомимся с историей этих исследований.

1.2. Обзор истории исследований эффективности торговых сигналов технических индикаторов

Пока на службу техническому анализу не пришли компьютеры, о масштабных исследованиях эффективности технических индикаторов не могло быть и речи. Ситуация изменилась в 1970-х гг., когда как независимые исследователи, так и коммерческие компании начали применять компьютерную

технику для оценки эффективности различных торговых систем¹. Одно из самых масштабных исследований в этой области в тот период провела группа исследователей из американского банка «Merrill Lynch» во главе с Франком Хокхаймером. Плодом этой работы стала серия статей, опубликованных Хокхаймером в период с 1978 г. по 1982 г. В ходе этих исследований, в частности, было проведено тестирование индикатора скользящее среднее на дневных котировках 1970-1976 гг. 24 инструментов валютного, товарно-сырьевого и фондового рынков. Итоговые результаты этого тестирования представлены в книге Джона Мэрфи «Технический анализ фьючерсных рынков» [20; с. 224-229].

В 1980-х гг. значительная работа по сравнению результативности различных технических индикаторов была проделана Робертом Колби и Томасом Мейерсом. Колби и Мейерс протестировали 25 технических индикаторов на недельных котировках сводного индекса обыкновенных акций Нью-йоркской фондовой биржи (NYSE) за 19 лет (1968 – 1986 гг. включительно) и опубликовали отчеты об этих тестах в своей «Энциклопедии технических индикаторов рынка» [15; с. 57].

В начале 1990-х гг. обширное тестирование скользящих средних (сотни тысяч тестов) было осуществлено Чарльзом ЛеБо и Дэвидом Лукасом. К сожалению, в своей книге «Компьютерный анализ фьючерсных рынков», вышедшей в США в 1992 г., они лишь сообщают о проведении этих тестов, но не приводят их результатов [18; с. 109-110]. В конце этой книги можно найти лишь краткие отчеты о тестировании шести технических индикаторов, включая скользящее среднее, на дневных котировках пяти инструментов (немецкая марка, золото, соевые бобы, казначейские обязательства правительства США и сырая нефть) за пятилетний период с 1986 г. по 1990 г. Практическая ценность этих отчетов невелика, поскольку при тестировании торговые сигналы технических индикаторов использовались лишь для открытия позиций, а закрытие происходило автоматически через заранее определенный промежуток времени - от пяти до двадцати дней [18; с. 185-189].

¹ Механическое выполнение торговых сигналов какого-либо технического индикатора – это тоже торговая система.

Еще одно исследование эффективности торговых сигналов скользящих средних было предпринято знаменитым американским трейдером Ларри Вильямсом [30; 133]. В его книге «Долгосрочные секреты краткосрочной торговли» приведены результаты тестов, проведенных на котировках сои и фунта стерлингов за 1975-1998 гг. [5; с. 35-39].

Безусловно, это лишь самые известные исследования в области автоматического трейдинга на основе сигналов технических индикаторов, результаты которых стали достоянием общественности. К сожалению, в подавляющем большинстве случаев итоги тестов, проведенных как частными трейдерами, так и коммерческими компаниями, остаются неизвестны широкой публике. В лучшем случае исследователи делятся лишь выводами, к которым они пришли в ходе тестирования. Так, например, управляющий директор «Альфа-Банка» Саймон Вайн в своей книге «Инвестиции и трейдинг» сообщает, что он «протестировал большинство из общедоступных индикаторов» [4; с. 420], однако отчеты об этих тестах и даже список протестированных индикаторов не приводит.

Стоит отметить, что результаты перечисленных тестов представляют большой интерес, однако не делают излишним исследование, предпринятое в рамках данной работы.

Во-первых, у каждого из вышеупомянутых исследований есть свои недостатки. Самое широкое по охвату индикаторов из упомянутых исследований - тесты Колби и Мейерса – проведено на котировках всего одного инструмента и к тому же на недельных данных, в то время как общепринятой практикой является тестирование на дневных данных. В тестах Ф. Хокхаймера и Л. Вильямса использованы дневные котировки, но в центре внимания этих тестов лишь один индикатор – скользящее среднее. О низкой ценности отчетов ЛеБо и Лукаса выше уже сказано, к тому же их тесты охватывают лишь пятилетний период, что делает их недостаточно показательными.

Во-вторых, те способы оценки эффективности торговых сигналов, которые использованы в некоторых вышеупомянутых исследованиях, не могут быть признаны удовлетворительными¹.

Наконец, важно провести тестирование на более свежих рыночных данных, относящихся к XXI в., и сравнить их результаты с теми, что были получены во второй половине прошлого века.

1.3. Российская специфика использования торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге

Под российской спецификой использования торговых сигналов технических индикаторов в настоящей работе понимается специфика использования торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на российском фондовом рынке. Вообще в центре внимания настоящей работы находится метод торговли по сигналам технических индикаторов как таковой, без приложения к какому-либо конкретному национальному рынку, в том числе российскому. Более того, с точки зрения первой аксиомы технического анализа («движение рынка учитывает все» [34; с. 13]), сам вопрос о специфике применения технического анализа на каком-то конкретном рынке звучит «кощунственно»: если движение котировок того или иного инструмента учитывает все, то оно учитывает и принадлежность этого инструмента к конкретному национальному рынку. С этой точки зрения, необходимым и достаточным условием для принятия правильного торгового решения по тому или иному инструменту является наличие графика цены этого инструмента. При этом знание о том, к какому рынку относится этот инструмент, является излишним. Тем не менее, вопрос о применимости на российском фондовом рынке технического анализа, в частности, технических индикаторов, неоднократно поднимался, поэтому его стоит затронуть.

В 1990-х гг., когда в Российской Федерации начал формироваться национальный фондовый рынок, технический анализ пришел в Россию в уже сформировавшемся виде с Запада, где он имеет вековую историю. Соответственно, российское биржевое сообщество сосредоточило свои усилия,

¹ О способах оценки эффективности технических индикаторов, использованных в перечисленных исследованиях, подробнее рассказывается ниже, в подразделе 2.3.

главным образом, на изучении и применении технического анализа, а не на его развитии. В целом можно констатировать, что российские исследователи пока не внесли заметного в мировом масштабе вклада в развитие теории и практики технического анализа. В частности, в России не было написано ни одной работы по техническому анализу, которая снискала бы мировую известность наравне с трудами таких американских авторов, как Дж. Мэрфи, Дж. Швагер, А. Элдер, также как нет ни одного широко известного технического индикатора российского происхождения.

В написанных в России книгах по техническому анализу преобладают попытки систематизации и популяризации западного опыта. Главной же темой оригинальных российских исследований стал уже упомянутый вопрос о применимости технического анализа на национальном рынке. Причиной повышенного интереса к этой теме является гипотеза о том, что технический анализ (и в том числе технические индикаторы) эффективен лишь на высоколиквидных рынках, а потому его применение на молодом и низколиквидном (и, как следствие, высоковолатильном) российском рынке не способно обеспечить хороших результатов.

Проверке этой гипотезы был посвящен ряд работ российских авторов, которые пришли к неоднозначным выводам. Так, Ю. С. Снежко по итогам проведенного им исследования (2015 г.) сделал заключение о «состоятельности и эффективности применения технического анализа на российском фондовом рынке» [31; с. 2695]. Более осторожен в своих оценках А. К. Саркисян: в своей кандидатской диссертации «Развитие механизма управления портфелем акций на российском рынке ценных бумаг» (2014 г.) он пишет, что «уровень ликвидности как отдельных акций, так и рынка в целом» оказывает «большое влияние на эффективность применения методов технического анализа», так что при использовании технического анализа возникает «ограничение количества потенциально пригодных для инвестирования акций (пригодными являются акции с достаточным уровнем ликвидности)» [28; с. 113]. Саркисян приходит к выводу, что трейдинг по сигналам технических индикаторов на российском рынке может быть успешным, если трейдер ограничится несколькими самыми

ликвидными активами и для каждого из них подберет оптимальный индикатор [28; с. 106-107, 113].

Самый большой вклад в изучение проблемы применимости технического анализа в трейдинге на российском фондовом рынке внес С. Н. Володин, осуществивший совместно со студентами НИУ «Высшая школа экономики» ряд исследований этого вопроса, результаты которых были представлены в нескольких статьях. Результаты этих исследований довольно противоречивы. Так, в одной из этих статей утверждается, что исследования подтвердили «положительную зависимость эффективности применения индикаторов технического анализа от уровня ликвидности акций», однако если на американском рынке эта зависимость проявляется для всех индикаторов, то на российском рынке – только для осцилляторов¹ [8; с. 175]. Кроме этого, в другой своей статье С. Володин сообщил, что на российском рынке была выявлена отраслевая зависимость эффективности технического анализа: применение технического анализа при торговле акциями компаний потребительского сектора, а также химической и нефтехимической отраслей позволяет «достигать приемлемых результатов», в то время как «на акциях компаний финансовой и нефтегазовой отраслей применять технический анализ не следует» [9; с. 190].

Выводы этих двух статей С. Володина явно противоречат друг другу: ведь именно акции нефтегазового и финансового секторов являются самыми ликвидными бумагами российского фондового рынка, и если верить тезису о «положительной зависимости эффективности применения индикаторов технического анализа от уровня ликвидности акций», именно при торговле этими акциями и стоило бы использовать методы технического анализа.

Впрочем, этим противоречивость выводов С. Володина не исчерпывается, потому что в ряде своих статей он вообще высказывается против применения технических индикаторов в трейдинге на российском фондовом рынке. Так, во второй из упомянутых статей он писал: «Без учета отраслевой принадлежности компании применять технический анализ на российском рынке не следует. Как

¹ Осцилляторы – одна из групп технических индикаторов. Ее характеристика дана в подразделе 2.1.

показали общие результаты использования каждого индикатора без учета специфики отрасли, даже в самых лучших случаях наблюдается лишь небольшое превышение доходности по безрисковой ставке. При этом получить результаты, которые будут принципиально лучше относительно вложений в депозиты крупнейших российских банков, в долгосрочном периоде не представляется возможным» [9; с. 190]. Еще в одной своей статье он заключил: «Основным выводом по проведенному исследованию можно считать то, что в целом индикаторы технического анализа демонстрируют отрицательные результаты на российском фондовом рынке при использовании дневных ценовых данных» [7; с. 212]. Наконец, по итогам исследования, посвященного использованию технических индикаторов во внутрисуточной торговле, он сделал такой вывод: «Несмотря на то, что дневной и часовой таймфреймы представляются более привлекательными для применения индикаторов технического анализа, чем пятиминутный, рассмотрение абсолютных значений получаемых прибылей и убытков позволяет утверждать о том, что ни один из исследуемых таймфреймов не может быть рекомендован для их применения» [6; с. 7].

В целом исследования А. Саркисяна и С. Володина заставляют осторожно относиться к идее торговли по сигналам технических индикаторов на российском фондовом рынке. Однако результаты этих исследований пока не получили широкой известности, а потому на реальную практику трейдинга в России не повлияли. В целом на сегодняшний день не представляется возможным обоснованно говорить о наличии каких-либо различий в практике использования технических индикаторов за рубежом и в России. Даже если такие различия имеются, вряд ли они значительны, поскольку российские трейдеры и аналитики изучают технический анализ в основном по книгам западных авторов.

Для данной работы ведущиеся в экспертном сообществе дискуссии о применимости технического анализа на российском фондовом рынке служат предостережением от проведения исследования эффективности торговых сигналов технических индикаторов на котировках акций российских компаний,

поскольку в случае негативных результатов такого исследования будет невозможно понять, что является причиной таких результатов – низкая эффективность сигналов или же специфика российского фондового рынка.

2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОРГОВЫХ СИГНАЛОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

2.1. Выбор технических индикаторов для тестирования

Для того чтобы делать обоснованные выводы о целесообразности использования технических индикаторов в качестве источников торговых сигналов, необходимо располагать соответствующими количественными данными. Получить эти данные проще всего путем тестирования индикаторов на исторических (архивных) котировках различных торговых инструментов. Такое тестирование покажет, насколько результативным было бы использование технических индикаторов некоторое время назад. Именно этим методом исследования пользовались все упоминавшиеся в предыдущем подразделе исследователи.

Для осуществления тестирования, в первую очередь, необходимо выбрать технические индикаторы, которые будут в нем участвовать. Среди специалистов по техническому анализу принято выделять среди технических индикаторов две основные группы – трендовые индикаторы и осцилляторы [37; с. 187-188][42; с. 100][11; с. 188].

Трендовые индикаторы, или индикаторы тенденций [41; с. 129], подтверждают наличие на рынке повышательного или понижительного тренда и предупреждают о его смене [34; с. 101]. Их часто характеризуют как «запаздывающие», или «сопровождающие», индикаторы, поскольку они сообщают о смене тренда не заранее, а непосредственно в момент разворота или уже после того, как он произошел [41; с. 129]. Иными словами, они помогают выявлять направленные движения цен (тенденции), но при этом не способны заранее спрогнозировать момент окончания такого движения [1; с. 31]. Считается, что эти индикаторы особенно эффективны в условиях трендового рынка, но могут давать ложные сигналы, когда имеет место «боковое» движение, т. е. котировки двигаются в рамках горизонтального диапазона [42; с. 136-137][38; с. 81].

Осцилляторы¹, или импульсные индикаторы² [25; с. 91], в отличие от трендовых, имеют репутацию «опережающих» [1; с. 32]. Первые индикаторы этого типа были созданы еще в 1920-е годы [40; с. 535]. С математической точки зрения, осцилляторы измеряют скорость изменения цены, расценивая ее замедление как ранний признак возможного завершения тренда [40; с. 535][34; с. 101]. Они синхронно или даже с опережением указывают на момент разворота цены, но не способны отличить трендовое движение от движения в рамках диапазона [33][20; с. 246][41; с. 129][25; с. 100][4; с. 410][22; с. 69][23; с. 277]. Исходя из этих особенностей, осцилляторы очень эффективны при использовании в горизонтальных ценовых «коридорах», но в условиях тренда могут подавать преждевременные сигналы об его окончании [40; с. 570][42; с. 100, 137][21; с. 101, 106][4; с. 422][43; с. 125][38; с. 85][35; с. 280-281].

Конечно, все существующие технические индикаторы невозможно даже каталогизировать – ведь новые разработки в этой области появляются каждый день³. Тем не менее, круг самых распространенных и пользующихся наибольшим авторитетом технических индикаторов довольно узок. На основе изучения специальной литературы, посвященной использованию технических индикаторов для анализа финансовых рынков, для тестирования на исторических данных в рамках данной работы был выбраны следующие четыре индикатора:

- скользящее среднее (Moving Average);
- Moving Average Convergence/Divergence (MACD);
- Relative Strength Index (RSI);
- Stochastic Oscillator (стохастический осциллятор).

Стоит отметить, что первые два индикатора (скользящее среднее и MACD) относятся к группе трендовых индикаторов, а другие два (RSI и Stochastic Oscillator) - к группе осцилляторов.

¹ От лат. *oscillo* – качаться, колебаться [12; с. 215][32; с. 267]. Это название отражает характерные для осцилляторов колебательные движения вверх-вниз в рамках некоторого диапазона (например, от нуля до 100) [11; с. 187].

² Еще одно название осцилляторов – инерционные индикаторы [34; с. 101].

³ Например, в Интернете по адресу <https://www.mql5.com/ru/code/mt4> доступна ежедневно пополняющаяся бесплатная библиотека индикаторов для торговой платформы MetaTrader .

Перечисленные индикаторы были отобраны для тестирования, поскольку они являются наиболее популярными и авторитетными инструментами подобного рода, что находит выражение во включении их во все пакеты программного обеспечения и онлайн-сервисы для технического анализа, в частой апелляции к их сигналам в различных аналитических обзорах, а также в том преимущественном внимании, которое уделяют им справочники и учебные пособия для трейдеров.

Приведем формулу расчета и правила интерпретации для каждого из этих индикаторов.

Скользящее среднее. Основы теории использования скользящих средних в техническом анализе рынка ценных бумаг были заложены в середине XX в. сотрудником банка «Merrill Lynch» Ричардом Дончианом и инженером Дж. Херстом [41; с. 129-130].

Существует несколько разновидностей скользящего среднего, отличающихся друг от друга по способу расчета. Чаще всего в техническом анализе применяются простое, взвешенное и экспоненциальное скользящие средние [37; с. 187][21; 66][35; с. 275][29; с. 10].

Простое скользящее среднее (англ. simple moving average - SMA) получило наибольшее распространение в техническом анализе. Оно представляет собой среднее арифметическое значение ряда цен, рассчитываемое по формуле:

$$SMA_n = (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n)/n, \quad (1)$$

где SMA_n – значение простого скользящего среднего в точке n ,

P – цена, соответствующая отрезку времени от 1 до n ,

n – количество принятых в расчет отрезков времени (период усреднения) [27; с. 108][34; с. 85][43; с. 93][28, с. 252][11; с. 192][21; 66][35; с. 275][29; с. 10-11].

Взвешенное скользящее среднее (англ. weighted moving average - WMA) отличается от простого тем, что при его расчете более поздним ценам придается больший вес, чем более ранним. Формула для его расчета такова:

$$WMA_n = \frac{\sum_{i=1}^n i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n i} . \quad (2)$$

где WMA_n - значение взвешенного скользящего среднего в точке n ,
 P_i – цена, соответствующая отрезку времени i ,
 i – порядковый номер отрезка времени от i до n ,
 n – количество принятых в расчет отрезков времени (период усреднения) [34; с. 85][43; с. 95][[11; с. 193][21; 66][35; с. 276][29; с. 14][45; с. 161].

Экспоненциальное скользящее среднее (англ. exponential moving average - ЕМА) рассчитывается путем добавления к его собственному предыдущему значению некоторой доли последней цены [33]. Таким образом, последняя цена оказывает большее влияние на расчет индикатора, но при этом все предыдущие цены тоже участвуют в формировании итогового значения ЕМА. Формула расчета экспоненциального скользящего среднего:

$$EMA_n = EMA_{n-1} + \alpha (P_n - EMA_{n-1}), \quad (3)$$

где EMA_n - значение экспоненциального скользящего среднего в точке n ,
 EMA_{n-1} – значение экспоненциального скользящего среднего в точке, предшествующей n ,
 P_n – цена, соответствующая отрезку времени n ,
 α – коэффициент, определяющий вес цены P_n [43; с. 95][32; с. 253][21; 67][29; с. 16].

Обычно для расчета скользящих средних в качестве цены P_i , соответствующей тому или иному отрезку времени (часу, дню, неделе и т. д.), используется цена закрытия, т. е. последняя цена, зафиксированная на этом отрезке, хотя в принципе это могут быть и другие цены – цена открытия, среднее между максимальной и минимальной ценой дня и т. д. [33].

В качестве источника торговых сигналов в специальной литературе, как правило, рекомендуется использовать пересечение двух скользящих средних с различными периодами усреднения, покупая, когда короткое скользящее среднее пересекает длинное снизу вверх, и продавая в противоположной ситуации [37; с. 187][20; с. 219][40; с. 622][34; с. 85][21; с. 73][4; с. 410][11; с. 194][35; с. 275][38; 94]. Более простой способ формирования сигналов скользящих средних, когда сделки совершаются по факту пересечения скользящего среднего с ценой торгового инструмента, по оценкам многих технических аналитиков, значительно менее эффективен: ЛеБо и Лукас утверждают, что в долгосрочной перспективе доходность этого метода стремится к нулю, а с учетом расходов на брокерские услуги становится отрицательной [18; с. 99]. Мэрфи, ссылаясь на результаты исследований, утверждает, что в качестве источника торговых сигналов «наиболее эффективной, по всей видимости, является комбинация двух средних скользящих» [20; с. 218, 227]. К таким же выводам на основе изучения результатов собственных и чужих тестов пришли ЛеБо и Лукас [18; с. 101]. В пользу большей эффективности использования двух скользящих средних в сравнении с одной высказывается и Джек Швагер [40; с. 621].

Конкретные рекомендации по поводу периода и метода расчета скользящих средних, встречающиеся в литературе, очень разнообразны: например, схема Ричарда Дончиана использует простые скользящие средние с периодами усреднения пять и 20 [18; с. 100], а Джек Швагер в своей книге «Технический анализ» пишет о 12-дневной и 48-дневной простых скользящих средних [40; с. 623]. У русскоязычных авторов также нет единства в рекомендациях: например, Эрик Найман рекомендует простые скользящие средние с периодами восемь и 13 или восемь и 21 [21; 73], Анна Эрлих – с периодами пять и 21 [43; с. 96], а В.Удовенко - с периодами девять и 14 [35; с. 275].

Moving Average Convergence/Divergence (MACD). Технический индикатор Moving Average Convergence/Divergence¹ (MACD) был разработан

¹ В переводе с английского - «схождение/расхождение скользящих средних».

американским трейдером Джеральдом Аппелем в 1979 г. [18; с. 111]. Значение основной линии MACD в каждой точке графика рассчитывается как разность между значениями двух экспоненциальных скользящих средних цены с периодами 12 и 26 в той же точке графика:

$$\text{MACD} = \text{EMA}_{12} - \text{EMA}_{26}, \quad (4)$$

где MACD – значение основной линии индикатора MACD,

EMA_{12} – значение экспоненциальной скользящей средней с периодом усреднения 12,

EMA_{26} – значение экспоненциальной скользящей средней с периодом усреднения 26.

Для формирования торговых сигналов в дополнение к основной линии индикатора используется сигнальная линия, которая представляет собой экспоненциальное скользящее среднее основной линии MACD с периодом усреднения, равным девяти. Согласно самой популярной схеме, сигнал к покупке формируется, когда основная линия MACD пересекает сигнальную линию снизу вверх, а сигнал к продаже – когда основная линия пересекает сигнальную линию сверху вниз [47; с. 253][37; с. 188][40; с. 551][41; с. 136][42; с. 117][32; с. 261-262][12; с. 207][11; с. 198][21; с. 84][35; с. 282-283][33].

Relative Strength Index (RSI). Осциллятор Relative Strength Index¹ (RSI) был разработан Дж. Уайлдером [37; с. 188] и впервые представлен в его книге «New concepts in technical trading systems» (1978 г.)² [49; с. 63][48; с. 100]. Данный технический индикатор строится по формуле

$$\text{RSI} = 100 - (100 / (1 + \text{RS})), \quad (5)$$

где RS – показатель «относительной силы», вычисляемый по формуле:

¹ В переводе с английского - «индекс относительной силы».

² Саймон Вайн придерживается другой версии относительно происхождения RSI: он называет этот индикатор самым старым из осцилляторов и утверждает, что тот был известен еще в конце XIX в.[4; с. 421].

$$RS = (U/n)/(D/n), \quad (6)$$

где U – суммарное изменение цены за все дни, входящие в период расчета, в которые она выросла по сравнению с уровнем закрытия предыдущего дня,

n – количество дней, входящих в период расчета,

D – суммарное изменение цены за все дни, входящие в период расчета, в которые она снизилась по сравнению с уровнем закрытия предыдущего дня [20; с. 264][40; с. 557][41; с. 169][32; с. 272-273][21; с. 92].

Сам Уайлдер рекомендовал использовать RSI с n , равным 14 [33], но в специальной литературе упоминаются и другие варианты - пять, семь, восемь, девять, 21, 25 [20; с. 264][40; с. 557][34; с. 104][12; с. 223][21; с. 93][41; с. 169][35; с. 285].

Стоит отметить, что методы интерпретации динамики RSI, предложенные самим Уайлдером, в основном сводились к выявлению на графике этого индикатора графических фигур, уровней поддержки и сопротивления и т. д. [20; с. 266][13; с. 247][34; с. 104][1; с. 152]. При таком субъективном подходе качество интерпретации зависело от мастерства аналитика, поэтому среди алгоритмических трейдеров завоевал популярность иной метод. Поскольку индикатор RSI двигается в диапазоне от нуля до 100 пунктов, на его графике выделяют уровень перекупленности (обычно 70 или 80 пунктов) и перепроданности (обычно 30 или 20 пунктов). Пересечение индикатором линии перекупленности сверху вниз стали рассматривать как сигнал к продаже, а пересечение линии перепроданности снизу вверх – как сигнал к покупке [37; с. 188][20; с. 269][41; с. 173][11; с. 204][32; с. 275][12; с. 222][35; с. 285].

Stochastic Oscillator (стохастический осциллятор). Стохастический осциллятор, или, как его чаще называют, стохастик, был разработан президентом корпорации «Investment Educators» Дж. Лейном в конце 1950-х гг. [40; с. 558]. Этот технический индикатор состоит из двух линий - %К и %D.

Обычный стохастик (его обычно называют «быстрым») вычисляется по следующей схеме. Сначала вычисляется %К по формуле

$$\%K = 100 ((C - L)/(H - L)), \quad (7)$$

где С – последняя цена расчетного периода,

L – минимальная цена за расчетный период,

H – максимальная цена за расчетный период.

Затем вычисляется линия %D как простое скользящее среднее от %K с периодом усреднения, равным трем [20; с. 270][40; с. 558][41; с. 163-165][34; с. 106-107][32; с. 277-278][11; с. 206][21; с. 94][35; с. 286].

Однако «быстрый» стохастик слишком чувствителен к колебаниям цены и изменяется слишком резко, а потому на практике трейдеры используют «медленный» стохастик, для расчета которого линия %D «быстрого» индикатора берется в качестве линии %K «медленного» индикатора, а затем на основе этой «медленной» %K обычным способом (как простое трехпериодное скользящее среднее) строится «медленная» %D [20; с. 274][40; с. 559][41; с. 165][34; с. 106][32; с. 281].

В качестве периода усреднения для расчета стохастического осциллятора его создатель Дж. Лейн использовал период в пять дней [41; с. 164][21; с. 94], однако в специальной литературе можно встретить и другие рекомендации. Так, например, Джек Швагер отдает предпочтение 14-дневному стохастическому [40; с. 559], а российские авторы В. Твардовский и С. Паршиков – 11-дневному или 21-дневному [32; с. 278]. ЛеБо и Лукас, ссылаясь на проведенное ими тестирование, утверждают, что оптимальный период расчета стохастика находится в диапазоне от девяти до 12 дней [18; с. 145]. Независимо от периода расчета, колебания стохастика ограничены диапазоном от нуля до 100.

Как и в случае с RSI, динамику стохастического осциллятора интерпретируют, выявляя на его графике различные фигуры и отмечая дивергенции (расхождения) с ценовым графиком [20; с. 271][34; с. 107]. Кроме этого, существует и два способа использования стохастика в алгоритмическом трейдинге. Первый способ состоит в том, чтобы покупать, когда линия %K пересекает линию %D снизу вверх, и продавать, когда возникает обратная ситуация. Второй способ аналогичен тому, о котором шла речь в описании

индикатора RSI: покупать при пересечении линией %K (или %D) снизу вверх уровня перепроданности (20 или 30 пунктов), а продавать при пересечении сверху вниз уровня перекупленности (80 или 70 пунктов) [33][32; с. 279][11; с. 206][21; с. 94][29; с.103].

Хотя общее количество изобретенных трейдерами и аналитиками технических индикаторов измеряется тысячами, протестировав четыре самых популярных и авторитетных из них, можно получить некоторое представление о возможностях технических индикаторов вообще. Если полученные результаты потребуют увеличить количество участвующих в исследовании индикаторов, это будет несложно сделать.

2.2. Определение временных параметров тестирования технических индикаторов

Для того чтобы тестирование принесло практическую пользу, его результаты должны быть подвергнуты анализу и оценке. В свою очередь, оценивание невозможно без определения критериев, в соответствии с которыми оно будет осуществляться. Но чтобы устанавливать критерии оценки результатов тестирования, нужно определить временные параметры этого тестирования: ясно, что к торговой системе, которая рассчитана на активную внутридневную торговлю, и к системе, которая предназначена для средне- или долгосрочной торговли, нельзя предъявлять одинаковые требования.

Поскольку все выбранные для тестирования технические индикаторы изначально создавались для анализа графиков дневного масштаба, т.е. графиков, где минимальным отрезком времени является один торговый день, в рамках данного исследования тестирование также будет осуществляться на дневных котировках. Вопрос о применимости выбранных технических индикаторов для торговли на графиках иного масштаба исследоваться не будет.

В качестве тестового периода в данном исследовании был выбран пятнадцатилетний период с 1 января 2000 г. по 31 декабря 2014 г. Таким образом, тестирование должно показать, насколько эффективны были бы сигналы выбранных технических индикаторов, если бы торговля в соответствии с ними осуществлялась в период 2000-2014 гг. В этот

пятнадцатилетний период финансовые рынки пережили множество сложных ситуаций, а каждый отдельный торговый инструмент испытал как взлеты, так и падения котировок. Таким образом, можно будет проверить надежность сигналов технических индикаторов в самых разнообразных рыночных условиях.

2.3. Определение принципов оценки результатов тестирования технических индикаторов

Теперь, когда временные параметры предстоящего тестирования определены, можно перейти к выработке критериев оценки его результатов. Прежде всего следует выяснить, как подходили к решению этой задачи исследователи, о тестах которых упоминалось выше.

В отчетах группы Ф. Хокхаймера, опубликованных Дж. Мэрфи, итоги каждого теста отражены в виде следующих показателей:

- итоговая прибыль или убыток (в долларах США);
- максимальная последовательность убытков (в долларах США);
- общее количество сделок;
- количество прибыльных сделок;
- количество убыточных сделок;
- отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок.

Еще более развернутые отчеты опубликовали по итогам проведенных ими тестов Р. Колби и Т. Мейерс. Их отчеты включают следующие показатели:

- итоговая прибыль или убыток (в пунктах котировок);
- итоговая прибыль или убыток (в процентах);
- сумма всех прибыльных сделок (в пунктах котировок);
- сумма всех убыточных сделок (в пунктах котировок);
- общее количество сделок;
- количество прибыльных сделок;
- количество убыточных сделок;
- отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок;
- отношение количества убыточных сделок к общему количеству сделок;
- максимальное значение капитала за весь период теста;

- минимальное значение капитала за весь период теста;
- лучшая сделка (в пунктах котировок);
- худшая сделка (в пунктах котировок).

Кроме этого, Колби и Мейерс в своей «Энциклопедии технических индикаторов рынка» дают некоторые рекомендации по поводу того, на какие показатели, полученные по итогам тестирования, стоит обращать особое внимание. К самым важным показателям они относят:

- итоговую прибыль или убыток;
- максимальное падение капитала (maximum equity drawdown);
- отношение итоговой прибыли к максимальному падению капитала (reward/risk ratio) [15; с. 23].

Колби и Мейерс называют максимальное падение капитала «жизненно важным показателем риска» и подчеркивают, что под этим термином они понимают не «максимальные суммарные потери от нескольких последовательных убыточных сделок», а «наибольший полный падающий тренд капитала» [15; с. 23]. Таким образом, речь идет о максимальном за период тестирования снижении баланса счета от локального максимума. В русскоязычной литературе этот показатель чаще всего обозначают термином «максимальная просадка».

Еще один показатель, который, по мнению Колби и Майерса, может быть важен для оценки торговой системы, - это средняя прибыль на сделку. Этот показатель нужен, чтобы понять, достаточна ли генерируемая системой прибыль для покрытия приходящейся на каждую сделку брокерской комиссии. С другой стороны, отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок эти исследователи не считают важным показателем [15; с. 23]. С ними можно согласиться: торговая система может быть глубоко убыточной, даже если количество прибыльных сделок превышает количество убыточных. Например, это возможно, если потери от средней убыточной сделки в несколько раз превосходят доход от средней прибыльной сделки.

Ценные советы по измерению эффективности торговых систем даны Ч. ЛеБо и Д. Лукасом в их книге «Компьютерный анализ фьючерсных рынков», где содержатся советы по расчету таких показателей, как:

- итоговая прибыль (англ. net profit);
- общее количество сделок (англ. number of trades);
- отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок (англ. percent winners);
- процент отдачи от капитала;
- самая крупная прибыльная сделка;
- самая крупная убыточная сделка;
- максимальное количество прибыльных сделок подряд;
- максимальное количество убыточных сделок подряд;
- отношение размера среднего выигрыша к размеру среднего проигрыша (англ. ratio of average win to average loss);
- стандартное отклонение торговых результатов;
- максимальная просадка (англ. peak-to-valley drawdown);
- коэффициент Шарпа;
- коэффициент Стерлинга;
- коэффициент Калмара;
- среднее геометрическое Вайнса;
- коэффициент POR [18; с. 176-185].

К сожалению, в отчетах о тестах, опубликованных в их книге, Ч. ЛеБо и Д. Лукас приводят один-единственный показатель эффективности - отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок [18; с. 185-189]. Очевидно, что на основании одного этого показателя невозможно объективно судить об эффективности той или иной торговой системы.

Наконец, Ларри Вильямс в своей книге «Долгосрочные секреты краткосрочной торговли» включил в свои отчеты о тестах следующие показатели:

- итоговая прибыль (в долларах США);
- сумма всех прибыльных сделок (в долларах США);

- сумма всех убыточных сделок (в долларах США);
- общее количество сделок;
- количество прибыльных сделок;
- количество убыточных сделок;
- отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок (в процентах);
- лучшая сделка (в долларах США);
- худшая сделка (в долларах США);
- средняя сделка (в долларах США);
- средняя прибыльная сделка (в долларах США);
- средняя убыточная сделка (в долларах США);
- отношение средней прибыльной сделки к средней убыточной сделке;
- максимальное количество прибыльных сделок подряд;
- максимальное количество убыточных сделок подряд;
- среднее число баров в прибыльной сделке;
- среднее число баров в убыточной сделке;
- максимальная просадка при закрытии дня;
- максимальная просадка внутри дня;
- коэффициент прибыли (отношение суммы всех прибыльных сделок к сумме всех убыточных сделок);
- минимально необходимая сумма;
- прибыль по счету (отношение итоговой прибыли к минимально необходимой сумме, в процентах).

Многие из показателей, включенных в отчеты перечисленными авторами, для целей настоящей работы не важны. В первую очередь это такие косвенные показатели эффективности, как количество прибыльных сделок, отношение количества прибыльных сделок к общему количеству сделок, лучшая и худшая сделка, максимальное и минимальное количество прибыльных сделок подряд и т. д., поскольку торговая система может быть убыточной даже при хороших косвенных показателях.

Оптимальным методом оценки эффективности торговых систем, основанных на сигналах технических индикаторов, представляется метод сравнения результатов тестирования с неким эталоном. При оценке эффективности работы управляющих инвестиционными фондами такой подход обычно реализуется с помощью расчета такого показателя, как коэффициент Шарпа. Коэффициент Шарпа позволяет понять, является ли рискованная инвестиция (например, вложение средств в инвестиционный фонд) более привлекательной, чем эталонная, с учетом как потенциальной доходности, так и существующих рисков. При этом в качестве эталона берется инвестиция в условно безрисковые инструменты с фиксированной доходностью.

Однако, согласно классической формуле, коэффициент Шарпа рассчитывается с учетом размера инвестированных средств. В случае с оценкой работы управляющего это не создает трудностей, поскольку в качестве размера инвестиции принимается количество средств, находящихся под его управлением. Но при тестировании торговых систем величина инвестированных средств задается произвольно, и, меняя эту величину, легко получить нужный коэффициент Шарпа. Иными словами, расчет коэффициента Шарпа для одной и той же торговой системы даст совершенно иной результат, стоит лишь изменить взятый в расчет размер инвестированных средств. Для объективной оценки торговой системы как таковой, без учета размера инвестиции, этот коэффициент не подходит. Существует также упрощенный коэффициент Шарпа, рассчитываемый без учета инвестированных средств, но он годится лишь для сравнения торговых систем между собой, а не для сравнения торговых систем с условно безрисковыми инвестициями [40; с. 735-736][18; с. 176]. Таким образом, коэффициент Шарпа, а также другие коэффициенты, рассчитываемые с учетом объема вложенных средств (коэффициент Стерлинга и т. д.), не подходят для оценки результатов тестирования, проводимого в рамках данной работы.

По той же причине следует отвергнуть и сравнение результатов тестирования с эталоном по такому упомянутому ЛеБо и Лукасом показателю,

как «процент отдачи», т. е. рентабельность инвестированного капитала, рассчитываемая по формуле:

$$ROI = (NI/K) \times 100\%, \quad (8)$$

где ROI – рентабельность инвестированного капитала (в процентах),

NI – чистая прибыль (в долларах США),

IC – инвестированный капитал (в долларах США).

С первого взгляда может показаться, что осуществить такое сравнение очень легко, приняв в качестве эталона отдачу на вложенные средства, которая могла бы быть получена за тестовый период в случае инвестирования в условно безрисковые инструменты с фиксированной доходностью. Классическим образцом такого рода инструментов являются казначейские облигации США. На рубеже 1999-2000 гг. ключевая учетная ставка американского центробанка - Федеральной резервной системы США – находилась на уровне 5,5%, и у инвесторов была возможность размещать свои средства в тридцатилетних казначейских облигациях американского правительства с близким уровнем годовой доходности. Если принять в качестве эталонной доходность на уровне 5% годовых, то даже без реинвестирования купонных выплат пятнадцатилетний доход на вложенные средства составит 75% (15 лет \times 5% = 75%). Таким образом, вложив средства в государственные казначейские облигации США 1 января 2000 г., за пятнадцать лет можно было получить доход в размере 75% от вложенных средств, независимо от инвестированной суммы. В принципе, располагая этой цифрой, оценить эффективность любой торговой системы очень просто: достаточно путем тестирования вычислить, какова была бы рентабельность инвестированного капитала в случае использования этой системы в период 2000-2014 гг., и сравнить результат с эталонными 75%.

Однако, как и в случае с коэффициентом Шарпа, такой подход позволяет легко манипулировать результатами: варьируя принимаемую в расчет величину вложенных средств, можно влиять на показатель рентабельности

инвестированного капитала. Например, допустим, что некая торговая система за пятнадцать лет использования принесла \$10000 прибыли. Если мы будем исходить из того, что размер вложенных средств составлял \$100000, то, в соответствии с формулой 8, получится, что рентабельность инвестированного капитала составила 10%:

$$(\$10000/\$100000) \times 100\% = 10\%. \quad (9)$$

А если принять, что размер вложенных средств был равен \$100, то получится, что рентабельность инвестированного капитала составила 10000%:

$$(\$10000/\$100) \times 100\% = 10000\%. \quad (10)$$

Как видно из этих примеров, с помощью простейших манипуляций одну и ту же торговую систему можно представить и как обеспечившую рентабельность инвестированного капитала на уровне 10%, и как обеспечившую рентабельность инвестированного капитала на уровне 10000%. ЛеБо и Лукас замечают по этому поводу: «Помните, что процент отдачи - это просто функция от объема используемого капитала. Вы можете удвоить процент отдачи, если начнете торговать только с половиной капитала, но систему вы при этом не улучшите» [18; с. 176]. Очевидно, что с помощью такого показателя невозможно получить объективное представление об эффективности торговой системы, а потому он не подходит в качестве инструмента достижения поставленных в данной работе задач.

В то же время некоторые из предложенных вышеупомянутыми исследователями показателей очень полезны для решения задачи оценки эффективности торговых систем.

В первую очередь, это упоминаемая Л. Вильямсом «прибыль по счету» - отношение итоговой прибыли к минимально необходимой для торговли сумме, которое при анализе эффективности торговых систем можно рассматривать как аналог показателя рентабельности инвестированного капитала. Конечно, в

условиях реальных торгов размер минимально необходимой для торговли суммы зависит не только от самой торговой системы, но и от требований брокера относительно размера залоговых средств для обеспечения сделок, совершаемых с кредитным плечом, тарифов на брокерское обслуживание и т. д., но при тестировании эти требования можно не учитывать. В таком случае размер минимально необходимой для торговли суммы будет равен величине так называемой «абсолютной просадки» – величине наибольшего снижения баланса счета от начального уровня.

Вычислив отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, мы узнаем максимально возможную рентабельность инвестированного капитала, которую могла бы обеспечить конкретная торговая система при ее использовании в конкретный период времени. Эта максимальная рентабельность была бы достигнута при условии равенства вложенных средств минимально необходимой для торговли сумме, т. е. тому минимуму, который достаточен, чтобы выдержать абсолютную просадку. Если бы вложенные средства оказались меньше этой суммы, они были бы полностью потеряны при просадке, и рентабельность инвестированного капитала, согласно формуле 8, составила бы минус 100%. С другой стороны, превышение инвестированным капиталом минимально необходимой суммы привело бы, согласно формуле 8, к снижению рентабельности инвестированного капитала.

Проиллюстрировать эти рассуждения можно следующим образом. Допустим, за некоторый период времени торговая система принесла доход в размере \$2000, при этом абсолютная просадка составила \$1000. В таком случае, если бы вложенные средства составляли менее \$1000, они были бы полностью потеряны при просадке, т. е. рентабельность инвестированного капитала оказалась бы равна минус 100%. Если бы вложенные средства составляли \$1000, то, согласно формуле 8, рентабельность инвестированного капитала составила бы 200%:

$$(\$2000/\$1000) \times 100\% = 200\%. \quad (11)$$

Если бы вложенные средства превысили \$1000, это привело бы, согласно формуле 8, к снижению рентабельности инвестированного капитала. Зависимость рентабельности инвестированного капитала от размера вложенных средств для торговой системы, приносящей доход \$2000 при абсолютной просадке \$1000, отображена на рис. 2.

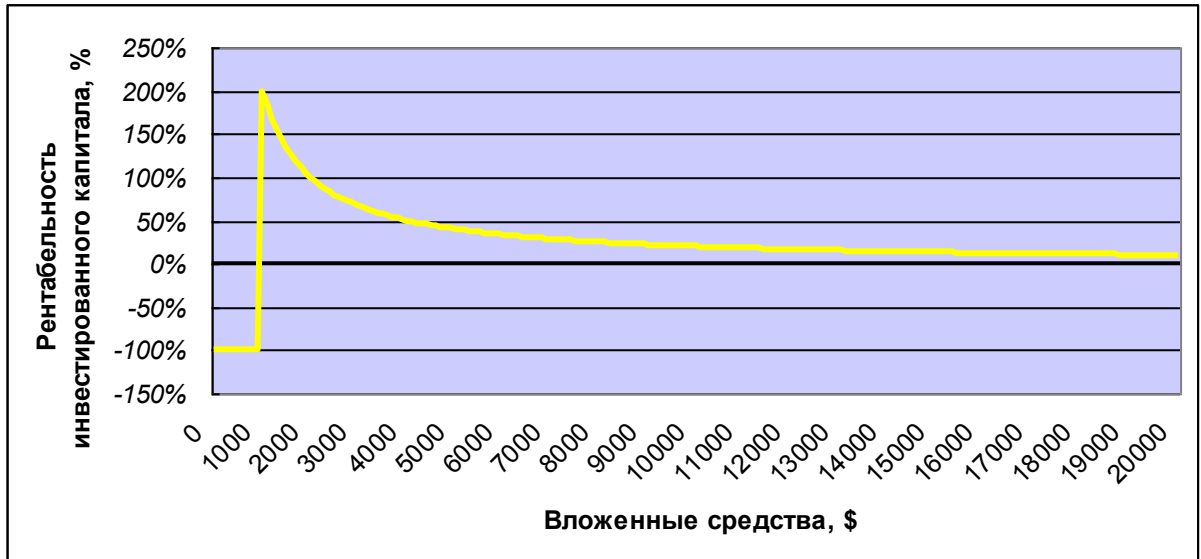


Рисунок 2. Зависимость рентабельности инвестированного капитала от размера вложенных средств для торговой системы, приносящей доход \$2000 при абсолютной просадке \$1000

Итак, вычислив по итогам тестирования той или иной торговой системы отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, мы таким образом вычислим максимально возможную рентабельность инвестированного капитала, которой могла бы достичь данная торговая система при ее использовании в конкретный период и при торговле конкретным торговым инструментом. Таким образом, мы, наконец, нашли объективный показатель эффективности торговой системы, который не зависит от размера вложенных средств. Сравнение этого показателя с эталонным будет важным индикатором эффективности торговой системы.

Еще одним значимым показателем работы торговой системы является отношение итоговой прибыли к величине максимальной просадки, которое Колби и Майерс называют показателем отношения вознаграждения к риску [15;

с. 23]. Другое название этого показателя - фактор восстановления (recovery factor) [36].

Исходя из этого, результаты каждого тестирования будут представлены в виде следующих показателей:

1. количество сделок;
2. итоговая прибыль (в пунктах котировок);
3. абсолютная просадка – наибольшее снижение баланса счета ниже начального уровня (в пунктах котировок);
4. максимальная просадка – наибольшее снижение баланса счета от локального максимума (в пунктах котировок);
5. отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки (в процентах);
6. фактор восстановления - отношение итоговой прибыли к величине максимальной просадки (в процентах).

Показатели прибыли и просадок будут рассчитываться в пунктах котировок¹, а не в денежных единицах. Такой подход обусловлен тем, что значение одного пункта в денежном выражении зависит от того, каким лотом или каким количеством контрактов торгует трейдер.

Кроме этого, в ходе каждого тестирования будет строиться график изменения баланса торгового счета в течение тестового периода.

Определившись с показателями, необходимо решить, при каких значениях этих показателей можно считать, что тот или иной технический индикатор успешно прошел проверку на эффективность и может быть рекомендован для применения в качестве источника торговых сигналов в трейдинге на финансовых рынках.

Конечно, у каждого трейдера свои требования к торговым системам, и единого общепризнанного стандарта по этому вопросу нет и не может быть. Если еще раз обратиться к вышеупомянутым исследованиям, то легко убедиться, что их авторы, как правило, вообще не вводили четких критериев оценки тестируемых торговых систем, предпочитая анализировать их

¹ Под пунктом здесь и далее имеется в виду минимально возможное изменение котировки торгового инструмента.

показатели в комплексе и на основе этого анализа делать экспертную оценку. Конкретные показатели торговой системы, безусловно, информативнее, чем вердикт эксперта. Тем не менее, определение неких ориентировочных критериев полезно хотя бы для предварительной оценки эффективности той или иной торговой системы.

Так, представляется, что зафиксированное по итогам теста отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, меньшее эталонного уровня 75%, следует считать признаком неэффективности торговой системы, поскольку это означает, что такая торговая система даже при оптимальном размере инвестированной суммы не смогла бы обеспечить той рентабельности инвестированного капитала, который можно было получить путем инвестирования в условно безрисковые инструменты. Тем более нельзя считать эффективной торговую систему, которая по итогам пятнадцатилетнего тестового периода вместо прибыли принесла бы убыток.

Но достаточно ли для торговой системы, чтобы считаться эффективной, достичь в ходе тестирования отношения итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, большего 75%, - например, 80%? Сам по себе факт превышения уровня 75% говорит о том, что использование соответствующей торговой системы дало бы трейдеру шанс получить доход больший, чем при инвестировании в условно безрисковые инструменты. Однако, это еще не основание называть такую систему эффективной. Ведь доход в размере 80% на вложенные средства трейдер получил бы лишь в том случае, если бы инвестированный им торговый капитал оказался равен величине абсолютной просадки. Иначе в лучшем случае он получил бы более низкий доход (если бы размер вложенных средств оказался больше величины абсолютной просадки), а в худшем – вообще потерял все вложенные средства (если бы размер вложенных средств оказался меньше величины абсолютной просадки).

Предсказать заранее, какова будет абсолютная просадка, невозможно, поэтому осторожный трейдер, скорее всего, внесет на торговый счет средства в размере, способном обеспечить своему капиталу некоторый «запас прочности» во время просадок. В результате может оказаться, что внесенных средств будет

в несколько раз больше, чем реально было необходимо для «выживания» торгового капитала в критические моменты трейдинга. Тем не менее, можно согласиться что торговая система, претендующая на то, чтобы называться эффективной, должна за 15 лет обеспечить доход на вложенные средства хотя бы на уровне 150%, то есть в два раза выше эталонного, даже тому трейдеру, размер торгового капитала которого оказался в четыре раза больше, чем абсолютная просадка, зафиксированная за то же время. Таким образом, чтобы быть признанной эффективной, торговая система должна по итогам пятнадцатилетнего тестирования продемонстрировать отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки на уровне не менее 600%.

Что касается допустимого отношения итоговой прибыли к величине максимальной просадки, то его можно определить исходя из того, что максимальная просадка не должна превышать абсолютную более чем вдвое. В таком случае у эффективной торговой системы по итогам пятнадцатилетнего тестирования фактор восстановления (отношение итоговой прибыли к величине максимальной просадки) должен превышать 300%. Также соответствие этому требованию будет свидетельствовать о способности системы в трехкратном размере компенсировать любые понесенные в ходе ее использования потери.

Кроме этого, о качестве торговой системы многое может сказать и график изменения баланса торгового счета. У надежной торговой системы этот график должен быть близок к повышающейся слева направо прямой линии, без резких отклонений от основной траектории роста.

Теперь, определившись с критериями оценки итогов тестирования, необходимо выбрать торговые инструменты, которые будут в нем участвовать.

2.4. Выбор торговых инструментов для тестирования технических индикаторов

Настоящее исследование невозможно без решения вопроса о числе задействованных в тестировании инструментов. Очевидно, оно должно быть необходимым и достаточным для достижения цели данной работы.

Знакомясь с историей исследований эффективности торговых сигналов технических индикаторов, мы выдели, что каждый исследователь по-своему

подходил к вопросу о количестве инструментов, участвующих в тестировании. Так, Колби и Мейерс ограничились одним-единственным инструментом, а группа Хокхаймера привлекла к тестированию 24 инструмента. В отчетах Л. Вильямса опубликованы тесты по двум, а в отчетах ЛеБо и Лукаса – по пяти инструментам. В тех случаях, когда целью исследования было нахождение оптимальных параметров расчета индикатора, как это было в случае группы Хокхаймера, к тестированию приходилось привлекать значительное количество инструментов. В тех случаях, когда было необходимо проверить качество и надежность торговых сигналов индикатора, исследователи ограничивались одним-двумя инструментами. Настоящая работа в соответствии со своими целями также не требует вовлечения в тестирование большого количества инструментов.

В предыдущем подразделе были сформулированы те критерии, при соответствии которым торговая система может быть признана эффективной. Очевидно, что действительно эффективная и надежная торговая система должна соответствовать этим критериям не от случая к случаю, а постоянно, при торговле любым торговым инструментом. Исходя из этого, первоначально мы можем ограничиться проведением тестирования на котировках трех торговых инструментов. В случае если тестирование на котировках всех трех инструментов выявит соответствие торговой системы критериям эффективности, к исследованию можно будет привлечь котировки других активов, чтобы убедиться в неслучайном характере полученных хороших результатов.

В литературе по техническим индикаторам приводятся примеры использования их сигналов при торговле самыми разными инструментами и на самых различных рынках – фондовом, товарно-сырьевом, валютном, причем как на биржевом, так и на внебиржевом. При тестировании выбранных индикаторов нам важно проверить, действительно ли трейдер может полагаться на их сигналы, независимо от того, на каком рынке он совершает сделки.

Исходя из этого, для осуществления тестирования в рамках данной работы были выбраны следующие три торговые инструмента: валютная пара

EUR/USD (евро/доллар США), золото и американский фондовый индекс S&P 500, относящиеся соответственно к валютному, товарно-сырьевому и фондовому рынкам.

2.5. Выбор поставщика котировок для тестирования технических индикаторов

Чтобы приступить к тестированию, необходимо решить вопрос о поставщике (или поставщиках) котировок, на основе которых будет осуществляться расчет индикаторов и последующее тестирование. Дело в том, что получать прибыль за счет колебания цен каждого из трех выбранных инструментов можно на различных площадках, а значит, и источники котировок могут быть разными.

Так, сделки по валютной паре EUR/USD можно осуществлять как с помощью фьючерса на данную валютную пару, который торгуется на многих мировых фондовых биржах (в том числе на Московской бирже), так и на внебиржевом рынке Forex. Извлекать прибыль из колебаний цен на золото также можно как на биржевом рынке - через фьючерсные контракты или акции биржевых инвестиционных фондов (ETF), так и на внебиржевом рынке - через контракты на разницу (англ. contracts for difference - CFD), возможность заключать которые предоставляют многие брокеры. Зарабатывать на движениях индекса S&P 500 тоже можно различными способами: путем покупки или продажи полного пакета акций, входящих в состав этого фондового индекса; путем сделок с акциями биржевых фондов, повторяющих его структуру; путем сделок с фьючерсом или мини-фьючерсом на этот индекс и, наконец, путем операций с CFD на эти фьючерсы.

Конечно, котировки производных инструментов (фьючерсов и CFD) не являются точной копией котировок базового актива. Кроме этого, на каждой бирже, если речь идет о фьючерсных контрактах, и у каждого брокера, если речь идет о Forex и CFD, котировки отличаются, хотя и незначительно, от котировок других бирж и брокеров соответственно. Но в данном исследовании этими отличиями можно пренебречь, поскольку они не столь значительны, чтобы кардинально повлиять на конечный результат.

С точки зрения удобства проведения тестирования в рамках данной работы оптимальным вариантом представляются котировки CFD в случаях с золотом и индексом S&P 500 и котировки Forex в случае с валютной парой EUR/USD. Такой выбор можно обосновать методом исключения.

Решение проводить тестирование на котировках фьючерсов или акций ETF было отвергнуто, поскольку оно породило бы целый ряд вопросов и проблем. Во-первых, встал бы вопрос о том, какую конкретно биржу (биржи) предпочесть в качестве поставщика котировок и почему. Во-вторых, возникла бы проблема доступа к информации по котировкам, вызванная тем, что доступ к архивам котировок предоставляется биржами на платной основе. К тому же, чтобы автоматизировать тестирование, вероятно, пришлось бы использовать платное программное обеспечение.

Кроме этого, в случае тестирования на котировках фьючерсов самой большой сложностью стал бы тот факт, что фьючерсных контрактов с периодом обращения пятнадцать лет просто не существует, а период активных торгов по фьючерсам обычно вообще исчерпывается двумя-тремя месяцами. На практике это выражается в том, что трейдеры, торгующие фьючерсами на тот или иной инструмент, вынуждены каждые несколько месяцев переходить с одного контракта на другой. Из-за этого для тестирования торговых стратегий им приходится использовать искусственно созданные непрерывные ряды данных, которые на биржевом сленге называют «склеенными фьючерсами». Однако «склеенные фьючерсы» дают довольно искаженное представление о реальной динамике рынка, а потому результат тестирования той или иной торговой системы, проведенного на их котировках, может существенно отличаться от того результата, который эта система показала бы в условиях реального рынка [44].

Все эти проблемы снимаются при тестировании на котировках внебиржевого рынка (CFD/Forex), поскольку в этом случае не составит труда найти брокера, который бесплатно предоставляет как котировки по всем трем инструментам, так и программное обеспечение для тестирования торговых стратегий. К тому же в странах постсоветского пространства трейдеры-новички

чаще всего сначала обращаются именно к внебиржевому рынку и лишь потом, набравшись опыта, переходят к биржевой торговле. Поскольку результаты данного исследования с практической точки зрения будут важны, в первую очередь, именно для начинающих трейдеров, представляется целесообразным провести исследование на котировках именно тех инструментов, с которыми чаще всего работают новички.

Исходя из этого, в качестве поставщика котировок для данного тестирования была выбрана брокерская компания «Forex Club International Ltd.», которая является одной из самых популярных среди трейдеров на постсоветском пространстве. Эта компания предоставляет всем желающим бесплатный доступ к котировкам через торговый терминал «MetaTrader 4», в котором существует возможность разработки автоматических торговых систем на языке программирования MQL4 и тестирования их работы с помощью встроенного тестера стратегий. Изучить язык MQL4 каждый трейдер может с помощью опубликованного на официальном сайте mql4.com учебника «Программирование на алгоритмическом языке MQL4» (автор - Сергей Ковалев)¹.

Теперь, когда методология исследования определена, можно приступать к тестированию выбранных технических индикаторов на котировках отобранных торговых инструментов периода 2000-2014 гг.

¹ Адрес веб-страницы этого учебника: <http://book.mql4.com/ru>.

3. ТЕСТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

3.1. Тестирование индикатора скользящее среднее

Как мы выяснили, среди наиболее авторитетных исследователей существует единое мнение по поводу того, что самым надежным сигналом индикатора скользящее среднее является пересечение двух скользящих средних, построенных с разным периодом усреднения. При этом как Мэрфи, так и Лебо и Лукас, ссылаясь на результаты исследований, утверждают, что использование простых скользящих средних в этом случае является предпочтительным. Так, ЛеБо и Лукас отмечают: «Несмотря на кажущуюся изощренность взвешенных и экспоненциальных скользящих средних, практически каждый тест, который мы видели или проводили самостоятельно, показывал превосходство простой скользящей средней над прочими в смысле торговых результатов» [18; с. 98]. Исходя из этого, было решено в рамках данного исследования протестировать торговую систему, в которой в качестве торгового сигнала рассматривается именно пересечение двух простых скользящих средних.

В литературе по техническому анализу можно встретить утверждения о высокой надежности торгового метода, построенного на основе пересечения двух скользящих средних, если трейдер использует корректные параметры их расчета. По утверждению Александра и Дмитрия Цыглиных, при правильных параметрах расчета пересечение двух скользящих средних хотя и дает иногда ложные сигналы, но «это больше исключение, чем правило» [38; с. 94]. Схожего мнения и Эрик Найман, который в своей «Малой энциклопедии трейдера» так написал об эффекте правильного подбора параметров скользящих средних: «если вы все сделали правильно, то результаты не замедлят себя показать. Метод анализа средних можно соотнести по значимости с анализом трендовых линий и моделей, если не больше... При этом метод анализа средних имеет очень важное преимущество перед анализом трендовых моделей, заключающееся в том, что средняя покажет вам раньше об изменениях, происходящих с трендом» [21; с. 66].

Встретив такие утверждения, начинающий трейдер может ожидать, что, построив пару скользящих средних на основе тех параметров, которые рекомендуют в своих книгах признанные авторитеты технического анализа, он гарантирует себе стабильный и высокий доход. Проверим, подтверждаются ли такие ожидания тестированием.

С помощью редактора «MetaEditor», который прилагается к торговому терминалу «MetaTrader 4,» специально для данной работы на языке MQL4 была написана программа «MA-test», которая представляет собой автоматическую торговую систему, совершающую сделки по сигналу пересечения двух скользящих средних, построенных по ценам закрытия (приложение 1). Безусловно, для использования в условиях реальных торгов эта программа нуждается в совершенствовании, т. к. в ней отсутствует такой важный блок, как обработка ошибок. Для тестирования на архивных данных этот блок не нужен, поэтому было решено его опустить.

Программа «MA-test» открывает длинную¹ позицию (совершает покупку) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня на графике торгового инструмента зафиксировано пересечение коротким скользящим средним длинного снизу вверх. Закрытие длинной позиции происходит по противоположному сигналу. Программа «MA-test» открывает короткую позицию (совершает продажу) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня на графике торгового инструмента зафиксировано пересечение коротким скользящим средним длинного сверху вниз. Закрытие короткой позиции происходит по противоположному сигналу. Таким образом, закрывая одну позицию, эта программа сразу же открывает другую.

В программе «MA-test» информация о ходе тестирования, выполняемого с помощью тестера стратегий «MetaTrader 4», выводится в csv-файл, в котором фиксируется результат каждой сделки. Вообще тестер стратегий «MetaTrader 4» по итогам тестирования формирует отчет в формате html-файла, но в нем при

¹ Длинными принято называть позиции, открытые с расчетом на рост котировок торгового инструмента, а короткими – позиции, открытые с расчетом на снижение котировок торгового инструмента.

расчете результата каждой сделки учитываются расходы на оплату услуг брокера (спреды и свопы), которые несет трейдер во время торговли. Эти расходы зависят от тарифной политики брокера и могут существенно влиять на итоговый результат, поэтому в рамках данного тестирования их учитывать не стоит. Для нас важно оценить результативность торговли по сигналам технических индикаторов в неких идеальных условиях, где у трейдера отсутствуют комиссионные и прочие расходы, связанные с осуществлением торговли. Этот «идеальный» результат и будет записываться в csv-файл, формируемый в итоге тестирования. Зная «идеальный» результат, всегда можно скорректировать его с учетом тарифов конкретного брокера и таким образом получить результат, близкий к реальному.

Поскольку, как упоминалось выше, существуют различные рекомендации по поводу построения скользящих средних для формирования торговых сигналов, было решено не ограничиваться проведением теста лишь с одним набором параметров, а провести тестирование двух популярных сочетаний простых скользящих средних – комбинации Ричарда Дончиана и комбинации Джека Швагера.

Тест 1. Простые скользящие средние с периодами усреднения пять и 20 дней (схема Дончиана). Результаты этого теста отражены в таблице 1. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 3, 4 и 5.

Таблица 1

Результаты теста 1

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	258	253	235
Итоговая прибыль, в пунктах	9223	27742	-46759
Абсолютная просадка, в пунктах	10488	47146	52706
Максимальная просадка, в пунктах	24054	52225	76622
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	87,9%	58,8%	-88,7%
Фактор восстановления	38,3%	53,1%	-61,0%

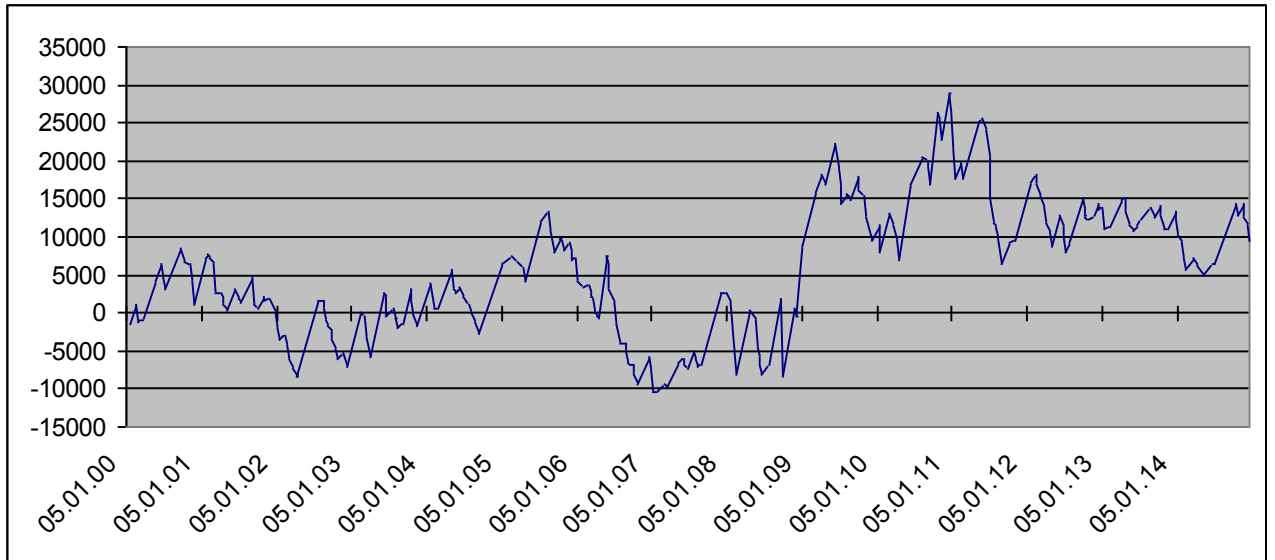


Рисунок 3. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 1 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

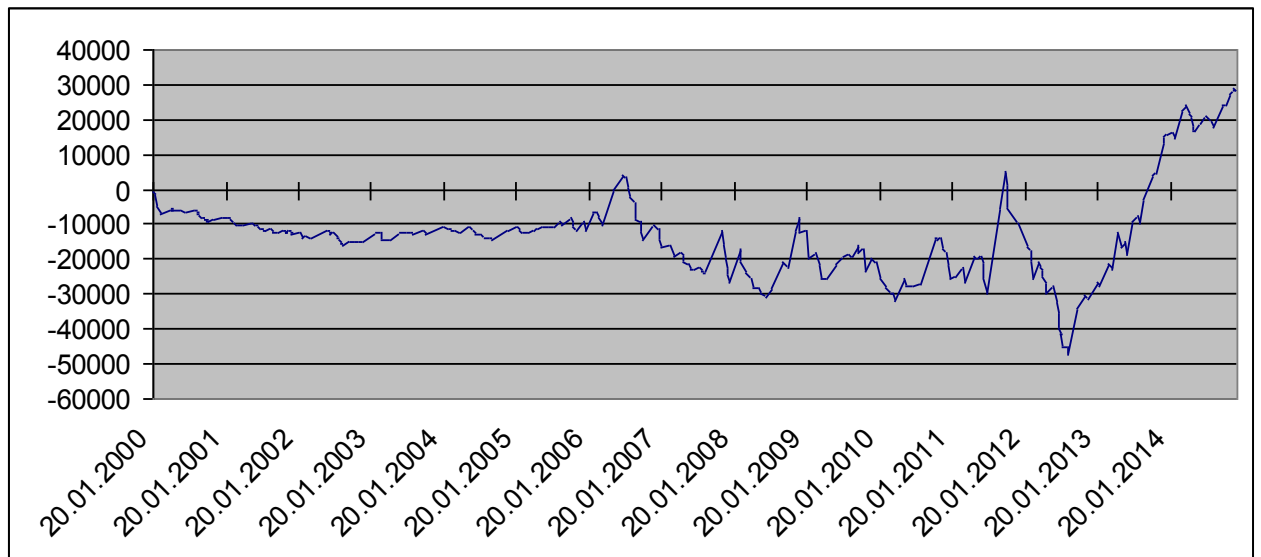


Рисунок 4. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 1 по золоту (в пунктах)

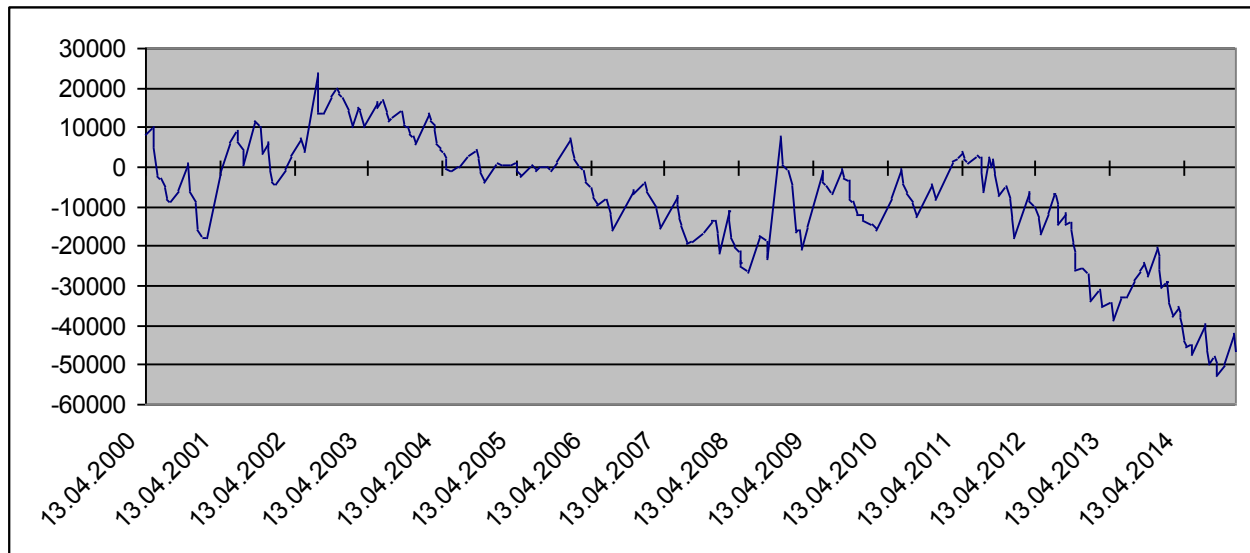


Рисунок 5. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 1 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Повторим тест с другими параметрами.

Тест 2. Простые скользящие средние с периодами усреднения 12 и 48 дней (схема Швагера). Результаты этого теста отражены в таблице 2. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 6, 7 и 8.

Таблица 2

Результаты теста 2

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	102	97	93
Итоговая прибыль, в пунктах	32674	-6702	7583
Абсолютная просадка, в пунктах	2931	42537	19949
Максимальная просадка, в пунктах	30159	67049	42676
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	1114,8%	-15,8%	38,0%
Фактор восстановления	108,3%	-10,0%	17,8%

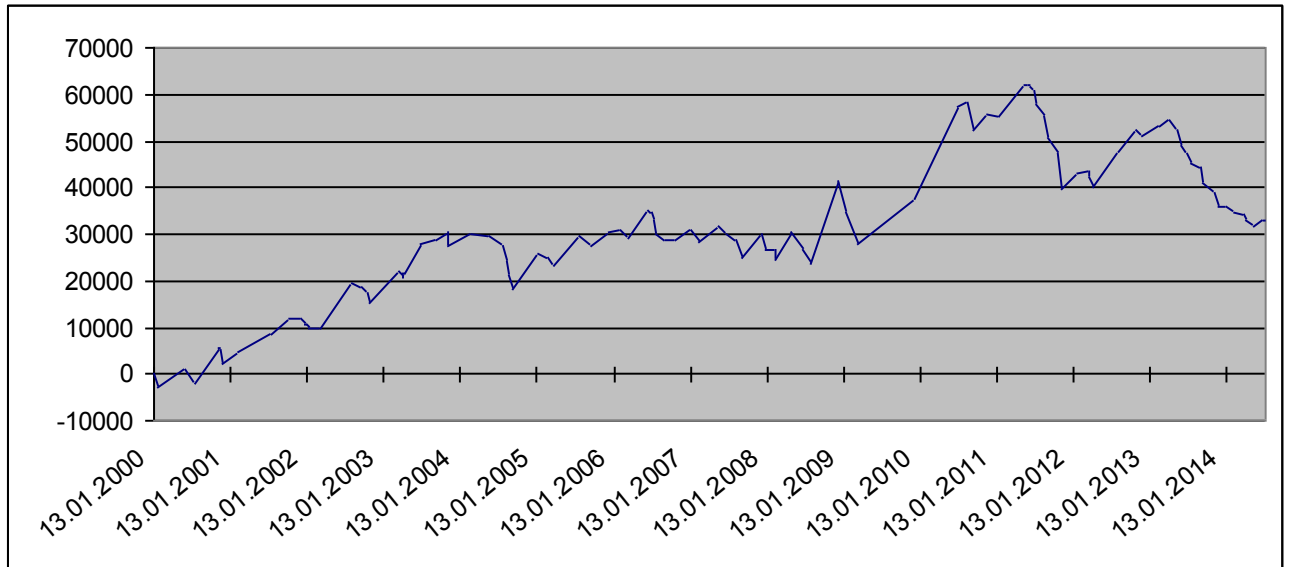


Рисунок 6. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 2 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

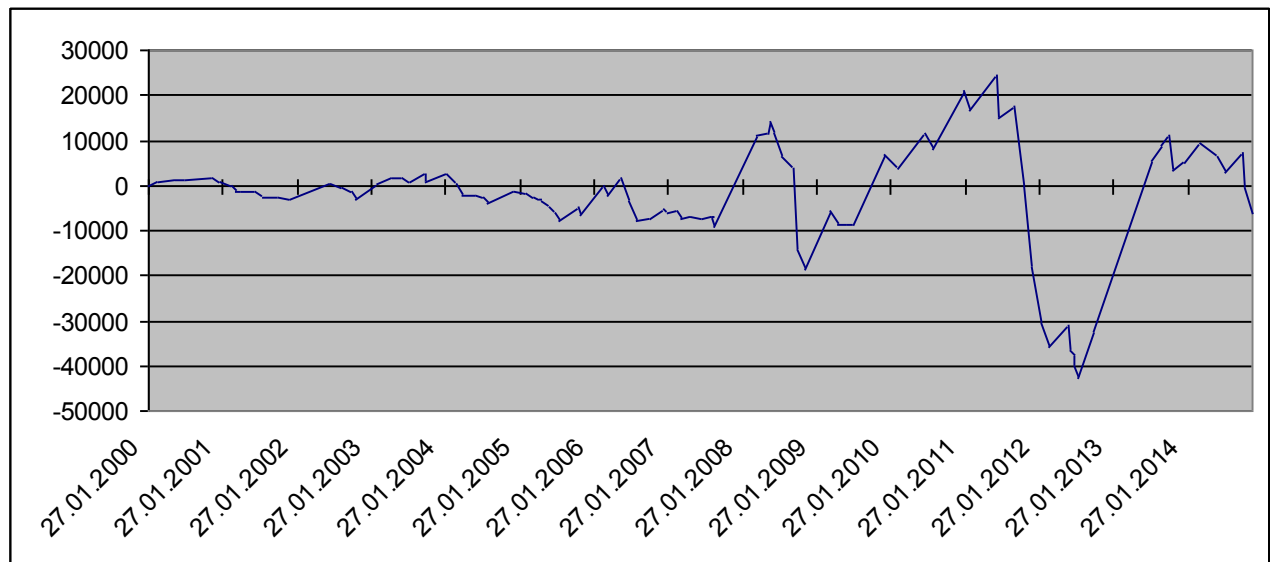


Рисунок 7. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 2 по золоту (в пунктах)

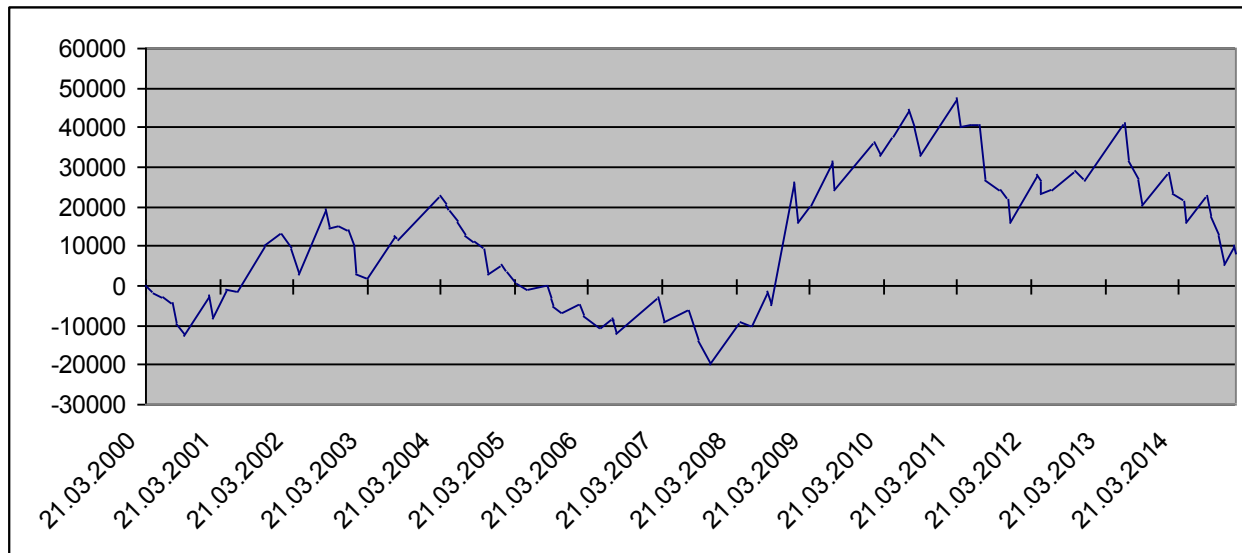


Рисунок 8. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 2 по индексу S&P 500 (в пунктах)

По результатам тестов 1 и 2 мы видим, что если судить по показателю отношения итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, лишь одно из шести тестирований (схема Швагера по EUR/USD) показало результат, соответствующий сформулированному мною критерию эффективности, т. е. превысивший 600%. В одном случае из шести (схема Дончиана по EUR/USD) показатель отношения итоговой прибыли к величине абсолютной просадки лишь незначительно превысил эталонный уровень 75%, составив около 88%. В двух случаях из шести результат был положительным, но ниже 75%, а в еще двух оказался отрицательным. Кроме этого, ни в одном из шести тестирований не был получен результат, соответствующий критерию эффективности по показателю фактора восстановления.

На основании проведенных тестов мы можем сделать вывод, что решение трейдера торговать на финансовых рынках по торговым сигналам, формируемым пересечением двух скользящих средних, не только не гарантирует удовлетворительный результат, но и чревато опасностью значительных убытков даже в том случае, если комбинация этих двух средних рекомендована для использования авторитетными экспертами по техническому анализу. Используя в трейдинге сигналы скользящих средних, построенных на основе взятых из какого-либо источника параметров, нельзя быть уверенным, что такой подход приведет к росту (и тем более к значительному росту)

вложенных средств. Трейдер, решивший использовать для принятия торговых решений сигнал пересечения двух скользящих средних с некоторыми рекомендуемыми в специальной литературе периодами расчета, должен отдавать себе отчет, что, воспользовавшись этой рекомендацией, он в перспективе может получить доход, не превышающий доход от размещения средств в условно безрисковые активы, или даже понести убытки.

Более того, комбинации скользящих средних не являются универсальными: схема, показывающая высокие результаты в приложении к одному торговому инструменту, может оказаться убыточной в приложении к другому инструменту. Так, схема Швагера в приложении к валютной паре EUR/USD дала отношение итоговой прибыли к абсолютной просадке на уровне около 1115%, а в приложении к золоту – около минус 16%.

Чтобы еще раз это продемонстрировать, с помощью тестера стратегий «MetaTrader 4» были подобраны параметры расчета простых скользящих средних, которые показали отличный результат на исторических котировках валютной пары EUR/USD в период с 2000-го по 2014 г. включительно. Это сочетание трехдневной и 43-дневной скользящих средних.

Тест 3. Простые скользящие средние с периодами усреднения три и 43 дня. Результаты этого теста отражены в таблице 3. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 9, 10 и 11.

Таблица 3

Результаты теста 3

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	150	195	173
Итоговая прибыль, в пунктах	128289	994	-43747
Абсолютная просадка, в пунктах	1731	25294	63967
Максимальная просадка, в пунктах	13573	56578	63967
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	7411,3%	3,93%	-68,39%
Фактор восстановления	945,2%	1,76%	-68,39%

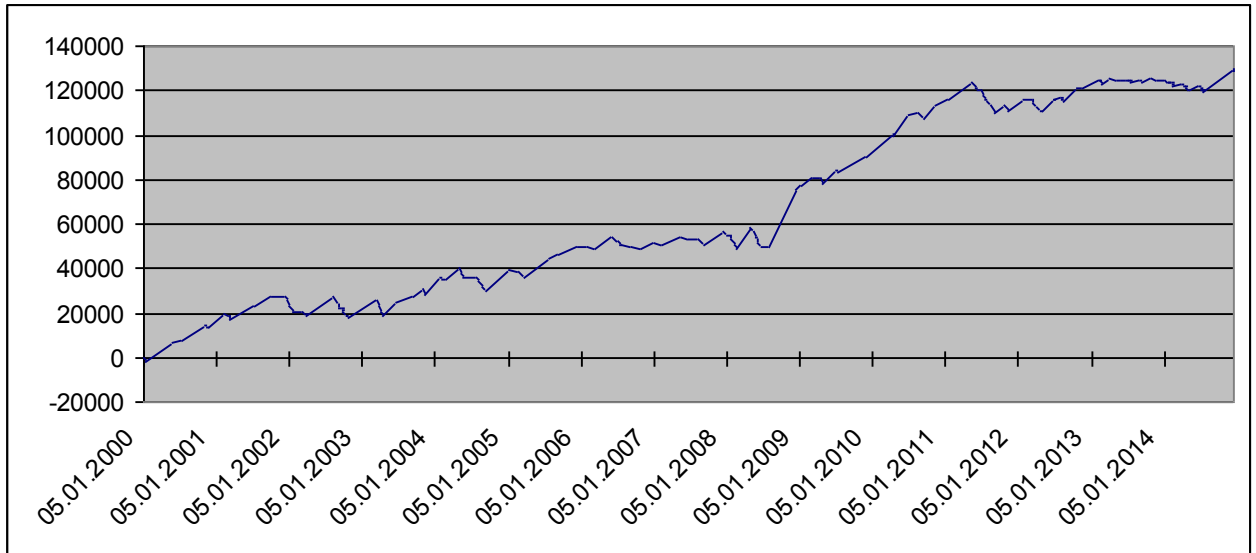


Рисунок 9. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 3 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

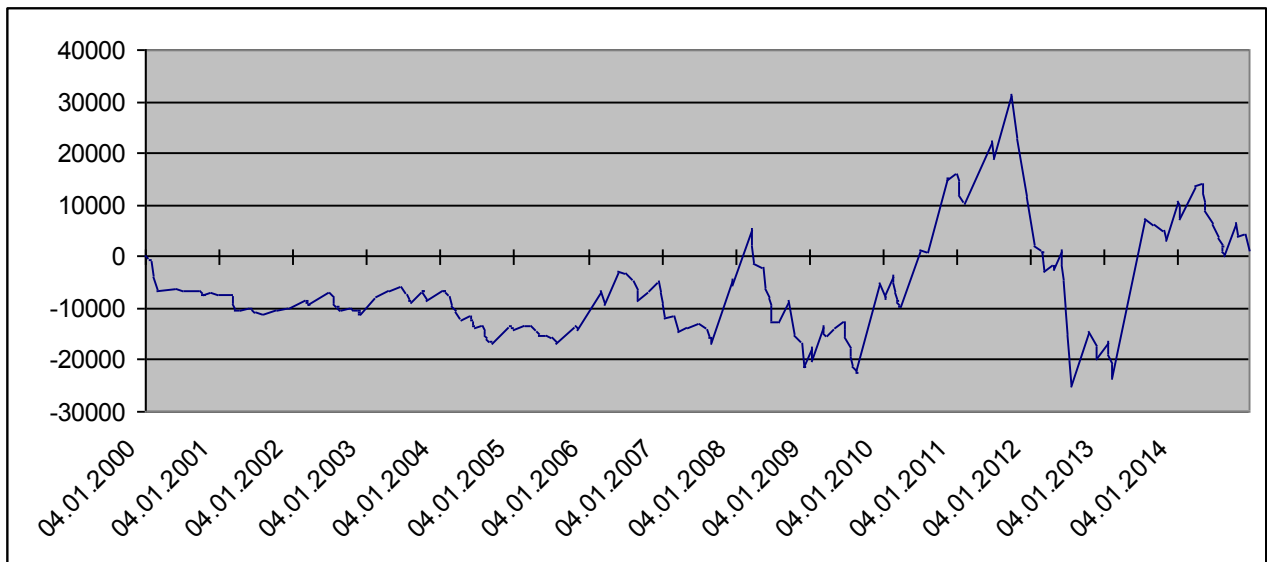


Рисунок 10. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 3 по золоту (в пунктах)

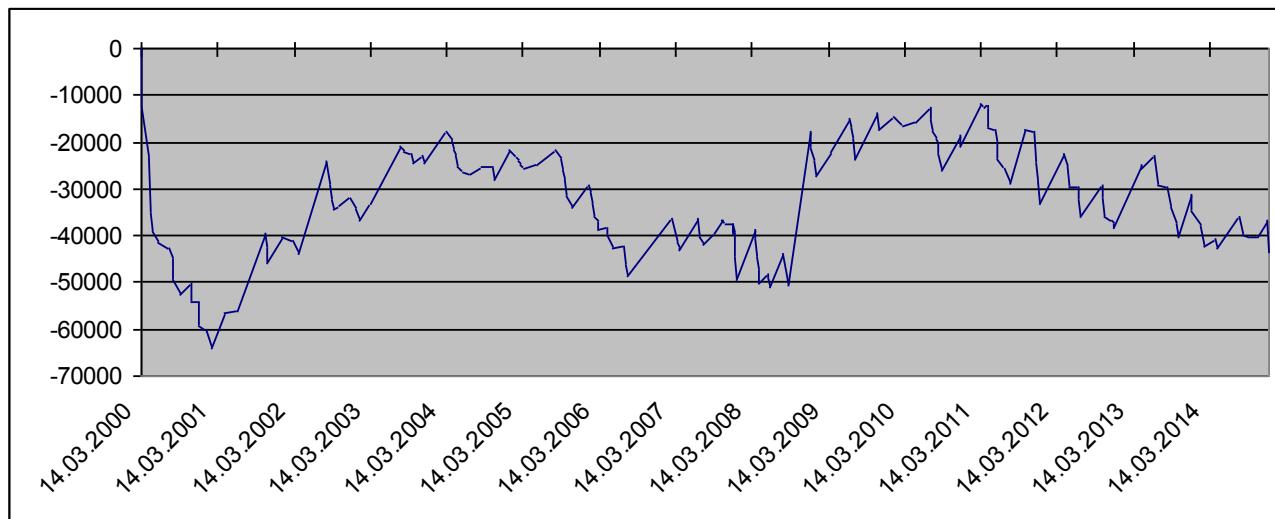


Рисунок 11. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 3 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Из этого теста видно, что результативные параметры простых скользящих средних, подобранные для валютной пары EUR/USD, оказались неподходящими для других инструментов. Таким образом, опыт успешного применения в торговле каким-либо инструментом той или иной комбинации скользящих средних не может являться основанием для применения той же схемы в торговле иным инструментом.

Проведенные тесты подтверждают скептическое отношение некоторых аналитиков к возможности построения успешной торговой системы на основе такого сигнала, как пересечение скользящих средних. Так, В. Удовенко в своей работе «Forex: практика спекуляций на курсах валют» отметил: «Универсальность и доступность отнюдь не означают, что скользящие средние являются гарантией финансового благополучия... Было выявлено лишь небольшое число рыночных ситуаций, в которых применение скользящих средних может дать неплохие результаты» [35; с. 277]. Многие авторы считают, что использование скользящих средних бывает эффективным лишь в периоды трендов [20; с. 236][40; с. 76][43; с. 103][11; с. 195][35; с. 276], в то время как в условиях спокойного рынка скользящие средние подают много ложных сигналов из-за своего «запаздывающего» характера [20; с. 209, 236][18; с. 110][13; с. 71][30; с. 134][34; с. 84][21; с. 66][23; с. 216][32; с. 260][43; с. 103][11; с. 189][38; с. 82][35; с. 274].

По поводу того, как можно повысить эффективность этого индикатора, у аналитиков нет единого мнения. Один из подходов базируется на идее, что необходимым условием эффективного применения скользящих средних является подбор порядка их усреднения для каждого торгового инструмента отдельно. Основная гипотеза, положенная в основу исследований группы Хокхаймера, как раз и состояла в том, что «каждое среднее скользящее... может и должно быть оптимизировано для каждого отдельного рынка» [20; с. 227]. Среди современных аналитиков эту идею поддерживает Эрик Найман, предупреждающий, что «неправильный выбор порядка средней не только не даст вам нужный сигнал, но может привести к разорению» [21; с. 65-66], а «постоянных порядков средних, которые можно было бы применить независимо от рынка и времени, нет» [23; с. 218]. Сторонниками подбора комбинации скользящих средних для каждого торгового инструмента отдельно являются также А. Элдер [42; с. 104]; С. Вайн [4; с. 410] и А. Дозоров [11; с. 189].

Есть и другая точка зрения. Поддерживающие ее аналитики утверждают, что подбор параметров скользящих средних для каждого конкретного актива не имеет смысла, поскольку тесты показывают, что комбинация средних, которая была эффективна в один период времени, неэффективна в другой. Они предлагают иной подход: фильтровать сигналы скользящих средних с помощью других индикаторов [11; с. 195] или использовать скользящие средние лишь в периоды трендового рынка [20; с. 236]. Приверженцами этого подхода являются, в частности, известные исследователи скользящих средних – Д. Мэрфи, Ч. ЛеБо и Д. Лукас, а также Л. Вильямс.

Так, ЛеБо и Лукас пишут: «Мы однажды видели вычисленную на компьютере большую матрицу, содержащую год за годом результаты пересечения скользящих средних от 1 до 100, уходя назад во времени на 15 лет. Заключение по этому исследованию на портфеле товаров было в том, что скользящие средние работали последовательно, если вы знали наперед, какую конкретную комбинацию использовать на каждом товаре в каждом году» [18; с. 109]. Проведя сотни тысяч тестов скользящих средних, ЛеБо и Лукас пришли

к такому выводу: «Мы считаем, что нет волшебного ответа. Практически в каждом случае значения скользящих средних, работавшие хорошо на прошлых данных, не давали хороших результатов в реальной торговле. Метод тестирования не имел значения. Однако в нашем тестировании и в прочих работах, где были доступны данные реальных торгов, повторялся один феномен... практически любая комбинация скользящих средних прибыльна на трендовом рынке, и практически не существует комбинаций, приносящих доход на нетрендовом рынке. Таким образом, решение состоит не в поиске идеальных комбинаций скользящих средних. Ответ кроется в нахождении надежной системы, которая выделит рынки, на которых скользящие средние будут в основном прибыльными» [18; с. 109-110].

Л. Вильямс, также посвятивший немало времени исследованию комбинаций скользящих средних, называет идею поиска прибыльных параметров этого индикатора «призрачными огоньками Уолл-Стрита» [5; с. 38]. Известный американский трейдер Г. Смит так комментирует опыт Л. Вильямса: «Проведя обширные исследования скользящих средних, пересечений скользящих средних... Ларри пришел к заключению: ни один из этих индикаторов не делает деньги последовательно. Хотя он соглашается, что скользящие средние могут быть хорошими торговыми инструментами, построить выигрывающую систему исключительно на скользящих средних, по его мнению, почти невозможно». Сам Г. Смит признается, что вообще не использует этот индикатор, потому что он производит «много шума из ничего» [30; с. 133].

Для целей настоящего исследования неважно, какой именно из этих двух подходов верен. Главное, что удалось еще раз подтвердить ошибочность идеи о том, будто в литературе по техническому анализу можно найти некую оптимальную комбинацию скользящих средних, которая будет приносить прибыль при использовании на любом рынке.

Скользящее среднее – наиболее изученный из технических индикаторов. Завершив его тестирование, мы можем перейти к тестированию на том же историческом материале следующего индикатора – MACD.

3.2. Тестирование индикатора MACD

А. Элдер охарактеризовал MACD как «один из лучших инструментов технического анализа для выявления разворотов трендов» [41; с. 116]. Дж. Мэрфи назвал пересечение линий MACD «самым надежным» [20; с. 278-279], ЛеБо и Лукас – «основным» [18; с. 112], а Э. Найман – «наиболее значимым» сигналом этого индикатора [21; с. 85]. Правда, сам создатель MACD Дж. Appel не рекомендовал принимать торговые решения на основе одного лишь этого сигнала, описывая в своих работах и преподавая на семинарах для трейдеров более сложные методы торговли с помощью разработанного им индикатора [46; с. 171][15; с. 287]. Проверим с помощью тестирования, насколько эффективным торговым сигналом является пересечение линий MACD.

Как и в предыдущем случае, для осуществления тестирования на языке MQL4 была написана программа «MACD-test», которая представляет собой автоматическую торговую систему, совершающую сделки по сигналу пересечения основной и сигнальной линий индикатора MACD (приложение 2). Все замечания, сделанные относительно применимости программы «MA-test» в условиях реальных торгов, актуальны и в отношении программы «MACD-test».

Программа «MACD-test» открывает длинную позицию (совершает покупку) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение основной линией индикатора его сигнальной линии снизу вверх. Закрытие длинной позиции происходит по противоположному сигналу. Программа «MACD-test» открывает короткую позицию (совершает продажу) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение основной линией индикатора его сигнальной линии сверху вниз. Закрытие короткой позиции происходит по противоположному сигналу. Таким образом, закрывая одну позицию, эта программа сразу же открывает другую. Информация о ходе тестирования выводится в csv-файл, в котором фиксируется результат каждой сделки.

Важно отметить, что параметры построения индикатора MACD, предложенные его создателем Дж. Апелем, обычно не подвергаются пересмотру. Так, А. Элдер отмечает, что изменение настроек этого индикатора мало влияет на сигналы, и советует пользоваться MACD со стандартными параметрами. По его мнению, экспериментировать с подбором оптимальных настроек для каждого рынка стоит лишь в том случае, если количество интересующих трейдера активов невелико [42; с. 117]. Исходя из этого, для оценки эффективности сигналов этого индикатора мы ограничимся тестированием MACD с параметрами по умолчанию.

Тест 4. Индикатор MACD со стандартными настройками. Результаты этого теста отражены в таблице 4. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 12, 13 и 14.

Таблица 4

Результаты теста 4

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	359	319	350
Итоговая прибыль, в пунктах	6088	28482	-85974
Абсолютная просадка, в пунктах	6166	6491	129515
Максимальная просадка, в пунктах	49900	48836	151312
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	98,7%	438,8%	-66,4%
Фактор восстановления	12,2%	58,3%	-56,8%

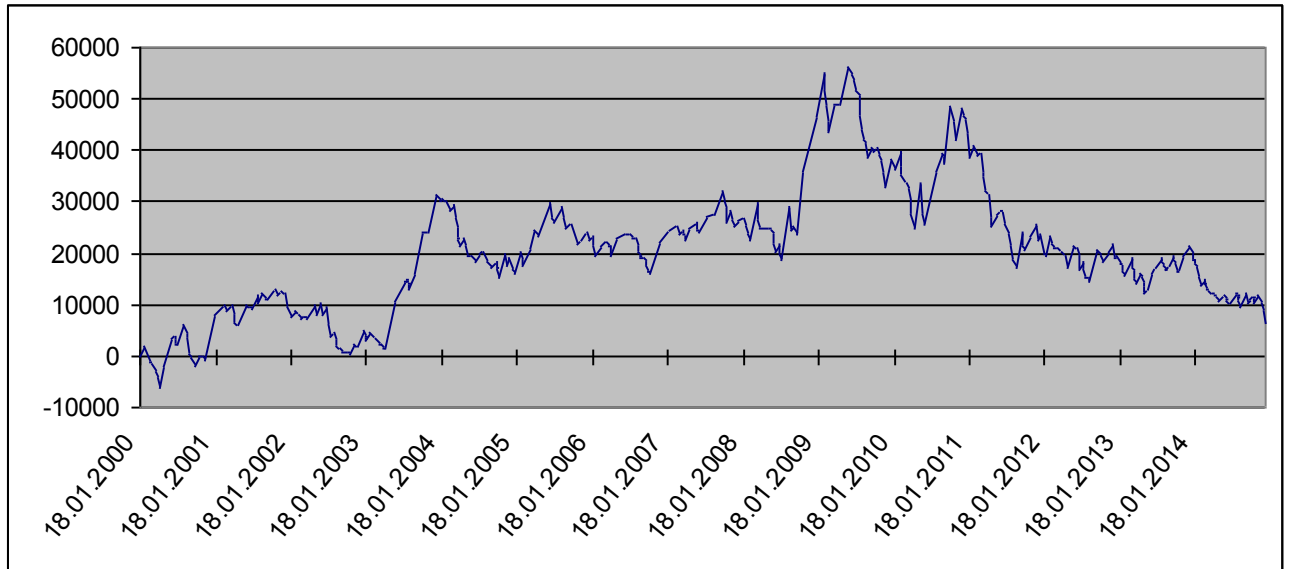


Рисунок 12. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 4 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

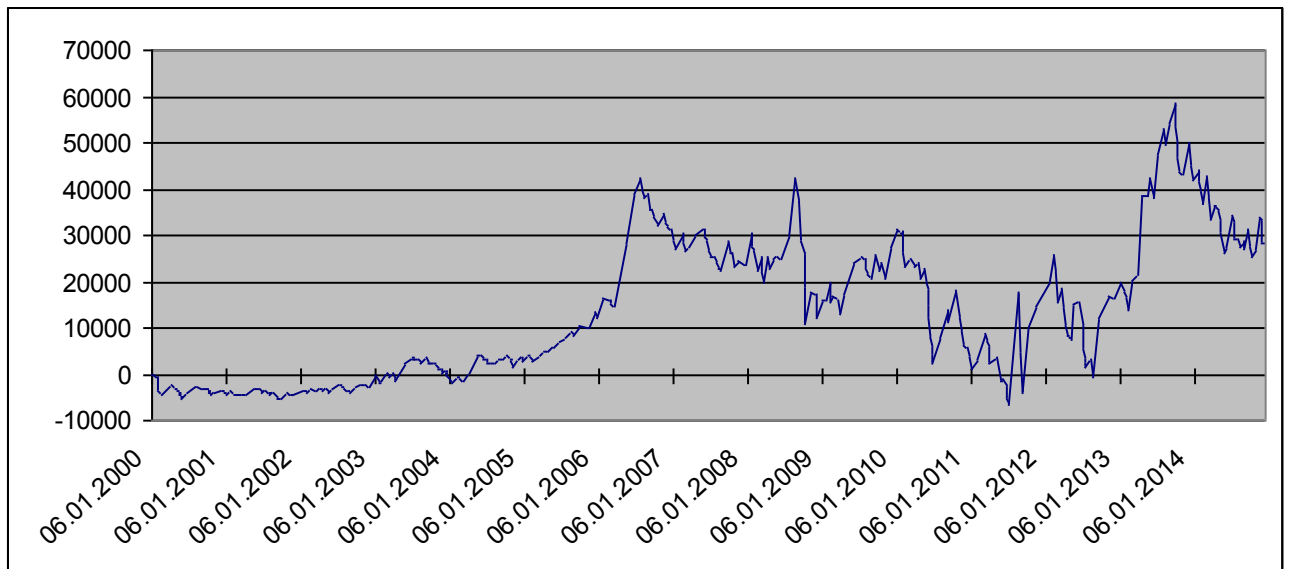


Рисунок 13. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 4 по золоту (в пунктах)

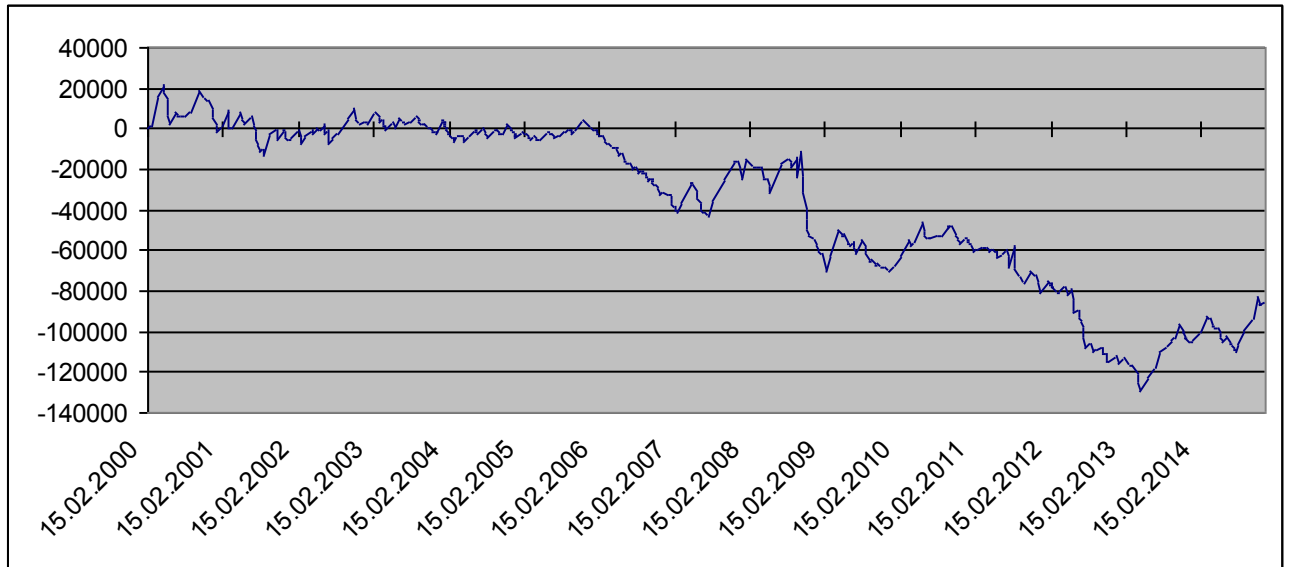


Рисунок 14. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 2 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Результаты данных тестов индикатора MACD не отвечают ни одному из критериев эффективности торговой системы, которые были установлены в подразделе 2.3 настоящей работы. Если судить по отношению итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, тестирование по валютной паре EUR/USD показало слабо положительный (чуть выше эталонных 75%), по золоту – близкий к хорошему (около 440%), а по S&P 500 – отрицательный результат. Фактор восстановления во всех трех тестах оказался очень низким, указывая на то, что даже в случае теста по золоту, когда итоговая прибыль почти в 4,4 раза превысила абсолютную просадку, рост баланса счета сопровождался глубокими просадками, что подтверждается и графиком (рис. 12). Таким образом, относительно высокий результат этого теста нельзя расценивать как свидетельство надежности торговых сигналов индикатора MACD.

Проведенные тесты показали, что трейдинг по сигналам пересечения линий индикатора MACD не может рассматриваться как гарантированный способ получения прибыли на любом финансовом рынке. Более того, торговля по этим сигналам может привести к значительным убыткам. Таким образом, проведенное тестирование показывает обоснованность мнения ряда экспертов о том, что индикатор MACD эффективен далеко не в каждой рыночной ситуации.

Во многих источниках отмечается, что MACD, как и другие индикаторы трендовой группы, отличается «запаздыванием» [34; с. 111][25; с. 101][1; с. 225][11; с. 198][32; с. 263] и лучше всего проявляет себя, когда на рынке присутствует явная тенденция [18; с. 111][42; с. 117][13; с. 254]. На нетрендовых рынках [18; с. 111][42; с. 117][13; с. 254] и в условиях высокой волатильности [40; с. 551] он, напротив, часто дает ложные сигналы.

Некоторые авторы настроены по отношению к торговле по сигналу пересечения линий MACD еще более осторожно. «На большинстве рынков механическая торговля на каждом пересечении MACD даст в результате частые дергания и значительные потери. Вы быстро обнаружите, что узкие торговые диапазоны разрушительно действуют на индикатор, дающий много ложных сигналов и собирающий потери», - предупреждают ЛеБо и Лукас [18; с. 112], подчеркивая, что торговля по этим сигналам в лучшем случае будет безубыточной [18; с. 117]. Саймон Вайн считает, что сигналы пересечения линий MACD «действуют очень редко, причем мало для каких активов» [4; с. 422], а Александр и Дмитрий Цыглины называют их «ненадежными» [38; с. 85]. Для повышения эффективности трейдинга по сигналам MACD рекомендуется пропускать их через фильтр других индикаторов [11; с. 198] или путем тестирования подбирать параметры настройки для каждого торгового инструмента отдельно [32; с. 262].

К сожалению, индикатор MACD не привлек к себе такого внимания исследователей, как скользящие средние. Самое обширное исследование этого индикатора провели Колби и Мейерс, которые тестировали пересечение линий MACD со стандартными настройками на недельных котировках сводного индекса NYSE 1968-1986 гг. и обнаружили, что его эффективность даже ниже, чем у такого индикатора, как одно простое скользящее среднее [15; с. 54-55, 287-299].

3.3. Итоги тестирования трендовых индикаторов.

Проведенное тестирование двух самых популярных индикаторов трендового типа показало, что механическое исполнение торговых сигналов скользящих средних и MACD, построенных на основе рекомендаций, якобы

актуальных для любого рынка и торгового инструмента, не может гарантировать трейдеру получение большего дохода на вложенные средства, чем доход от инвестирования в условно безрисковые инструменты. Более того, следование торговым сигналам скользящих средних или MACD может привести к убыткам и даже к полной потере вложенных средств. Возможно, причиной низкой результативности этих индикаторов является их «запаздывающий» характер, делающий их малоэффективными в условиях, когда на рынке отсутствует выраженная тенденция.

Завершив тестирование индикаторов трендового типа, перейдем к исследованию осцилляторов. Начнем с индикатора RSI.

3.4. Тестирование индикатора RSI.

В своей «Малой энциклопедии трейдера» Эрик Найман заявил, что «RSI обязателен для применения в анализе на любых временных интервалах» [21; с. 93], а авторы «Компьютерного анализа фьючерсных рынков» Ч. ЛеБо и Д. Лукас заверили читателей своей книги, что этот индикатор «дает надежные сигналы перекупки и перепродажи в большинстве рыночных условий» и может применяться в качестве «механизма получения дохода» [18; с. 136]. Такие отзывы экспертов могут привести начинающего трейдера к мысли, что сигналы этого индикатора особенно надежны. Проверим это с помощью тестирования.

Как и в предыдущих случаях, для осуществления тестирования на языке MQL4 была написана программа «RSI-test», которая представляет собой автоматическую торговую систему, совершающую сделки по сигналу выхода индикатора из зон перекупленности и перепроданности (приложение 3). Как и другие программы, разработанные при выполнении данной работы, она предназначена только для тестирования, но не для использования в условиях реальных торгов.

Программа «RSI-test» закрывает короткую позицию (если таковая имеется) и открывает длинную позицию (совершает покупку) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение индикатором линии перепроданности снизу вверх. Программа «RSI-test» закрывает длинную

позицию (если таковая имеется) и открывает короткую позицию (совершает продажу) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение индикатором линии перекупленности сверху вниз. Информация о ходе тестирования выводится в csv-файл, в котором фиксируется результат каждой сделки.

Учитывая, что существуют различные рекомендации по поводу параметров построения RSI, было проведено несколько тестов, чтобы оценить работу индикатора с различными вариантами настройки. Правда, от тестирования индикатора, построенного по рекомендациям его создателя Дж. Уайлдера (с периодом расчета 14 дней и сигнальными уровнями 30/70), пришлось отказаться: при стандартных настройках RSI сделки происходят очень редко (20-22 сделки за 15 лет), так что по результатам тестов невозможно составить объективное представление о работе этого индикатора. Перемещение сигнальных уровней с отметок 20 и 70 пунктов на отметки 30 и 80 пунктов привело бы к еще большему снижению количества сделок – до двух-четырех сделок за рассматриваемый пятнадцатилетний период. Очевидно, для повышения количества сделок необходимо уменьшить период расчета индикатора.

Тест 5. RSI с периодом расчета семь дней и сигнальными уровнями 30/70. Результаты этого теста отражены в таблице 5. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 15, 16 и 17.

Таблица 5

Результаты теста 5

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	108	113	101
Итоговая прибыль, в пунктах	8483	-47488	-7575
Абсолютная просадка, в пунктах	29149	57824	59795
Максимальная просадка, в пунктах	43768	62219	95814
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	29,1%	-82,1%	-12,7%
Фактор восстановления	19,4%	-76,3%	-7,9%

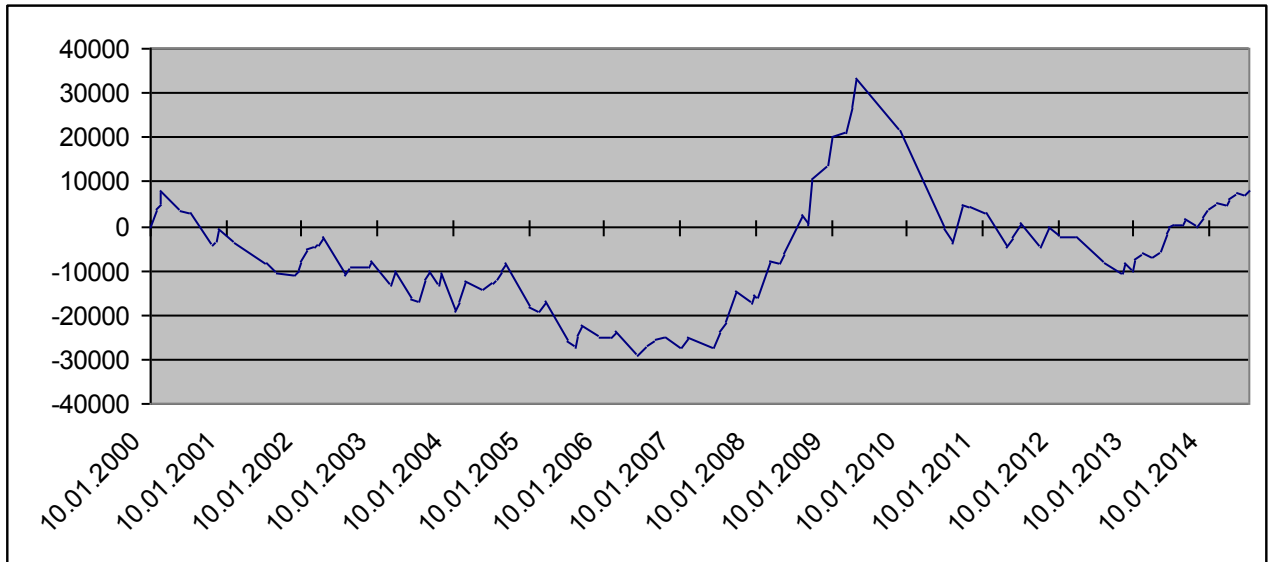


Рисунок 15. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 5 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

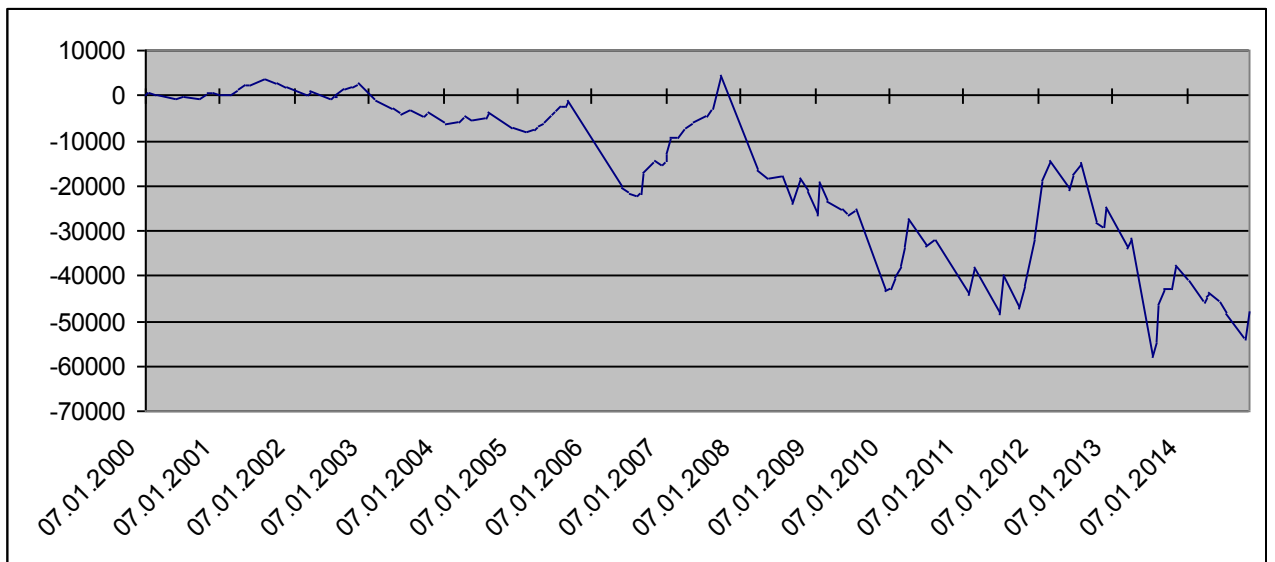


Рисунок 16. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 5 по золоту (в пунктах)

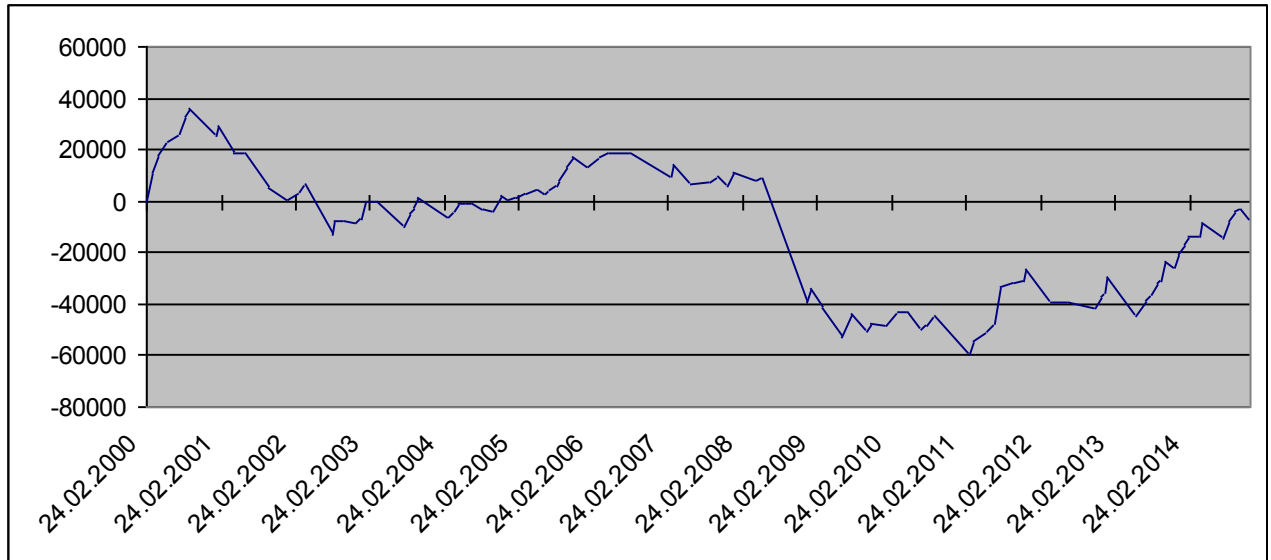


Рисунок 17. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 5 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Благодаря уменьшению периода расчета индикатора количество сделок удалось увеличить в несколько раз. Но к высокой результативности торговли это не привело: если судить по отношению итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, в двух случаях тестирование показало близкий к нулю, а в одном случае – резко отрицательный результат (около минус 82%). Посмотрим, что произойдет, если сократить период расчета еще больше.

Тест 6. RSI с периодом расчета пять дней и сигнальными уровнями 30/70. Результаты этого теста отражены в таблице 6. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 18, 19 и 20.

Таблица 6

Результаты теста 6

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	172	193	181
Итоговая прибыль, в пунктах	-67333	-10115	-6505
Абсолютная просадка, в пунктах	73370	18716	23589
Максимальная просадка, в пунктах	74869	66401	51954
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-91,8%	-54,0%	-27,6%
Фактор восстановления	-89.9%	-15,2%	-12,5%

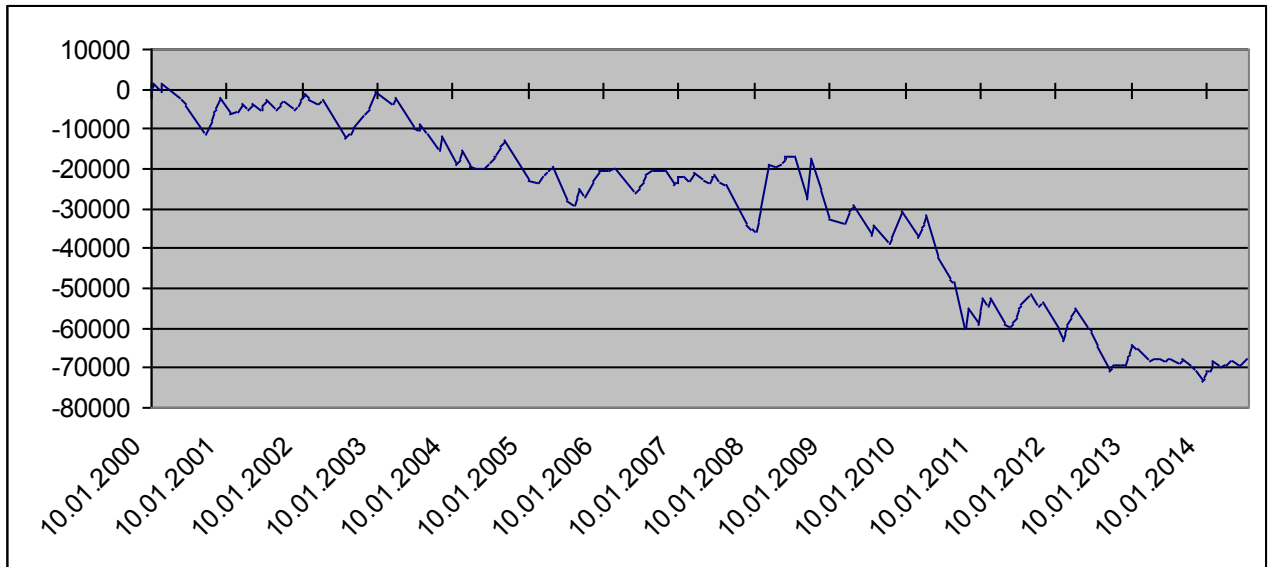


Рисунок 18. Изменение баланса торгового счета в ходе теста б по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

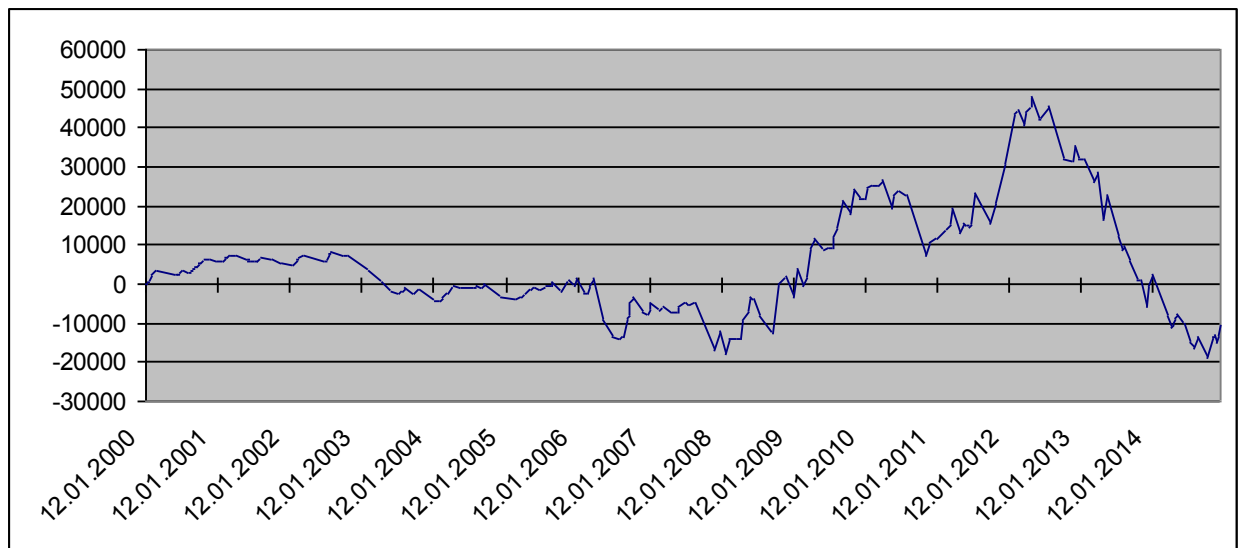


Рисунок 19. Изменение баланса торгового счета в ходе теста б по золоту (в пунктах)

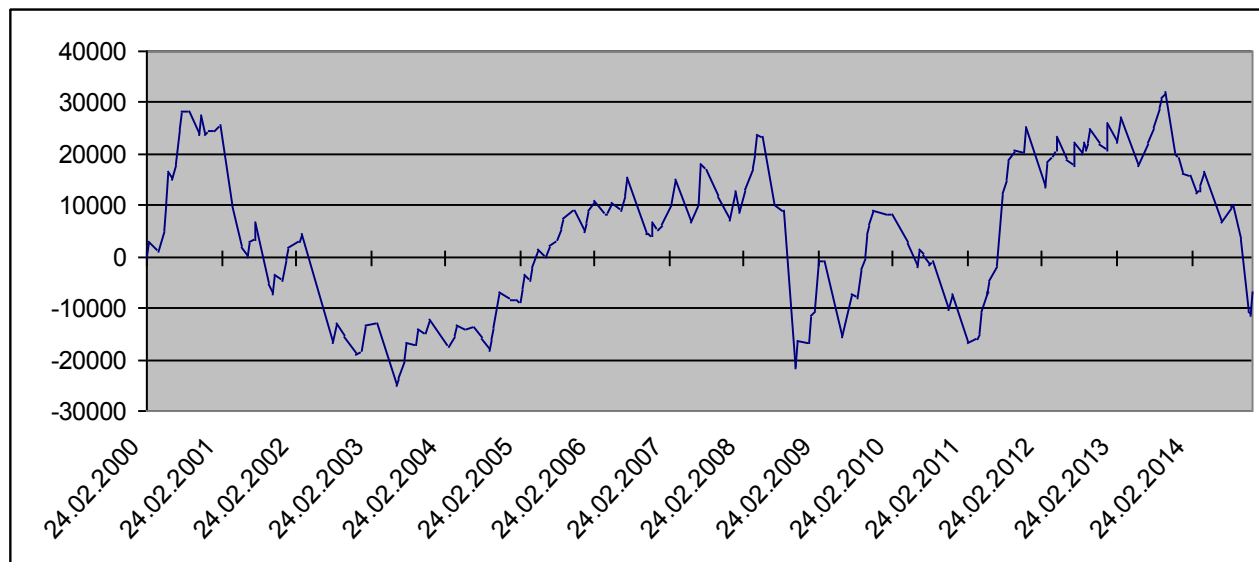


Рисунок 20. Изменение баланса торгового счета в ходе теста б по индексу S&P 500 (в пунктах)

В этом тесте во всех трех случаях был получен отрицательный результат, т. е., следуя сигналам RSI с такими настройками, трейдер через пятнадцать лет вместо прибыли зафиксировал бы убытки. В заключение проведем тест с индикатором RSI с тем же периодом расчета пять дней, но с сигнальными уровнями 20/80.

Тест 7. RSI с периодом расчета пять дней и сигнальными уровнями 20/80. Результаты этого теста отражены в таблице 1. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 21, 22 и 23.

Таблица 7

Результаты теста 7

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	82	73	67
Итоговая прибыль, в пунктах	-679	-74406	-98691
Абсолютная просадка, в пунктах	35893	80368	110737
Максимальная просадка, в пунктах	41142	85187	170406
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-1,9%	-92,6%	-89,1%
Фактор восстановления	-1,7%	-87,3%	-57,9%

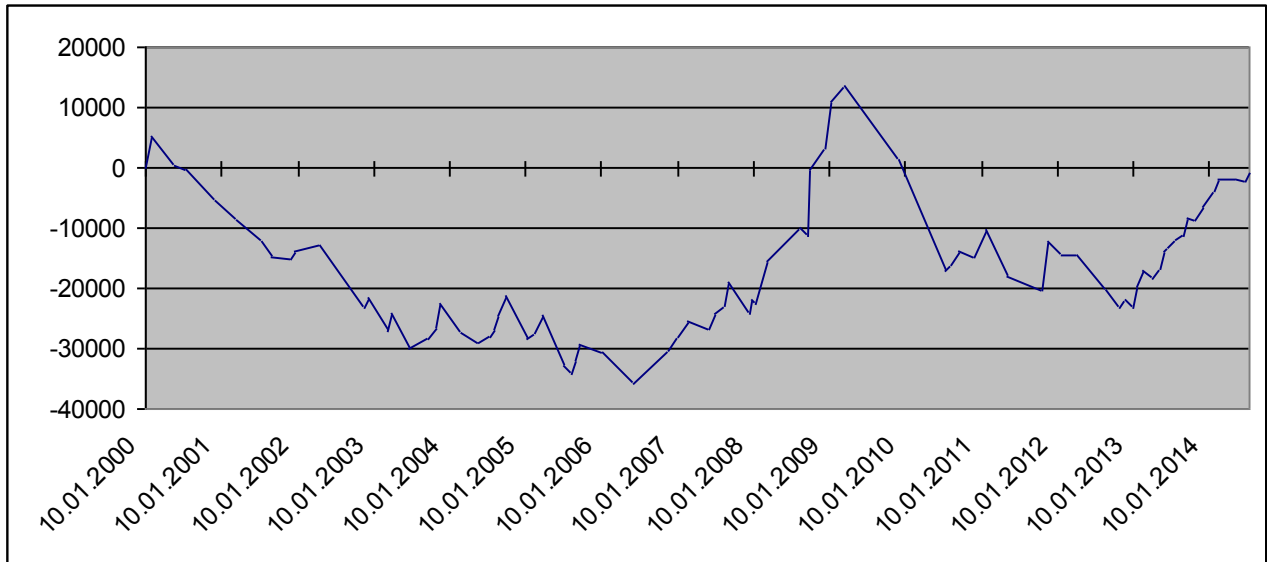


Рисунок 21. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 7 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

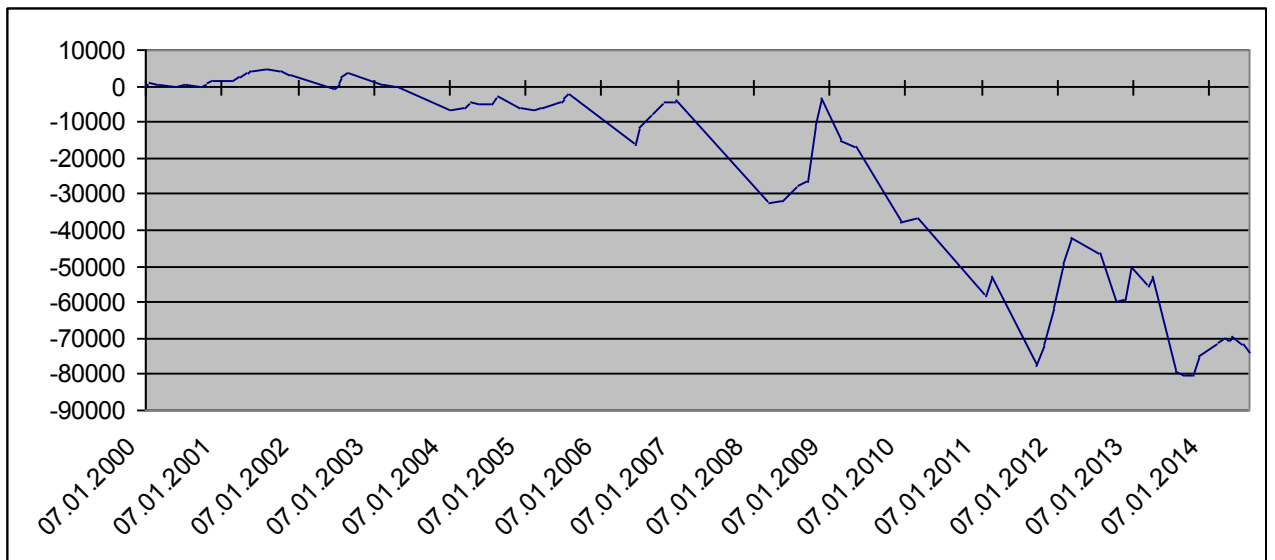


Рисунок 22. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 7 по золоту (в пунктах)

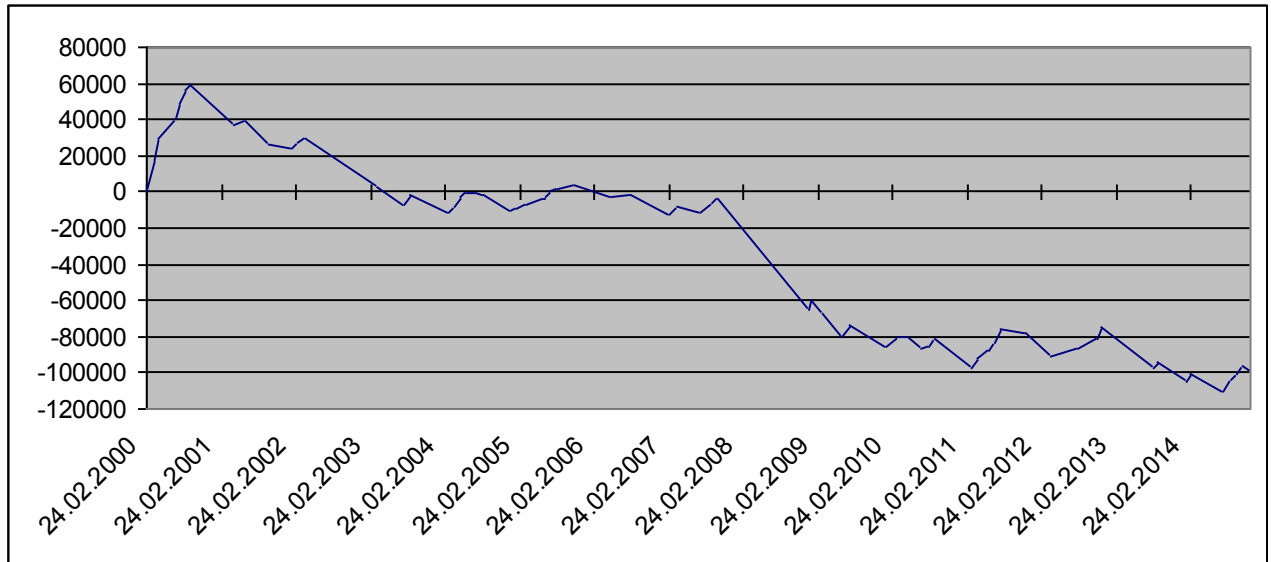


Рисунок 23. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 7 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Результаты этого теста отражают резкое сокращение числа сделок, вызванное расширением «коридора» между сигнальными уровнями. Но трейдинг из-за этого эффективнее не становится: в одном из трех случаев отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки составило около минус 2%, в двух других – около минус 90%.

В свете проведенного тестирования технический индикатор RSI предстает как очень ненадежный источник торговых сигналов. В подавляющем большинстве случаев (в одиннадцати из двенадцати) тестирование этого индикатора отразило итоговое снижение капитала трейдера, а в том единственном случае, когда была отмечена положительная доходность (тест 5 по паре EUR/USD), она оказалась значительно ниже эталонного уровня 75%.

Проведенные тесты не подтверждают высоких оценок индикатора RSI, которые приводились выше. Возможно, дело в том, что сигналы RSI эффективны далеко не в каждой рыночной ситуации. Правда, у технических аналитиков нет единого мнения по поводу того, в каких условиях лучше использовать этот индикатор. Так, Майкл Кан утверждает, что RSI «дает наиболее содержательные результаты на трендовом рынке» [13; с. 248], а В. Твардовский и С. Паршиков, наоборот, считают, что торговая система, построенная на пересечениях сигнальных уровней RSI, хорошо работает только вне тренда. «Для трендовых состояний работать по сигналам пересечения...

нельзя», - предупреждают они [32; с. 275]. Кстати, самое известное исследование RSI, проведенное Колби и Мейерсом, также заставляет осторожно относиться к его сигналам, поскольку компьютерные тесты, проведенные этими исследователями, привели их к выводу, что сигнальные уровни 30/70 «не имеют особенного значения» [15; с. 440-441].

Для повышения эффективности сигналов индикатора RSI в специальной литературе предлагаются такие методы, как фильтрация сигналов этого индикатора [35; с. 285][11; с. 205] и подбор параметров его настройки для каждого торгового инструмента отдельно [32; с. 276].

В заключение проведем тестирование еще одного известного индикатора – стохастического осциллятора.

3.5. Тестирование индикатора стохастический осциллятор.

ЛеБо и Лукас характеризуют стохастический осциллятор как «один из лучших инструментов» среди индикаторов осцилляторного типа [18; с. 142], а В. Удовенко называет его «важнейшим осциллятором, заранее предсказывающим разворот тренда с большой точностью» [35; с. 285]. В «Малой энциклопедии трейдера» Эрика Наймана рекомендуется «обязательно применять» этот индикатор «в анализе на любых временных промежутках» [21; с. 94]. Выясним с помощью тестирования на исторических данных, заслуживает ли этот индикатор таких высоких оценок.

При тестировании стохастического осциллятора было решено написать на языке MQL4 не одну, а две программы, поскольку, как упоминалось выше, существует два способа использования стохастика в алгоритмическом трейдинге. Первая из этих программ «SO1-test» представляет собой автоматическую торговую систему, совершающую сделки по сигналу пересечения основной (%K) и сигнальной (%D) линий «медленного» стохастика (приложение 4). Согласно «Малой энциклопедии трейдера», такое пересечение «может являться одним из основных сигналов для принятия решения о сделке» [21; с. 94].

Программа «SO1-test» закрывает короткую позицию (если таковая имеется) и открывает длинную позицию (совершает покупку) с приходом

первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение линией %K линии %D «медленного» стохастика снизу вверх. Программа «SO1-test» закрывает длинную позицию (если таковая имеется) и открывает короткую позицию (совершает продажу) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение линией %K линии %D «медленного» стохастика сверху вниз. Информация о ходе тестирования выводится в csv-файл, в котором фиксируется результат каждой сделки.

Тест 8. Стохастический осциллятор с периодом расчета пять дней. В первую очередь тестированию был подвергнут «медленный» стохастик с периодом расчета пять дней, предложенным его создателем Дж. Лейном. Результаты этого теста отражены в таблице 8. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 24, 25 и 26.

Таблица 8

Результаты теста 8

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	1082	1053	1021
Итоговая прибыль, в пунктах	-26742	7103	-170295
Абсолютная просадка, в пунктах	42003	21554	196491
Максимальная просадка, в пунктах	50776	65573	212585
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-63,7%	32,9%	-86,7%
Фактор восстановления	-52,7%	10,8%	-80,1%

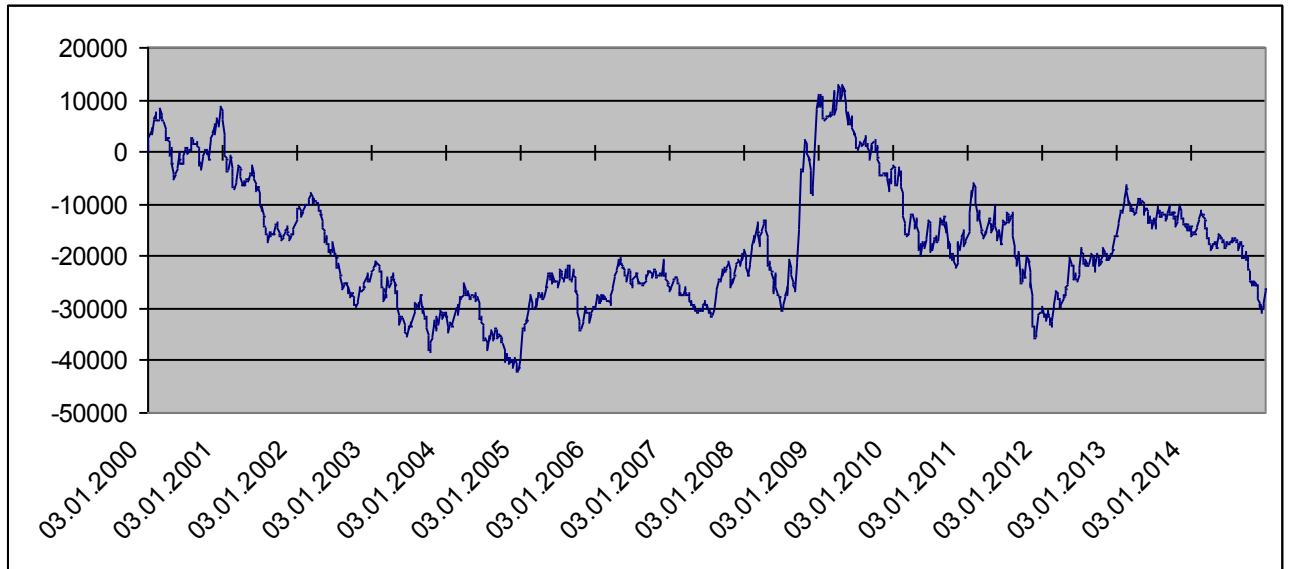


Рисунок 24. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 8 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

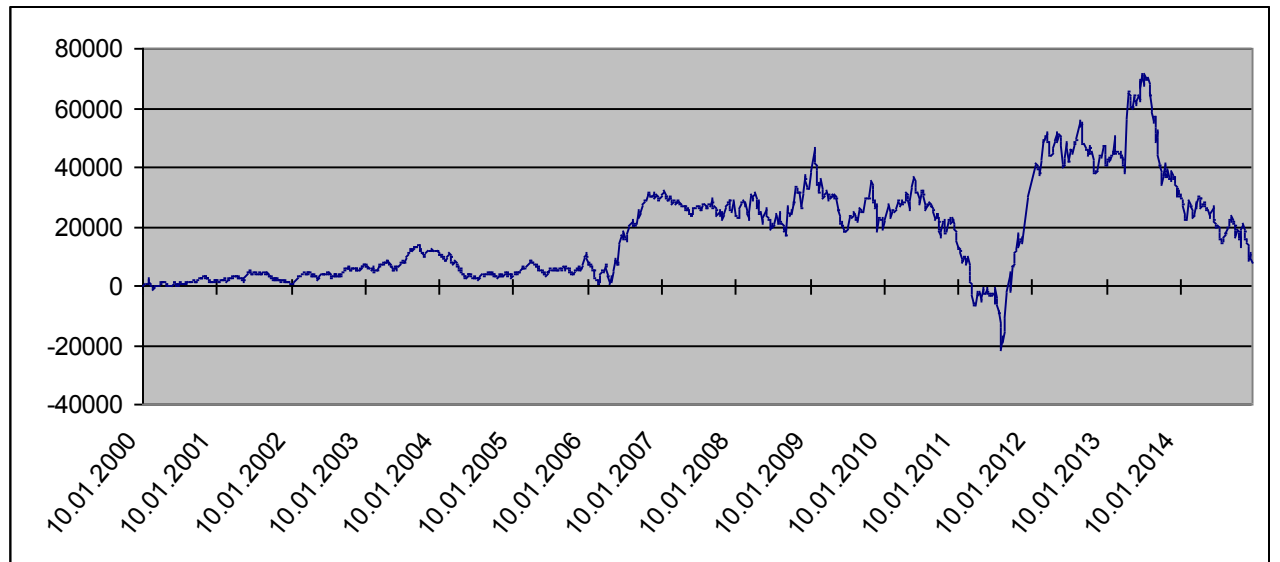


Рисунок 25. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 8 по золоту (в пунктах)

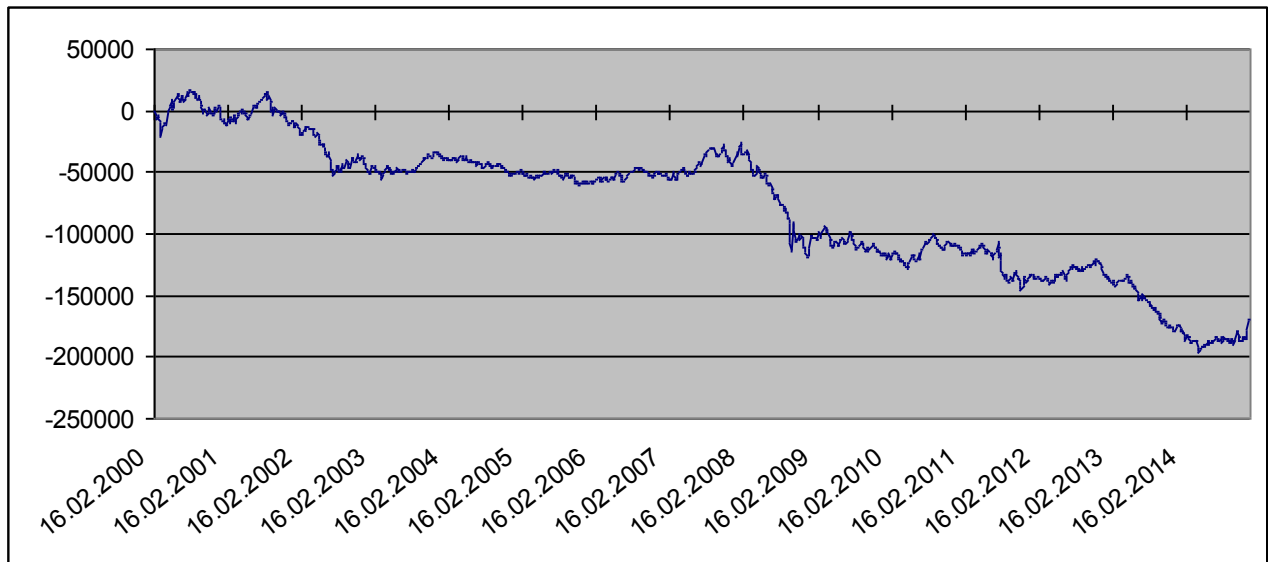


Рисунок 26. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 8 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Во всех трех случаях мы видим очень большое количество сделок (свыше тысячи), но отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки каждый раз свидетельствует против использования таких настроек индикатора для формирования торговых сигналов. Два тестирования показали результат ниже минус 60%, одно тестирование – результат положительный, но не соответствующий установленному в подразделе 2.3 настоящей работы критерию эффективности и даже меньший эталонного уровня 75%.

Тест 9. Стохастический осциллятор с периодом расчета 14 дней. Во втором тесте период расчета индикатора был увеличен до четырнадцати дней, как это рекомендует Джек Швагер [40; с. 559]. Результаты этого теста отражены в таблице 9. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 27, 28 и 29.

Таблица 9

Результаты теста 9

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	1010	933	980
Итоговая прибыль, в пунктах	-41354	38035	-225004
Абсолютная просадка, в пунктах	42216	1996	240112
Максимальная просадка, в пунктах	61574	43702	244161
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-98,0%	1905,6%	-93,7%
Фактор восстановления	-67,2%	87,0%	-92,2%

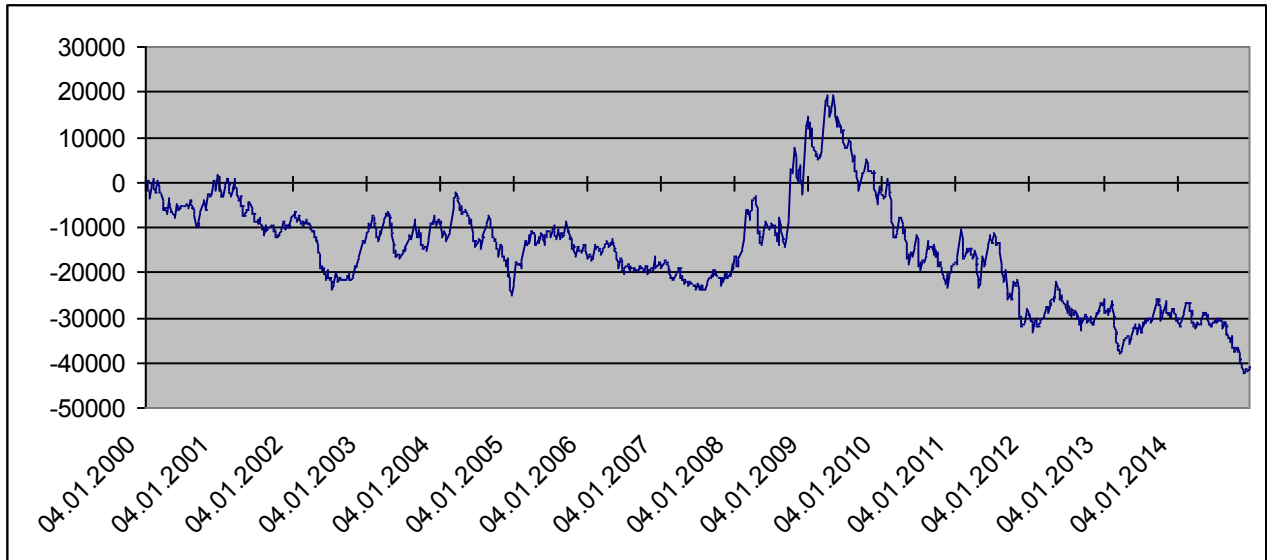


Рисунок 27. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 9 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

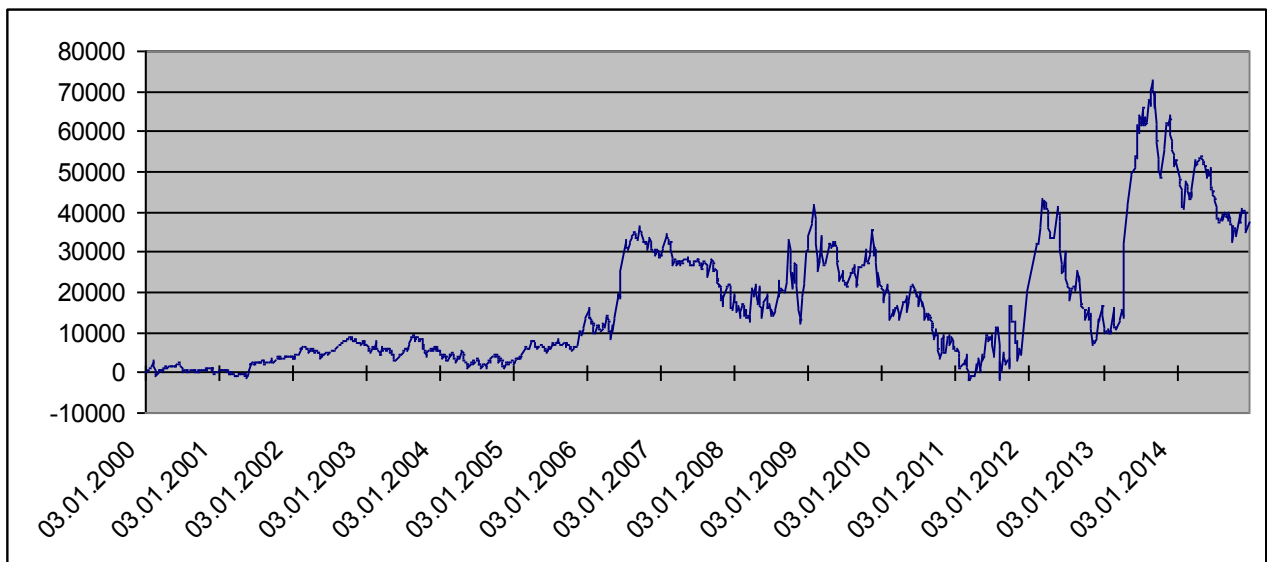


Рисунок 28. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 9 по золоту (в пунктах)

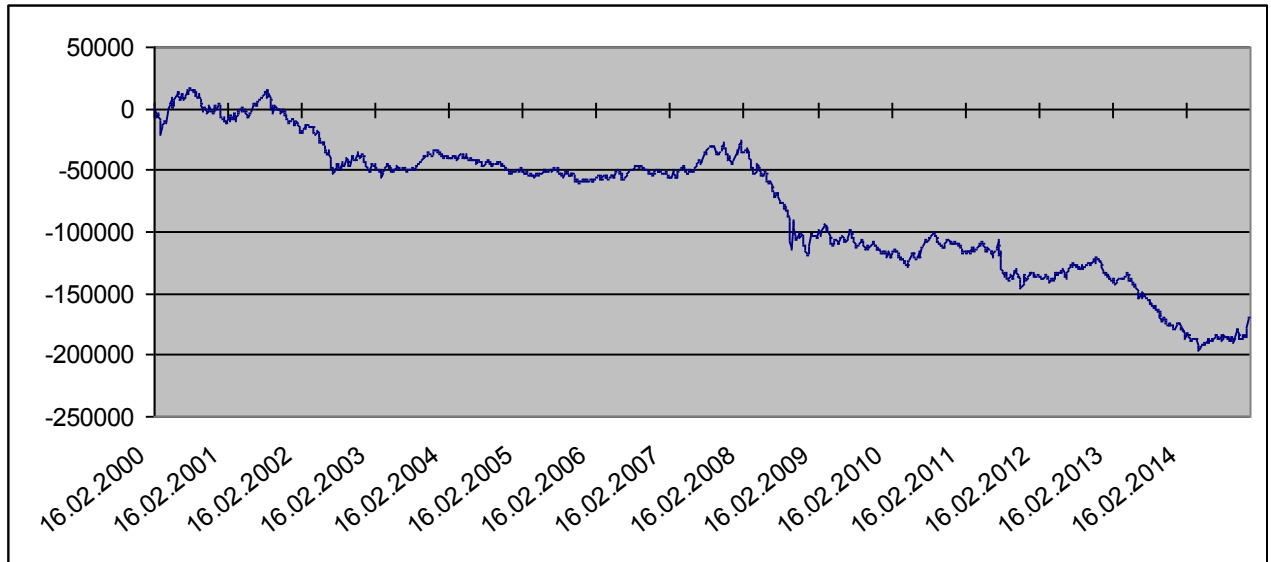


Рисунок 29. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 9 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Это тестирование дало два противоположных результата. С одной стороны, отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки при тестировании на котировках золота составило свыше 1900%, что соответствует установленному в подразделе 2.3 настоящей работы критерию эффективности. С другой стороны, этот же показатель при тестировании на котировках валютной пары EUR/USD оказался ниже минус 90%. Впрочем, итоги тестирования на котировках золота не соответствуют установленному критерию по такому показателю, как фактор восстановления, а потому все же не могут рассматриваться как свидетельство эффективности торговых сигналов стохастического осциллятора. Низкое значение фактора восстановления (лишь 87%) сигнализирует, что рост торгового баланса в течение пятнадцатилетнего тестового периода был неровным и сопровождался резкими и глубокими просадками, пережить которые решился бы далеко не каждый трейдер. Действительно, на графике изменения баланса (рис. 28) видно, что первые 11 лет тестового периода завершились с практически нулевой прибылью, а все 38000 пунктов итоговой прибыли были заработаны в последние четыре года¹.

¹ Кстати, дополнительное тестирование показало, что уменьшение параметра расчета стохастика с 14 до 11 дней, как это рекомендуют ЛеБо и Лукас, а также Твардовский и Паршиков, повысило бы отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки в тесте по EUR/USD почти до минус 60%, а фактора восстановления в тесте по золоту - почти до 150%, однако результаты в тесте по индексу S&P 500 остались бы столь же разочаровывающими.

Таким образом, проведенные тесты показали, что использование пересечения линий %K и %D стохастического осциллятора в качестве торгового сигнала не гарантирует успех в трейдинге на финансовых рынках и может привести к серьезным потерям вложенных средств.

К схожим выводами пришли и другие исследователи метода торговли по сигналу пересечения линий %K и %D индикатора стохастик. Так, Колби и Мейерс после тестирования этого метода на котировках сводного индекса NYSE пришли к заключению, что следование ему «приводит к стабильным убыткам» [15; с. 479]. Саймон Вайн, протестировавший, по его словам, большинство общедоступных индикаторов [4; с. 420], по поводу пересечения стохастических линий заметил, что этот сигнал действует «очень редко, причем мало для каких активов» [4; с. 420]. Александр Элдер на основе своего опыта советует: «Игровая тактика на основе пересечения стохастических линий — сколько их ни оптимизируй — не приведет к победе, т. к. этот индикатор действует по-разному в условиях тенденции и в условиях торгового коридора» [41; с. 169]. Кроме этого, масштабные тесты данного метода на двадцати пяти фьючерсных рынках провели Д. Швагер и Н. Стрем. Тесты дали плохие или средние результаты, на основании которых исследователи сделали вывод, что ценность стохастика как технического индикатора «в значительной степени преувеличена» [15; с. 480-481]. Этот вывод представляется справедливым.

Однако, как уже отмечалось, существует второй способ использования стохастика в автоматических торговых системах. Он нашел воплощение в еще одной программе - «SO2-test», которая представляет собой автоматическую торговую систему, совершающую сделки по сигналу выхода основной линии индикатора из зон перекупленности и перепроданности (приложение 5).

Программа «SO2-test» закрывает короткую позицию (если таковая имеется) и открывает длинную позицию (совершает покупку) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение основной линией (%K) «медленного» стохастика уровня перепроданности снизу вверх. Программа «SO2-test» закрывает длинную позицию (если таковая имеется) и открывает

короткую позицию (совершает продажу) с приходом первой котировки нового торгового дня, если по итогам завершившегося торгового дня зафиксировано пересечение основной линией (%K) «медленного» стохастика линии перекупленности сверху вниз. Информация о ходе тестирования выводится в csv-файл, в котором фиксируется результат каждой сделки.

В связи с тем, что в специальной литературе, как отмечалось выше, встречаются различные рекомендации по поводу параметров построения стохастического осциллятора, в рамках настоящей работы было проведено несколько тестов, чтобы оценить работу индикатора с различными вариантами настроек.

Тест 10. Стохастический осциллятор с периодом расчета пять дней и сигнальными уровнями 30/70. В первую очередь снова был подвергнут тестированию «медленный» стохастик с периодом расчета пять дней. Результаты этого теста отражены в таблице 10. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 30, 31 и 32.

Таблица 10

Результаты теста 10

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	306	328	329
Итоговая прибыль, в пунктах	-36209	-14493	3547
Абсолютная просадка, в пунктах	38300	33228	65120
Максимальная просадка, в пунктах	52990	66861	85668
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-94,5%	-43,6%	5,5%
Фактор восстановления	-68,3%	-21,7%	4,1%

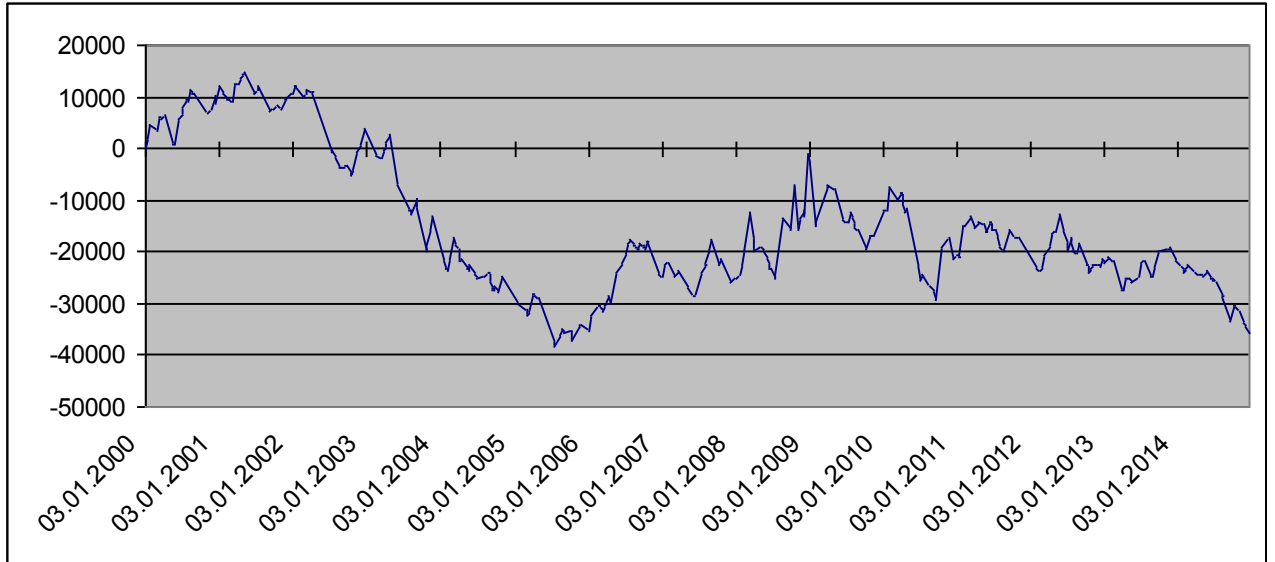


Рисунок 30. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 10 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

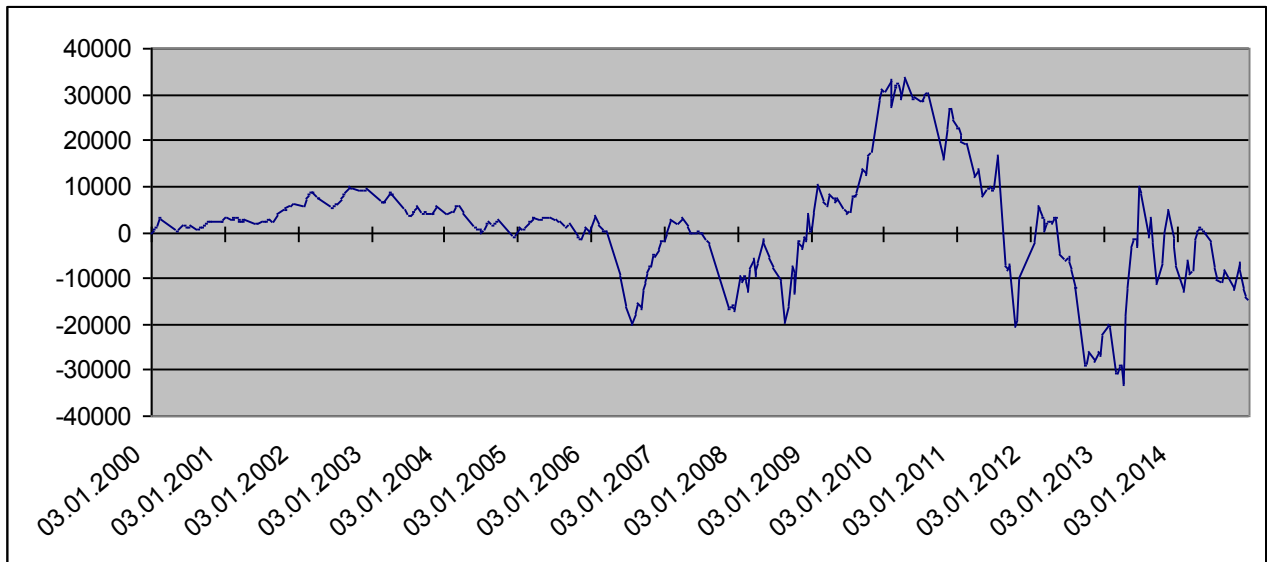


Рисунок 31. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 10 по золоту (в пунктах)

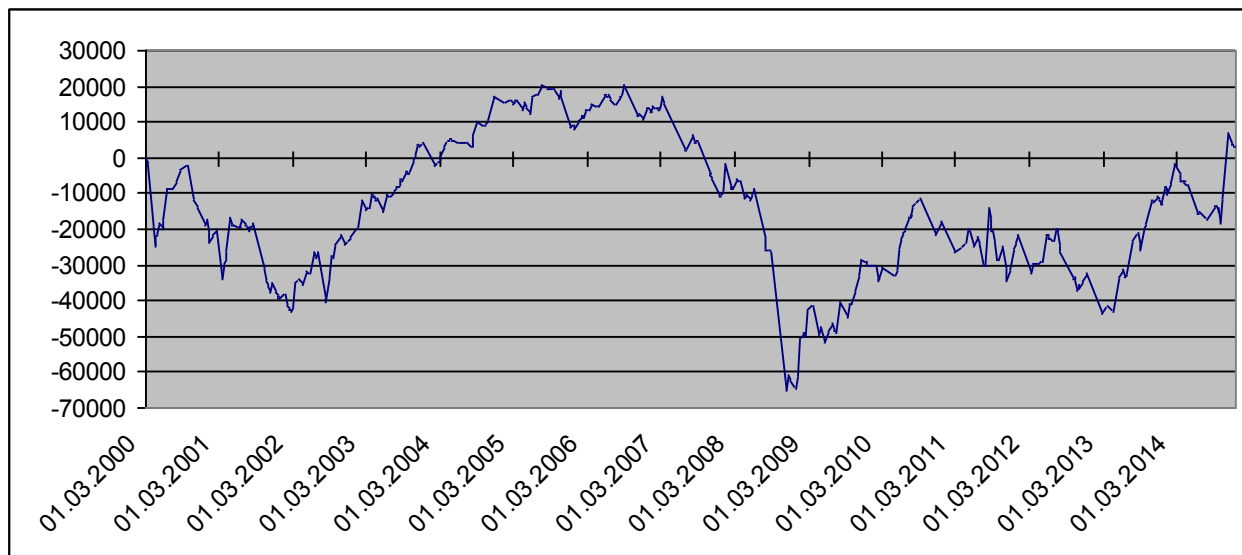


Рисунок 32. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 10 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Итак, тестирование индикатора с периодом расчета, предложенным его создателем, показало довольно высокое число сделок (свыше 300 в каждом из трех случаев), но отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки в двух случаях оказалось отрицательным, а в одном случае составило лишь около 5%. Проведем еще один тест, изменив сигнальные уровни с 30/70 на 20/80.

Тест 11. Стохастический осциллятор с периодом расчета пять дней и сигнальными уровнями 20/80. Результаты этого теста отражены в таблице 11. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 33, 34 и 35.

Таблица 11

Результаты теста 11

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	206	195	231
Итоговая прибыль, в пунктах	-88396	-28343	20945
Абсолютная просадка, в пунктах	88396	36967	70973
Максимальная просадка, в пунктах	89535	72216	92797
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	-100%	-76,7%	29,5%
Фактор восстановления	-98,73%	-39,3%	22,6%

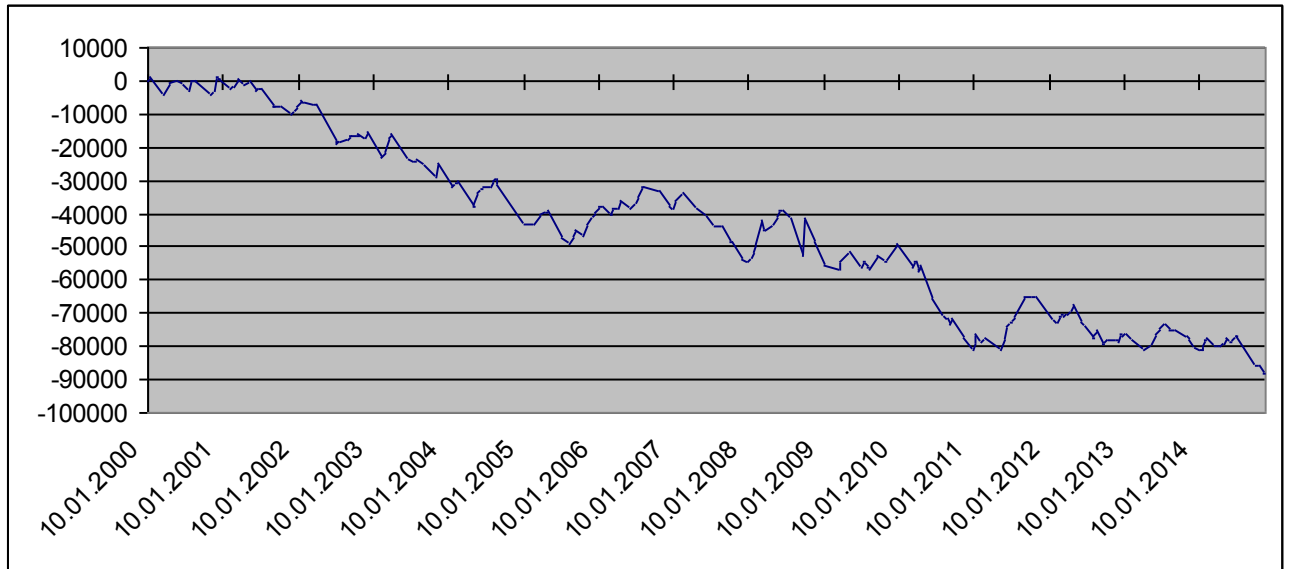


Рисунок 33. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 11 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

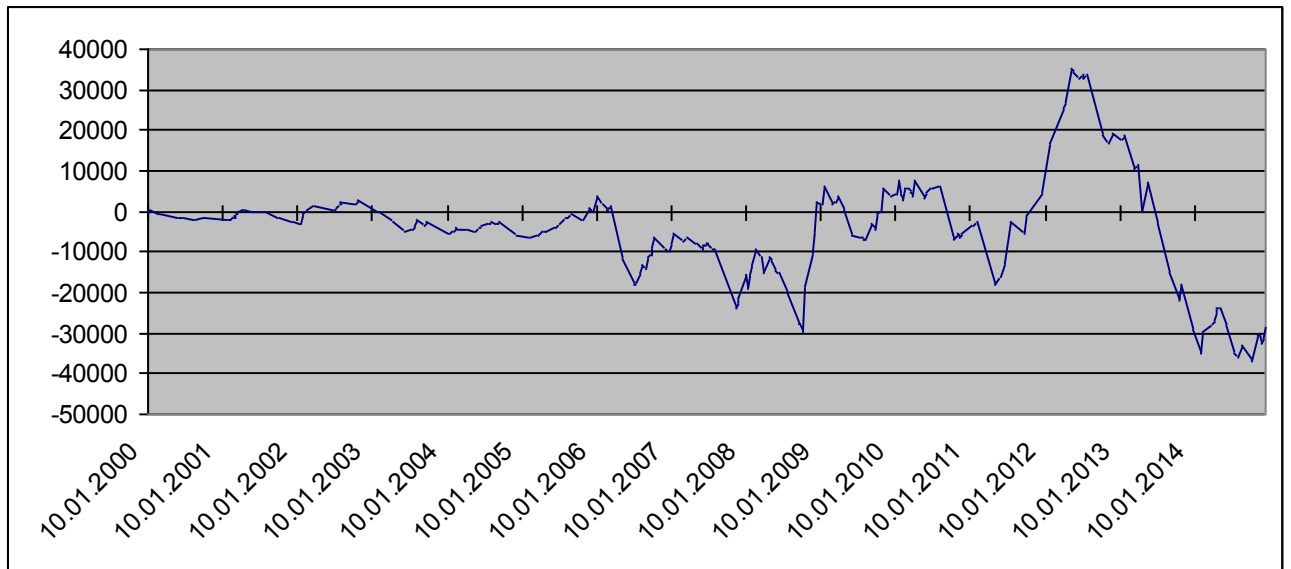


Рисунок 34. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 11 по золоту (в пунктах)

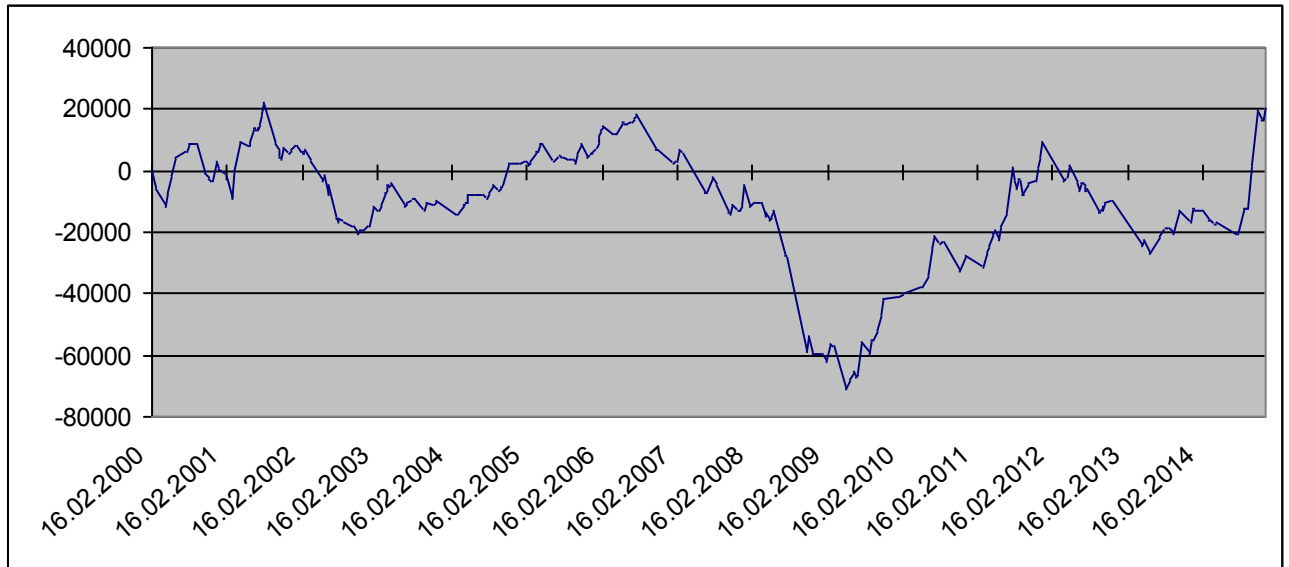


Рисунок 35. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 11 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Как и следовало ожидать, увеличение расстояния между сигнальными уровнями привело к сокращению числа сделок, однако отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки улучшилось лишь в случае тестирования по индексу S&P 500 – с 5,45% до 29,51%. В двух других случаях оно ухудшилось, причем в случае с валютной парой EUR/USD достигло минуса 100%.

Из результатов тестов мы видим, что ни одно из шести тестирований не показало результата, в котором отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки превысило бы эталонный уровень (75%), а тем более достигло соответствия установленному в подразделе 2.3 настоящей работы критерию эффективности (600%). Более того, в четырех из шести случаев тестирование зафиксировало отрицательный результат торговли. Таким образом, принятие торговых решений на основе пересечения сигнальных уровней «медленным» стохастиком с периодом расчета пять дней не может гарантировать трейдеру получение прибыли и даже сохранение вложенных средств.

Сделаем предположение, что неудовлетворительные результаты тестов 10 и 11 обусловлены неудачным периодом расчета. Повторим эти тесты, но с периодом расчета 14 дней, предложенным Джеком Швагером.

Тест 12. Стохастический осциллятор с периодом расчета 14 дней и сигнальными уровнями 30/70. Результаты этого теста отражены в таблице 12. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 36, 37 и 38.

Таблица 12

Результаты теста 12

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	194	204	183
Итоговая прибыль, в пунктах	2125	75578	-24757
Абсолютная просадка, в пунктах	30535	3243	92632
Максимальная просадка, в пунктах	34893	41743	109016
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	7,0%	2330,5%	-26,7%
Фактор восстановления	6,1%	181,1%	-22,7%

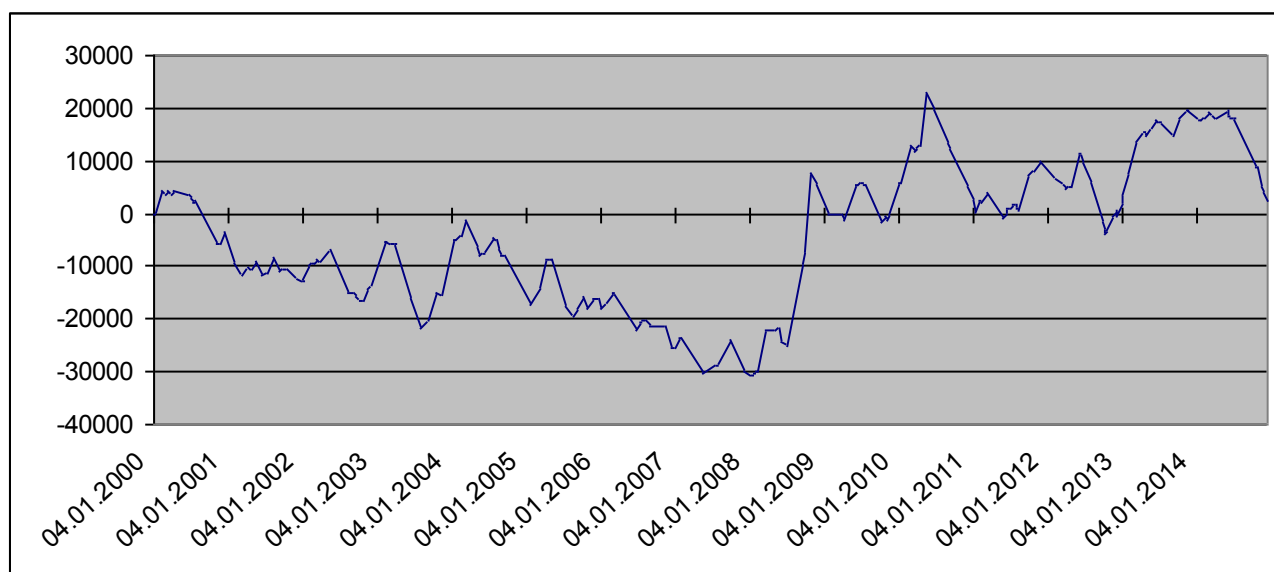


Рисунок 36. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 12 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

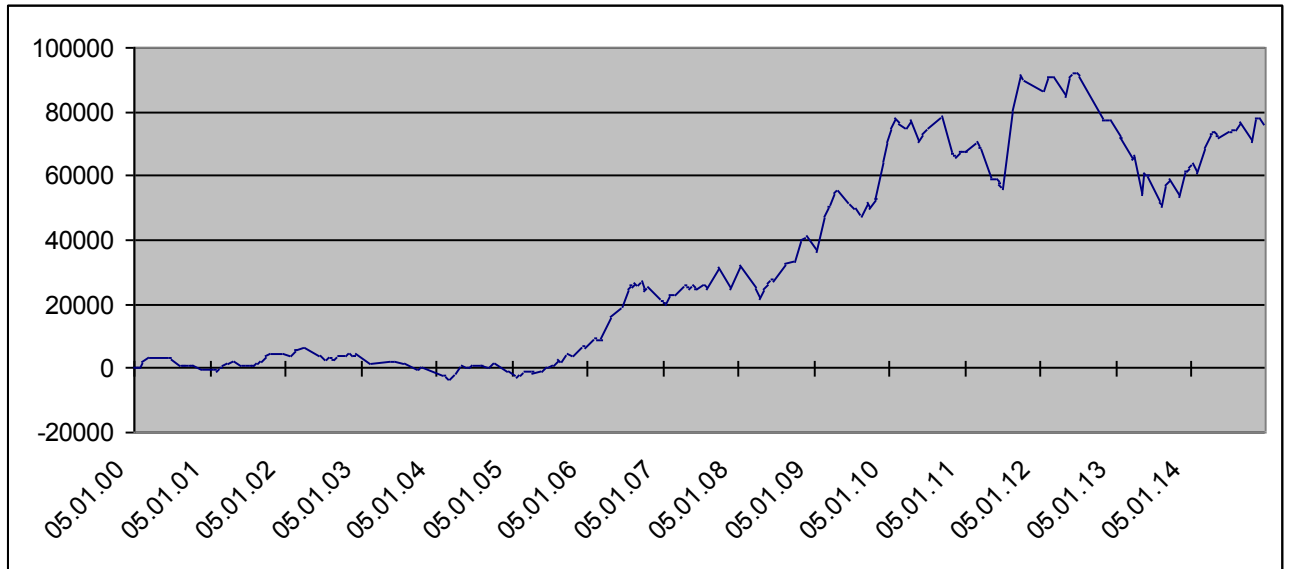


Рисунок 37. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 12 по золоту (в пунктах)

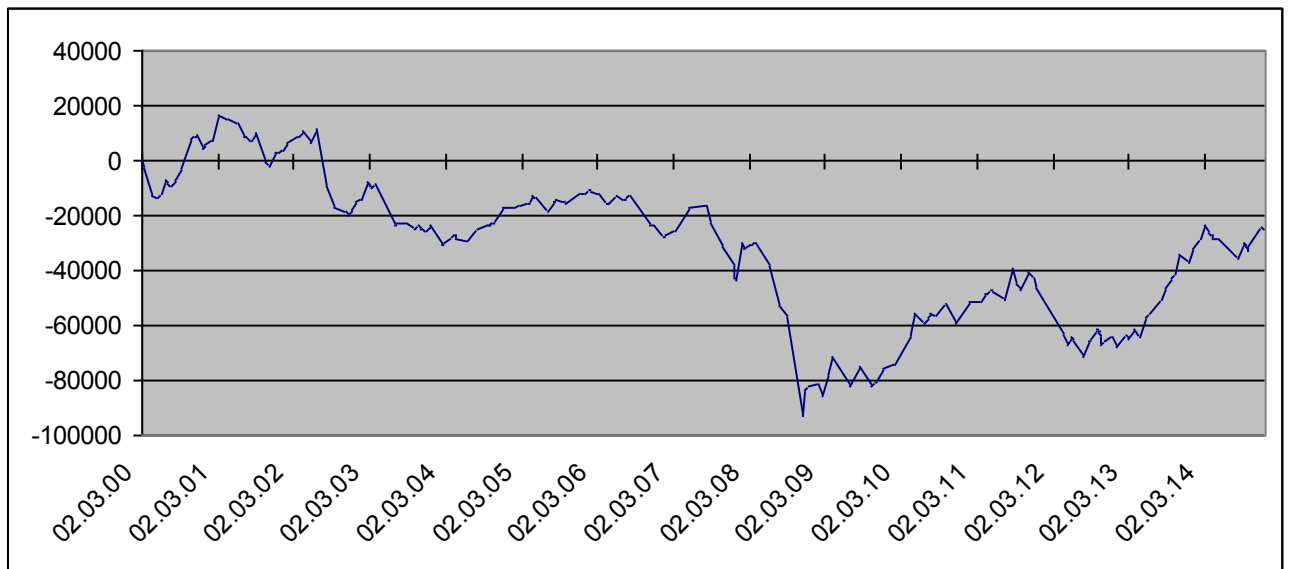


Рисунок 38. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 12 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Прежде чем анализировать результаты теста, повторим его с сигнальными уровнями 20/80.

Тест 13. Стохастический осциллятор с периодом расчета 14 дней и сигнальными уровнями 20/80. Результаты этого теста отражены в таблице 13. Графики изменения баланса торгового счета в ходе этого теста представлены на рис. 39, 40 и 41.

Результаты теста 13

	Тест по EUR/USD	Тест по золоту	Тест по S&P 500
Количество сделок	144	152	137
Итоговая прибыль, в пунктах	1987	-12082	-16311
Абсолютная просадка, в пунктах	20730	20433	56318
Максимальная просадка, в пунктах	46112	77795	91422
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	9,6%	-59,1%	-29,0%
Фактор восстановления	4,3%	-15,5%	-17,8%

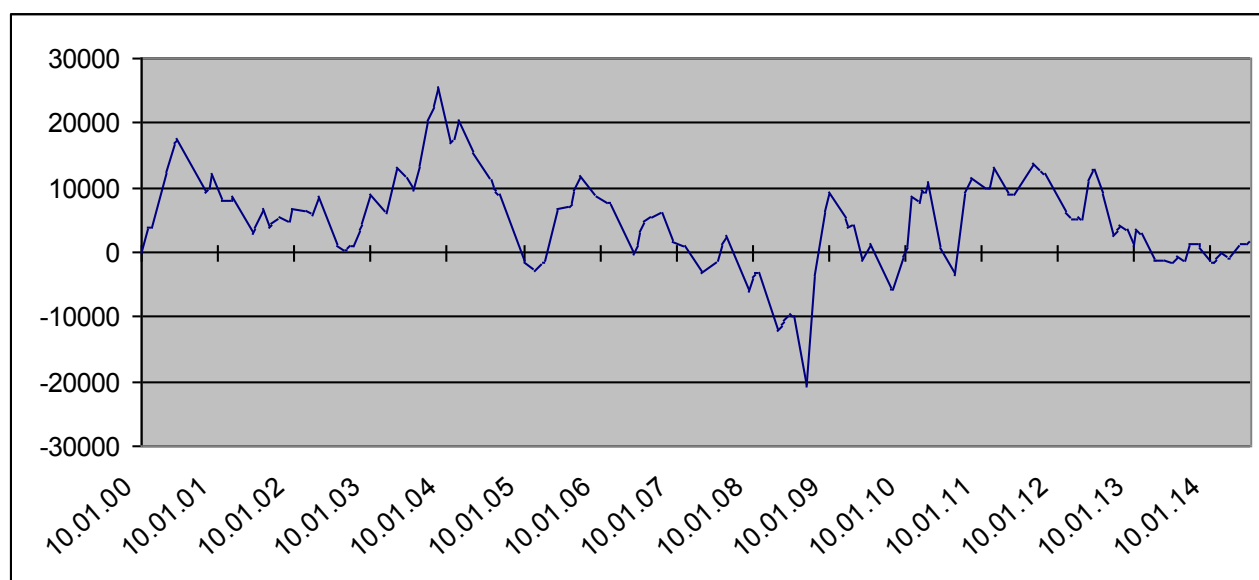


Рисунок 39. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 13 по валютной паре EUR/USD (в пунктах)

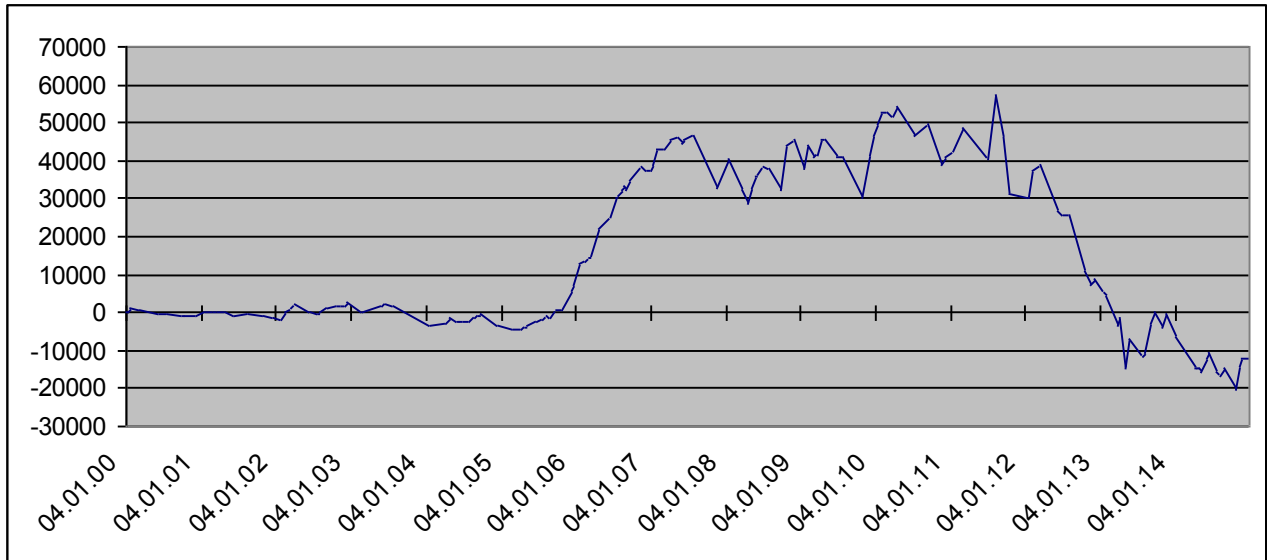


Рисунок 40. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 13 по золоту (в пунктах)

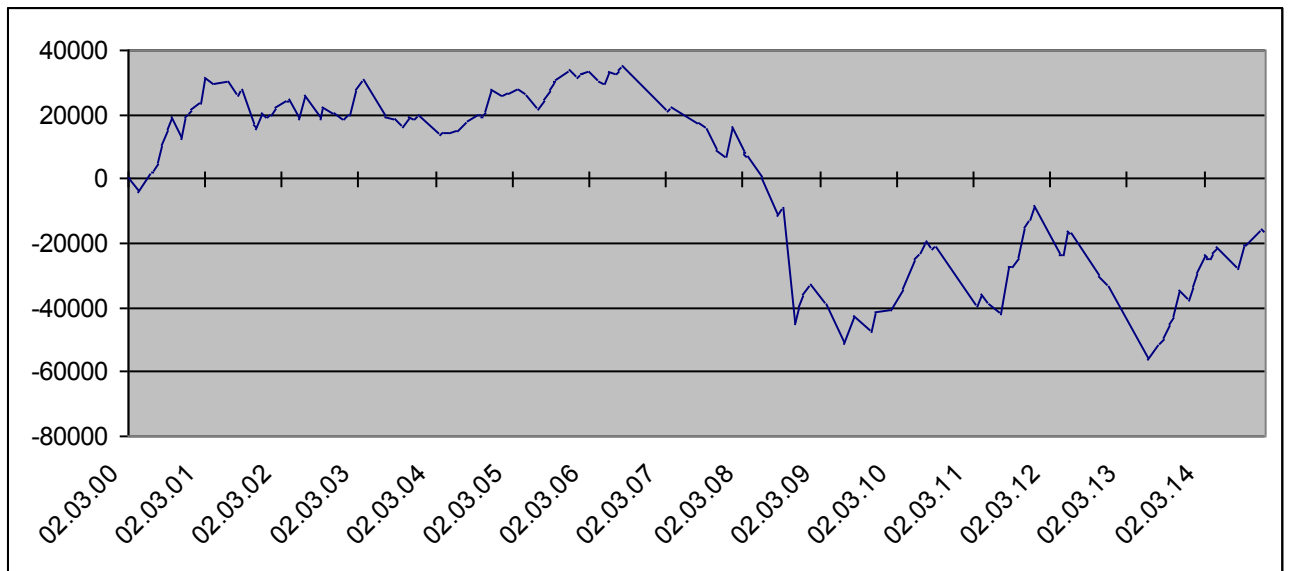


Рисунок 41. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 13 по индексу S&P 500 (в пунктах)

Итак, по итогам шести тестирований с использованием «медленного» стохастика с периодом расчета 14 дней в четырех случаях было зафиксировано отрицательное отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки, в двух случаях этот показатель составил менее 10%, а в одном – превысил 2000%. Эти результаты показывают, что, в принципе, руководствуясь торговыми сигналами стохастического осциллятора, при использовании определенных настроек этого индикатора, трейдер имеет некоторые шансы получить очень высокую доходность, многократно превышающую доходность

от вложения средств в условно безрисковые инструменты. Однако эти шансы меньше, чем шансы получить убыток, причем использование тех же самых «прибыльных» настроек при торговле другим инструментом может не только не принести прибыль, но и привести к потерям.

Например, по итогам тестирования «медленного» стохастика с расчетным периодом 14 дней и сигнальными уровнями 30/70 отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки составило 2330,5%. Но достичь похожего результата при тестировании индикатора с теми же настройками на котировках валютной пары EUR/USD и индекса S&P 500 не удалось: отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки составило лишь 7% и минус 26,7% соответственно¹. К тому же даже в случае теста по золоту значение фактора восстановления оказалось меньше установленного в подразделе 2.3 настоящей работы критерия эффективности, просигнализовав о том, что максимальная просадка многократно превысила абсолютную.

Некоторые аналитики объясняют неравномерность результатов применения стохастического осциллятора на различных рынках тем, что этот индикатор предназначен для использования в основном в условиях отсутствия тренда [41; с. 166][42; с. 134][13; с. 248]. Так, ЛеБо и Лукас пишут по этому поводу: «Стохастические осцилляторы работают лучше всего на широких ценовых диапазонах или на мягких трендах с легким уклоном вверх или вниз. Худшим рынком для нормального использования стохастических осцилляторов является рынок, находящийся в устойчивом тренде и подверженный лишь незначительным коррекциям. На таком рынке стохастические осцилляторы будут производить множество контртрендовых точек входа, которые будут быстро обескровлены трендом. Если вы будете продолжать использовать стандартные методы торговли со стохастическими осцилляторами, вы получите серьезную полосу потерь» [18; с. 145]. Российские авторы В. Твардовский и С. Паршиков советуют не торговать по сигналу выхода стохастика из зон перекупленности и перепроданности, не убедившись в отсутствии на рынке

¹ Дополнительные тесты показали, что результативность торговли по золоту можно было бы повысить еще больше, сократив период расчета стохастика до 11 дней: в таком случае при сигнальных уровнях 30/70 вообще бы удалось избежать абсолютной просадки. Однако в случае с парой EUR/USD такие изменения настроек ухудшили бы результат, превратив итоговую прибыль в убыток.

тренда, иначе результаты такой торговли окажутся «разрушительными» [32; с. 279]. А. Элдер также предостерегает против механического применения этого индикатора [42; с. 134]. Для повышения точности сигналов стохастика, как и в случае с другими индикаторами, аналитики рекомендуют подбирать параметры его расчета для каждого инструмента отдельно [3; с. 98][38; с. 86] или фильтровать его сигналы с помощью других индикаторов [41; с. 166].

3.6. Итоги тестирования осцилляторов.

Проведенное исследование двух самых популярных индикаторов осцилляторной группы показало, что представление о том, будто механическое выполнение торговых сигналов RSI и стохастического осциллятора со стандартными параметрами расчета или с параметрами расчета, рекомендованными экспертами, может гарантировать получение прибыли на любом рынке и при торговле любым торговым инструментом, является совершенно ошибочным. По результатам проведенных тестов торговые сигналы этих индикаторов нельзя назвать эффективными.

Известный специалист в области технического анализа Том ДеМарк так объяснил популярность RSI и стохастика, неадекватную их реальной эффективности: «Секрет их успеха объясняется тем, что они были единственными в 1970-х годах. Как раз тогда получали распространение книги по графическому анализу и многие авторы включали их в свои монографии. В дополнение к этому, компьютерное построение графиков, которое появилось в начале 1980-х... включало эти осцилляторы в свои программы. Однако, не проводилось никаких исследований на предмет определения практической эффективности этих конкретных осцилляторов или их преимуществ перед другими. Доверие к этим индикаторам проистекает в первую очередь из их широкой доступности и применяемости множеством трейдеров. И нет никаких законных оснований для применения этих индикаторов в интерпретации рынка. Ничего особенного, что отличало бы их, и позволяло бы предполагать рост или падение» [10; с. 141].

Видимо, в низкой эффективности механического применения осцилляторов на своем опыте убедился и Эрик Найман, который в «Малой

энциклопедии трейдера» писал о пересечениях линий этих индикаторов как о «значимых» [21; с. 85] и «основных» [21; с. 94] торговых сигналах, а в своих более поздних работах «Мастер-трейдинг» и «Путь к финансовой свободе» вообще не затронул тему пересечений, рекомендовав вместо этого интерпретировать динамику осцилляторов с помощью приемов графического анализа.

3.7. Причины низкой эффективности торговых сигналов технических индикаторов.

Саймон Вайн писал, что, протестировав «большинство из общедоступных индикаторов», ему «не удалось найти базовый актив или тип рынка, на котором они продемонстрировали надежность» [4; с. 420]. В ходе настоящего исследования нам тоже удалось убедиться в низкой эффективности торговых сигналов самых популярных технических индикаторов как трендового, так и осцилляторного типа. Хотя выяснение причин этой низкой эффективности не входит в задачи данной работы, тем не менее, можно сделать несколько предположений, почему торговые системы, основанные на механическом выполнении сигналов технических индикаторов, зачастую демонстрируют разочаровывающий результат.

1. Формулы технических индикаторов, как правило, довольно примитивны, а потому не способны адекватно отражать сложность рыночных реалий. С. Н. Володин писал по этому поводу: «В качестве основной причины того, что в большинстве случаев применение индикаторов технического анализа приводит к получению отрицательных результатов, можно назвать чрезмерную упрощенность их формульного аппарата. Это приводит к тому, что индикаторы систематически оказываются неспособными учитывать более сложные закономерности, наблюдаемые на фондовом рынке, в том числе основанные на взаимосвязи различных рыночных активов» [7; с. 212].
2. Ни один технический индикатор не является универсальным. Индикаторы трендового типа дают много ошибочных сигналов во время флэтового¹ состояния рынка, а осцилляторы – когда на рынке имеет место

¹ Флэт - состояние рынка, когда цены двигаются в рамках горизонтального диапазона. Синоним понятия «боковой рынок».

повышательное или понижательное движение. Довольно часто убытки от этих ложных сигналов превышают прибыль, полученную в периоды, когда индикатор адекватно оценивал рыночную ситуацию.

3. Встречающиеся в специальной литературе рекомендации по поводу параметров расчета технических индикаторов на практике часто оказываются неудачными, поскольку, как показали проведенные в рамках данного исследования тесты, универсальных настроек, подходящих для любого актива, не существует. К тому же с течением времени рынки меняются, и настройки индикаторов, которые были адекватны ситуации в один период, могут утратить актуальность с течением времени.
4. Использование технических индикаторов в качестве источника торговых сигналов для алгоритмического трейдинга не всегда соответствует цели их создания. Некоторые индикаторы задумывались их авторами для использования лишь в определенных условиях – например, в условиях «бокового» или, наоборот, трендового рынка. Другие индикаторы создавались лишь как вспомогательные инструменты анализа, а не для формирования механически исполняемых торговых сигналов. Применение технических индикаторов не по назначению не может гарантировать, что последствия такого применения будут положительными.

Безусловно, у каждого конкретного индикатора могут быть выявлены индивидуальные особенности, влияющие на эффективность его использования.

3.8. Рекомендации относительно использования торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках.

Проведенные в рамках данной работы тесты не выявили какой-либо практической ценности встречающихся в литературе по техническому анализу указаний относительно параметров расчета технических индикаторов с целью использования последних в качестве источника торговых сигналов для алгоритмического трейдинга или автоматических торговых систем. Исходя из этого, необходимо предостеречь трейдеров от слепого доверия как по отношению к стандартным настройкам технических индикаторов, так и по отношению к альтернативным идеям по их настройке, высказываемым

различными экспертами. Прежде чем следовать торговым сигналам того или иного индикатора с некими рекомендуемыми настройками, стоит обязательно протестировать его на исторических (архивных) котировках, чтобы оценить их надежность и эффективность.

Также, опираясь на результаты проведенного исследования, можно рекомендовать игрокам финансовых рынков, как минимум, подбирать параметры расчета технических индикаторов путем тестирования отдельно для каждого инструмента, которым предполагается торговать. Такая «тонкая» настройка индикатора не застрахует от возможных убытков, но, во всяком случае, может увеличить шансы на успех.

Еще более правильным решением является построение собственной торговой системы или формирование собственного подхода к трейдингу, в котором использование технических индикаторов будет лишь частью торгового метода. Вариантов построения такой системы может быть очень много. Простейшим решением может быть система из двух индикаторов, один из которых относится к трендовой, а другой - к осцилляторной группе. В таком случае первый индикатор используется, когда на рынке имеет место тренд, а второй – когда рынок находится в диапазоне. Возможны и более сложные системы, в которых помимо индикаторов используется графический анализ, анализ моделей «японских свечей», анализ объемов торгов, а также фундаментальный анализ. В рамках такой системы технические индикаторы становятся лишь одним из элементов сложной схемы принятия торговых решений, благодаря чему их сигналы подвергаются определенной фильтрации, и далеко не каждый из них реализуется в виде торгового приказа. Суть этого подхода хорошо выразил Александр Элдер: «Ни один индикатор, взятый сам по себе, не может гарантировать победы на бирже... Идеального индикатора не существует. Все индикаторы – кирпичики для создания системы биржевой игры. Хорошая система использует несколько инструментов, которые дополняют друг друга таким образом, что их отрицательные стороны нейтрализуются, а положительные усиливаются» [42; с. 136-137].

Безусловно, основываясь на результатах данного исследования, трейдер или инвестор может принять и иное решение, например:

- отказаться от трейдинга на финансовых рынках вообще и отдать предпочтение безрисковым инвестициям;
- полностью отказаться от использования в трейдинге сигналов технических индикаторов и принимать торговые решения на основе иных принципов;
- вести трейдинг на основе сигналов технических индикаторов без их предварительной настройки для каждого торгового инструмента, осознавая и принимая все вытекающие из этого риски и, возможно, пытаясь уменьшить их за счет использования той или иной системы риск-менеджмента или управления капиталом. Принимая решение механически следовать сигналам того или иного индикатора, следует не питать иллюзий по поводу перспектив такого трейдинга и морально подготовиться к возможным негативным последствиям.

Также важно отметить, что при осуществлении тестов на исторических данных с целью подбора оптимальных параметров настройки индикаторов для какого-либо конкретного инструмента необходимо оценивать результаты такого тестирования с учетом издержек, связанных с оплатой различных брокерских комиссий, сборов и т. д. Насколько значительное влияние могут оказывать такие расходы на итоговый результат трейдинга, можно проиллюстрировать с помощью следующего примера. Возьмем уже приводившиеся выше результаты тестирования стохастического осциллятора с периодом расчета 14 дней и сигнальными уровнями 30/70 на котировках золота (тест 12, таблица 12, рис. 37). Как отмечалось, эти результаты были получены при тестировании в неких «идеальных» условиях, где отсутствуют какие-либо брокерские комиссии. В реальных условиях прибыль была бы существенно ниже. Так, если бы трейдинг осуществлялся на условиях «Forex Club International Ltd.», т. е. с комиссией за каждую сделку в размере четыре пункта, спредом в размере 12 пунктов и свопом (комиссией за перенос открытой позиции на следующий день) в размере 13,42 пункта для длинных позиций и

12,26 пункта для коротких позиций, влияние расходов на брокерские услуги привело бы к сокращению отношения итоговой прибыли к величине абсолютной просадки с 2330,5% до 1,5%. Сравнение результатов тестирования без учета и с учетом расходов на брокерские услуги представлено в таблице 14 и на рис. 42.

Таблица 14

Результаты теста 12 по золоту с учетом и без учета брокерских комиссий

	Результаты без учета оплаты брокерских услуг	Результаты с учетом оплаты брокерских услуг
Количество сделок	204	204
Итоговая прибыль, в пунктах	75578	430
Абсолютная просадка, в пунктах	3243	28252
Максимальная просадка, в пунктах	41743	50225
Отношение итоговой прибыли к величине абсолютной просадки	2330,5%	1,5%
Фактор восстановления	181,1%	0,9%

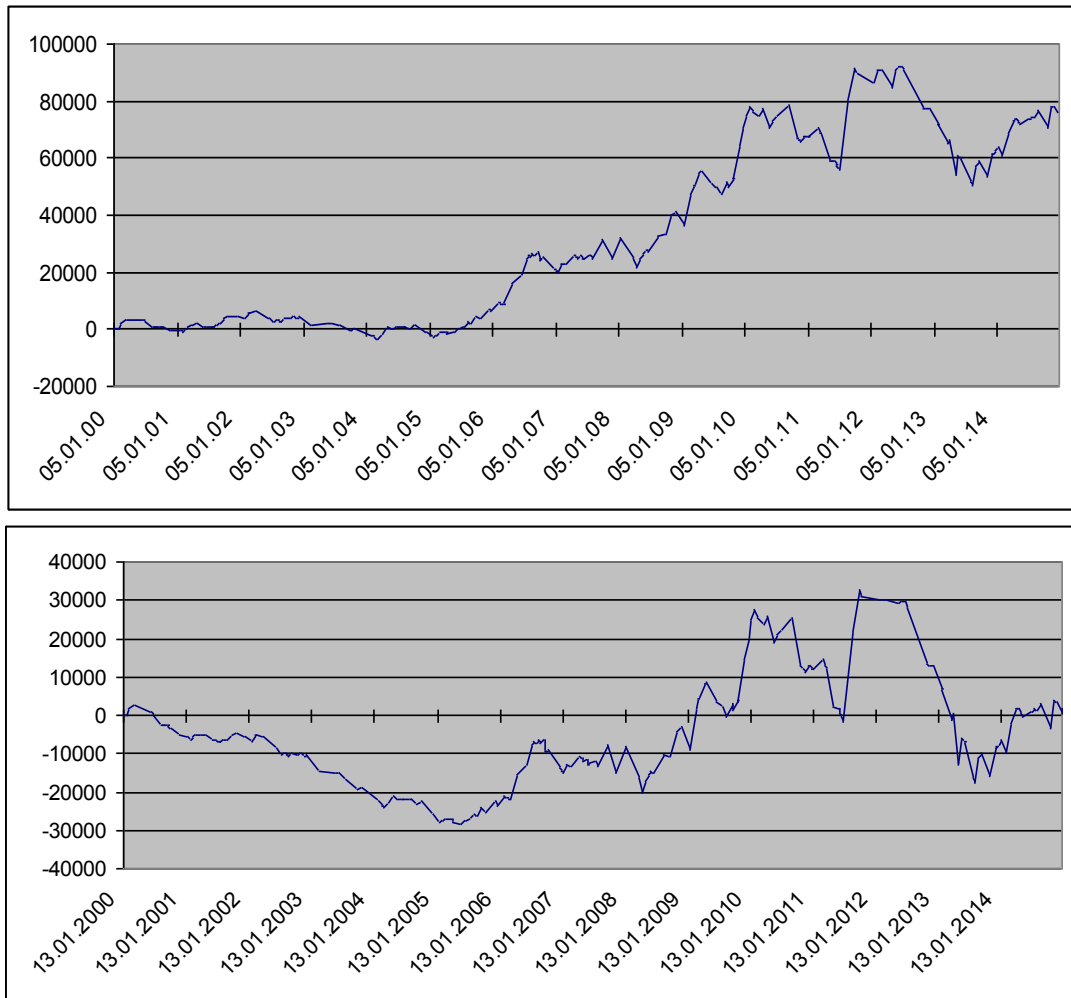


Рисунок 42. Изменение баланса торгового счета в ходе теста 12 по золоту без учета (вверху) и с учетом (внизу) расходов на брокерские услуги (в пунктах)

В условиях реальных торгов результат был бы еще хуже, поскольку при тестировании учитывался спред в размере 12 пунктов, т. е. минимально возможный спред для сделок с золотом в «Forex Club International Ltd». На практике же размер спреда постоянно колеблется и может подниматься выше 30 пунктов. Кроме этого, в ходе реальных торгов возможна потеря нескольких пунктов при открытии и закрытии сделки из-за так называемого «проскальзывания».

Таким образом, прежде чем принимать решение о торговле каким-либо активом на основе сигналов того или иного технического индикатора, стоит оценить потенциальное влияние на итоговый результат расходов на оплату услуг брокерской компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках данного исследования эффективности торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках было осуществлено тестирование четырех самых популярных и авторитетных индикаторов – скользящего среднего, MACD, RSI и стохастического осциллятора. Тестирование осуществлялось на котировках трех инструментов, относящихся к трем различным рынкам – валютному, товарно-сырьевому и фондовому, а именно на котировках валютной пары евро/доллар США, золота и фондового индекса S&P 500. При тестировании использовались как методы расчета индикаторов, предложенные их создателями, так и альтернативные, предложенные другими экспертами. Результаты тестирования подвергались анализу и оценке на основе ряда показателей и критериев эффективности торговых сигналов, выработанных при подготовке к этому тестированию.

В результате проведенного исследования ни один из четырех индикаторов не смог успешно пройти проверку на соответствие его торговых сигналов критериям эффективности. Тестирование показало, что трейдинг, основанный на использовании сигналов технических индикаторов, в принципе, может обеспечить уровень дохода на вложенные средства, многократно превосходящий уровень дохода от вложения средств в условно безрисковые инструменты. Однако шансы получить такой результат невелики. Тесты выявили, что трейдинг на основе торговых сигналов технических индикаторов чаще всего демонстрирует невысокую доходность либо приводит к убыткам.

Трейдер, который решил совершать сделки с помощью того или иного технического индикатора, построенного на основе рекомендаций, найденных в специальной литературе, должен понимать, что механическое следование его сигналам может как принести прибыль, так и привести к убыткам, вплоть до полной потери вложенных средств. Более того, успешный опыт использования в трейдинге какого-либо технического индикатора с теми или иными настройками не гарантирует, что использование этого индикатора с теми же настройками при торговле другим инструментом также будет успешным или хотя бы не приведет к потере всего торгового капитала. Трейдер,

принимающий торговые решения на основе сигналов технических индикаторов, должен отдавать себе отчет в наличии этих рисков.

С целью повышения результативности трейдинга с использованием торговых сигналов технических индикаторов можно порекомендовать:

- вести трейдинг на основе сигналов технических индикаторов лишь при условии предварительного подбора параметров их настройки для каждого торгового инструмента в отдельности или
- учитывать сигналы технических индикаторов при совершении торговых сделок, но не делать их единственной основой принятия торговых решений, используя наряду с ними и другие методы анализа.

Безусловно, тема эффективности торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках еще далеко не исчерпана и нуждается в дальнейшем изучении. В частности, большой практический интерес представляет вопрос о том, насколько зависит качество сигналов того или иного индикатора от того, в каких рыночных условиях он применяется – в условиях тренда или флэта. С целью нахождения ответа на этот вопрос необходимо выработать четкие критерии, позволяющие идентифицировать каждое из этих двух рыночных состояний, выявить на графиках рыночных инструментов соответствующие временные отрезки, а затем осуществить тестирование технических индикаторов на трендовых и бестрендовых отрезках отдельно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акелис С. Б. Технический анализ от А до Я. – М.: Диаграмма, 1999. – 280 с.
2. Боди З., Кейн А., Маркус А. Дж. Принципы инвестиций. – М.: Вильямс, 2002. – 984 с.
3. Борселино Л. Учебник по дэйтрейдингу. – М.: Аналитика, 2002. – 272 с.
4. Вайн С. Инвестиции и трейдинг. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 534 с.
5. Вильямс Л. Долгосрочные секреты краткосрочной торговли. – М.: Аналитика, 2001. – 312 с.
6. Володин С. Н., Баулин А. Г. Эффективность технического анализа на различных временных горизонтах инвестирования ожидают [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.hse.ru/pubs/share/direct/document/69737847> - Загл. с экрана.
7. Володин С. Н., Кулагина М. В. Эффективность технического анализа на российском фондовом рынке//Аудит и финансовый анализ – 2013. – 5. – 208-213 с.
8. Володин С. Н., Шипицын Д. А. Влияние ликвидности и уровня развития фондового рынка на эффективность технического анализа//Аудит и финансовый анализ – 2013. – 4. – 171-176 с.
9. Володин С. Н., Янбаева Ф. Р. Исследования эффективности технического анализа на российском фондовом рынке//Управление корпоративными финансами – 2013. – 06(60). – 382-391 с.
10. ДеМарк Т. Использование осцилляторов для предсказания торговых возможностей//Новое мышление в техническом анализе. – М.: Интернет-трейдинг, 2002. – 138-155 с.
11. Дозоров А. А. Биржевая торговля. – М.: Брокеркредитсервис, 2005. – 256 с.
12. Ильин В. В., Титов В. В. Биржа на кончиках пальцев. – СПб.: Питер, 2004. – 368 с.
13. Кан М. Н. Технический анализ просто и ясно. – СПб.: Питер, 2003. – 282 с.
14. Карбовский В., Нуждин И. Новый подход к инвестированию на рынке акций. – М.: Вершина, 2006. – 224 с.

15. Колби Р. В., Мейерс Т. А. Энциклопедия технических индикаторов рынка. – М.: АЛЬПИНА, 2000. – 581 с.
16. Коттл С., Мюррей Р. Ф., Блок Ф. Е., «Анализ ценных бумаг» Грэма и Додда. – М.: Олимп-Бизнес, 2000. – 704 с.
17. Кузнецов Б. Т. Рынок ценных бумаг: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Финансы и кредит». - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 288 с.
18. ЛеБо Ч., Лукас Д. В. Компьютерный анализ фьючерсных рынков. – М.: АЛЬПИНА, 1998. – 304 с.
19. Лолиш Г. Научите меня играть! Учебник биржевой игры для начинающих. – М.: Экономика, 2008. – 126 с.
20. Мэрфи Дж. Дж. Технический анализ фьючерсных рынков: теория и практика. - М.: Сокол, 1996. – 592 с.
21. Найман Э. Л. Малая энциклопедия трейдера. – К.: ВИРА-Р Альфа Капитал, 1999. – 236 с.
22. Найман Э. Л. Мастер-трейдинг: секретные материалы. - М.: Альпина Паблишер, 2002. – 320 с.
23. Найман Э. Л. Путь к финансовой свободе: профессиональный подход к трейдингу и инвестициям. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 480 с.
24. Николаева И. П. Рынок ценных бумаг: Учебник для бакалавров. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2015. – 256 с.
25. Пейтел Э. Б., Пейтел П. Internet-трейдинг: полное руководство. – М.: Вильямс, 2003. – 320 с.
26. Рынок ценных бумаг: Учебник для бакалавров/Зверев В. А. и др. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2015. – 256 с.
27. Рынок ценных бумаг: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Жуков Е. Ф. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 463 с.
28. Саркисян А. К. Развитие механизма управления портфелем акций на российском рынке ценных бумаг: Диссертация на соискание ученой степени

- кандидата экономических наук. – Ростов-на-Дону: На правах рукописи, 2014. – 182 с.
29. Сафин В. И. Кому светят японские свечи? – СПб.: Питер, 2007. – 240 с.
30. Смит Г. Как я играю и выигрываю на бирже. – М.: Аналитика, 2002. – 344 с.
31. Снежко Ю. С. Применение индикаторов технического анализа на российском фондовом рынке//Российское предпринимательство – 2015 – 16. – 2681-2696.
32. Твардовский В. В., Паршиков С. В. Секреты биржевой торговли: торговля акциями на фондовых биржах. – М.: Альпина Пабlishер, 2003. – 530 с.
33. Технические индикаторы//Технический анализ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ta.mql4.com/ru/indicators>. - Загл. с экрана.
34. Технический анализ: курс для начинающих (серия «Reuters для финансистов»)/ Стеценко А. – М.: Альпина Пабlishер, 2001. – 184 с.
35. Удовенко В. А. Фогех: практика спекуляций на курсах валют. – М.: Диалектика, 2008. – 384 с.
36. Фактор восстановления [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://premium-trader.ru/faktor-vozstanovleniya>. - Загл. с экрана.
37. Хорев А. И., Совик Л. Е., Леонтьева Е. В. Рынок ценных бумаг: Учебное пособие. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 204 с.
38. Цыглин А., Цыглин Д. Биржа. UA. – Днепропетровск: Монолит, 2011. – 155 с.
39. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 1028 с.
40. Швагер Дж. Технический анализ: полный курс. – М.: Альпина Пабlishер, 2001. – 768 с.
41. Элдер А. Как играть и выигрывать на бирже. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 472 с.
42. Элдер А. Трейдинг с д-ром Элдером: энциклопедия биржевой игры. – М.: Диаграмма, 2003. – 336 с.

43. Эрлих А. А. Технический анализ товарных и финансовых рынков: прикладное пособие. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 176 с.
44. Lugovtsov S. Что такое склеенный фьючерс, или почему трендовые роботы зарабатывают меньше, чем от них ожидают [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mql5.com/ru/blogs/post/106576>. - Загл. с экрана.
45. Сазонець І. Л., Джусов О. А., Сазонець О. М. Міжнародна інвестиційна діяльність. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 304 с.
46. Appel G. Technical analysis: power tools for active investors. Upper Saddle River: Financial Times/Prentice Hall, 2005. – 241 p.
47. Murphy J. J. Technical analysis of the financial markets. NY: New York Institute of Finance, 1999. – 544 p.
48. Murphy J. J. The visual investor: how to spot market trends. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. – 336 p.
49. Wilder J. W. New concepts in technical trading systems. Greensboro: Trend Research, 1978. – 142 p.

ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ «МА-TEST»

```
// Фиксированный размер лота:
extern double Lots = 0.1;

// Период длинной SMA:
extern int BigPeriod = 20;

// Период короткой SMA:
extern int SmallPeriod = 5;

// Переменная для хранения времени открытия текущего бара:
datetime Times = 0;

// Переменная для хранения тикета последнего ордера:
int Ticket;

// Название файла для записи результатов тестирования:
string FileName = "MA-test.csv";

// Переменная для хранения описателя файла:
int file_handle;

// Цена открытия предыдущей позиции:
double PastPrice = 0;

// Цена открытия новой позиции:
double NewPrice = 0;

//-----

void init()
{

// Открываем (создаем) файл, запоминаем его описатель:
file_handle = FileOpen(FileName,FILE_READ|FILE_WRITE|FILE_CSV);

}

void start()
{

// КОНТРОЛЬ ОТКРЫТИЯ БАРОВ

if(Times == Time[0]) // Если нет нового бара...
return; // ... ждем нового тика.
// Если есть, запоминаем время его открытия и выполняем код:
Times = Time[0];

// АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

// Длинная SMA на 1-м баре:
```

```

double Long1 = iMA(NULL, 0, BigPeriod, 0, MODE_SMA, PRICE_CLOSE, 1);
// Короткая SMA на 1-м баре
double Short1 = iMA(NULL, 0, SmallPeriod, 0, MODE_SMA, PRICE_CLOSE, 1);
// Длинная SMA на 2-м баре:
double Long2 = iMA(NULL, 0, BigPeriod, 0, MODE_SMA, PRICE_CLOSE, 2);
// Короткая SMA на 2-м баре:
double Short2 = iMA(NULL, 0, SmallPeriod, 0, MODE_SMA, PRICE_CLOSE, 2);

// ТОРГОВЫЕ ПРИКАЗЫ

// Условие для BUY
if((Short2 <= Long2) && (Short1 > Long1))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на покупку
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, Lots, Ask, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка",
            (1/Point)*(PastPrice-OrderOpenPrice()));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
}
// Условие для SELL
else if((Short2 >= Long2) && (Short1 < Long1))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на продажу
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, Lots, Bid, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа",
            (1/Point)*(OrderOpenPrice()-PastPrice));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
}

return;
}

void deinit()
{
    // Закрытие файла
    FileClose(file_handle);
}

```

```
//-----
```

```
// ФУНКЦИЯ CLOSE()
```

```
void CLOSE()
```

```
{  
  // Цикл выполняется, пока есть хоть один ордер  
  while(OrdersTotal() > 0)  
  {  
    // Выбираем нулевой ордер вкладки "Торговля"  
    OrderSelect(0, SELECT_BY_POS);  
    // Определяем тип ордера  
    int Type = OrderType();  
    switch(Type)  
    {  
      case 0:  
        // Закрытие BUY  
        OrderClose(OrderTicket(), OrderLots(), Bid, 2);  
        break;  
      case 1:  
        // Закрытие SELL  
        OrderClose(OrderTicket(), OrderLots(), Ask, 2);  
        break;  
      default:  
    }  
  }  
  return;  
}
```

ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ «MACD-TEST»

Код функции CLOSE() в этой программе аналогичен приведенному в программе «MA-test», поэтому здесь опущен.

```
// Фиксированный размер лота:
extern double Lots = 0.1;

// Переменная для хранения времени открытия текущего бара:
datetime Times = 0;

// Переменная для хранения тикета последнего ордера:
int Ticket;

// Название файла для записи результатов тестирования:
string FileName = "MACD-test.csv";

// Переменная для хранения описателя файла:
int file_handle;

// Цена открытия предыдущей позиции:
double PastPrice = 0;

// Цена открытия новой позиции:
double NewPrice = 0;

//-----

void init()
{
    // Открываем (создаем) файл, запоминаем его описатель:
    file_handle = FileOpen(FileName,FILE_READ|FILE_WRITE|FILE_CSV);
}

void start()
{
    // КОНТРОЛЬ ОТКРЫТИЯ БАРОВ

    if(Times == Time[0]) // Если нет нового бара...
        return;        // ... ждем нового тика.
    // Если есть, запоминаем время его открытия и выполняем код:
    Times = Time[0];

    // АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

    // Сигнальная линия на 1-м баре:
    double Signal1 = iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,1);
    // Основная линия на 1-м баре
```

```

double Main1 = iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,1);
// Сигнальная линия на 2-м баре:
double Signal2 = iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_SIGNAL,2);
// Основная линия на 2-м баре:
double Main2 = iMACD(NULL,0,12,26,9,PRICE_CLOSE,MODE_MAIN,2);

// ТОРГОВЫЕ ПРИКАЗЫ

// Условие для BUY
if((Main2 <= Signal2) && (Main1 > Signal1))
{
// Закрытие текущего ордера
if(OrdersTotal() > 0)
CLOSE();
// Ордер на покупку
Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, Lots, Ask, 2, 0, 0);
OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
// Запись в файл
if(PastPrice == 0)
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка", 0);
else
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка",
(1/Point)*(PastPrice-OrderOpenPrice()));
PastPrice = OrderOpenPrice();
}
// Условие для SELL
else if((Main2 >= Signal2) && (Main1 < Signal1))
{
// Закрытие текущего ордера
if(OrdersTotal() > 0)
CLOSE();
// Ордер на продажу
Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, Lots, Bid, 2, 0, 0);
OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
// Запись в файл
if(PastPrice == 0)
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа", 0);
else
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа",
(1/Point)*(OrderOpenPrice()-PastPrice));
PastPrice = OrderOpenPrice();
}

return;
}

void deinit()
{
// Закрытие файла
FileClose(file_handle);
}

```

ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ «RSI-TEST»

Код функции CLOSE() в этой программе аналогичен приведенному в программе «MA-test», поэтому здесь опущен.

```
// Фиксированный размер лота:
extern double Lots = 0.1;
// Период усреднения индикатора:
extern int RSIPeriod = 14;
// Уровень перепроданности:
extern double LowLevel = 30;
// Переменная для хранения времени открытия текущего бара:
datetime Times = 0;
// Переменная для хранения тикета последнего ордера:
int Ticket;
// Название файла для записи результатов тестирования:
string FileName = "RSI-test.csv";
// Переменная для хранения описателя файла:
int file_handle;
// Цена открытия предыдущей позиции:
double PastPrice = 0;
// Цена открытия новой позиции:
double NewPrice = 0;
// Маркер наличия открытой позиции:
// 0 - buy, 1 - sell, иное - нет
int Flag = 7;

//-----

void init()
{
// Открываем (создаем) файл, запоминаем его описатель:
file_handle = FileOpen(FileName,FILE_READ|FILE_WRITE|FILE_CSV);
}

void start()
{
// КОНТРОЛЬ ОТКРЫТИЯ БАРОВ

if(Times == Time[0]) // Если нет нового бара...
return; // ... ждем нового тика.
// Если есть, запоминаем время его открытия и выполняем код:
Times = Time[0];

// АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

// RSI на 1-м баре:
double RSI1 = iRSI(NULL,0,RSIPeriod,PRICE_CLOSE,1);
// RSI на 2-м баре:
double RSI2 = iRSI(NULL,0,RSIPeriod,PRICE_CLOSE,2);
```

```

// ТОРГОВЫЕ ПРИКАЗЫ

// Условие для BUY
if((RSI2 <= LowLevel) && (RSI1 > LowLevel) && (Flag != 0))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на покупку
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, Lots, Ask, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка",
            (1/Point)*(PastPrice-OrderOpenPrice()));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
    // Отмечаем наличие длинной позиции
    Flag = 0;
}
// Условие для SELL
else if((RSI2 >= 100-LowLevel) && (RSI1 < 100-LowLevel)&& (Flag != 1))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на продажу
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, Lots, Bid, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа",
            (1/Point)*(OrderOpenPrice()-PastPrice));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
    // Отмечаем наличие короткой позиции
    Flag = 1;
}
return;
}
void deinit()
{
    // Закрытие файла
    FileClose(file_handle);
}

```

ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ «SO1-TEST»

Код функции CLOSE() в этой программе аналогичен приведенному в программе «MA-test», поэтому здесь опущен.

```
// Фиксированный размер лота:
extern double Lots = 0.1;

// Период усреднения индикатора:
extern int SOPeriod = 5;

// Переменная для хранения времени открытия текущего бара:
datetime Times = 0;

// Переменная для хранения тикета последнего ордера:
int Ticket;

// Название файла для записи результатов тестирования:
string FileName = "SO1-test.csv";

// Переменная для хранения описателя файла:
int file_handle;

// Цена открытия предыдущей позиции:
double PastPrice = 0;

// Цена открытия новой позиции:
double NewPrice = 0;

//-----

void init()
{

// Открываем (создаем) файл, запоминаем его описатель:
file_handle = FileOpen(FileName,FILE_READ|FILE_WRITE|FILE_CSV);

}

void start()
{

// КОНТРОЛЬ ОТКРЫТИЯ БАРОВ

if(Times == Time[0]) // Если нет нового бара...
    return;          // ... ждем нового тика.
// Если есть, запоминаем время его открытия и выполняем код:
Times = Time[0];

// АНАЛИЗ СИТУАЦИИ
```



```

// Сигнальная линия на 1-м баре:
double D1 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_SIGNAL,1);
// Основная линия на 1-м баре
double K1 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_MAIN,1);
// Сигнальная линия на 2-м баре:
double D2 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_SIGNAL,2);
// Основная линия на 2-м баре:
double K2 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_MAIN,2);

// ТОРГОВЫЕ ПРИКАЗЫ

// Условие для BUY
if((K2 <= D2) && (K1 > D1))
{
// Закрытие текущего ордера
if(OrdersTotal() > 0)
CLOSE();
// Ордер на покупку
Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, Lots, Ask, 2, 0, 0);
OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
// Запись в файл
if(PastPrice == 0)
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка", 0);
else
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка",
(1/Point)*(PastPrice-OrderOpenPrice()));
PastPrice = OrderOpenPrice();
}
// Условие для SELL
else if((K2 >= D2) && (K1 < D1))
{
// Закрытие текущего ордера
if(OrdersTotal() > 0)
CLOSE();
// Ордер на продажу
Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, Lots, Bid, 2, 0, 0);
OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
// Запись в файл
if(PastPrice == 0)
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа", 0);
else
FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа",
(1/Point)*(OrderOpenPrice()-PastPrice));
PastPrice = OrderOpenPrice();
}

return;
}

void deinit()
{
// Закрытие файла
FileClose(file_handle);
}

```

ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ «SO2-TEST»

Код функции CLOSE() в этой программе аналогичен приведенному в программе «MA-test», поэтому здесь опущен.

```
// Фиксированный размер лота:
extern double Lots = 0.1;
// Период усреднения индикатора:
extern int SOPeriod = 5;
// Уровень перепроданности:
extern double LowLevel = 30;
// Переменная для хранения времени открытия текущего бара:
datetime Times = 0;
// Переменная для хранения тикета последнего ордера:
int Ticket;
// Название файла для записи результатов тестирования:
string FileName = "SO2-test.csv";
// Переменная для хранения описателя файла:
int file_handle;
// Цена открытия предыдущей позиции:
double PastPrice = 0;
// Цена открытия новой позиции:
double NewPrice = 0;
// Маркер наличия открытой позиции:
// 0 - buy, 1 - sell, иное - нет
int Flag = 7;

//-----

void init()
{

// Открываем (создаем) файл, запоминаем его описатель:
file_handle = FileOpen(FileName,FILE_READ|FILE_WRITE|FILE_CSV);

}

void start()
{

// КОНТРОЛЬ ОТКРЫТИЯ БАРОВ

if(Times == Time[0]) // Если нет нового бара...
return; // ... ждем нового тика.
// Если есть, запоминаем время его открытия и выполняем код:
Times = Time[0];

// АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

// Основная линия на 1-м баре
double K1 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_MAIN,1);
```

```

// Основная линия на 2-м баре:
double K2 = iStochastic(NULL,0,SOPeriod,3,3,MODE_SMA,0,MODE_MAIN,2);

// ТОРГОВЫЕ ПРИКАЗЫ

// Условие для BUY
if((K2 <= LowLevel) && (K1 > LowLevel) && (Flag != 0))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на покупку
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_BUY, Lots, Ask, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Покупка",
            (1/Point)*(PastPrice-OrderOpenPrice()));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
    // Отмечаем наличие длинной позиции
    Flag = 0;
}
// Условие для SELL
else if((K2 >= 100-LowLevel) && (K1 < 100-LowLevel)&& (Flag != 1))
{
    // Закрытие текущего ордера
    if(OrdersTotal() > 0)
        CLOSE();
    // Ордер на продажу
    Ticket = OrderSend(Symbol(), OP_SELL, Lots, Bid, 2, 0, 0);
    OrderSelect(Ticket,SELECT_BY_TICKET);
    // Запись в файл
    if(PastPrice == 0)
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа", 0);
    else
        FileWrite(file_handle, TimeToStr(OrderOpenTime(), TIME_DATE), "Продажа",
            (1/Point)*(OrderOpenPrice()-PastPrice));
    PastPrice = OrderOpenPrice();
    // Отмечаем наличие короткой позиции
    Flag = 1;
}

return;
}

void deinit()
{
    // Закрытие файла
    FileClose(file_handle);
}

```

Выпускная квалификационная (бакалаврская) работа на тему:

«Проблема эффективности торговых сигналов технических индикаторов в трейдинге на финансовых рынках»

выполнена мной самостоятельно. Все использованные в работе материалы и положения из научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Список использованных источников содержит 44 наименования.

Бакалаврская работа сдана на кафедру « _____ » _____ 20__ г.

Автор бакалаврской работы

Студент 5 курса

Экономического факультета

Направление подготовки «Бизнес-информатика»

Профиль «Информационный бизнес»

Глушков Сергей Анатольевич

(Ф.И.О.)

(подпись)