

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.  
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра \_\_\_\_\_  
математической  
экономики

**Технические индикаторы. Скользящие средние значения (Moving  
Averages)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ 247 \_\_\_\_\_ группы  
направления (специальности) \_\_\_\_\_ 09.04.03 – Прикладная информатика

Механико-математический факультет

Нечаевой Александры Дмитриевны

Научный руководитель  
профессор, д.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень,  
уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Ю. Трынин  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Зав. кафедрой  
д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень,  
уч. звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

С. И. Дудов  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Саратов 2020

**Введение.** В наше время, благодаря развитию информационных технологий, возможность совершать торговые операции на финансовых рынках становится все более доступной для частных лиц. Для прогнозирования котировок на тот или иной финансовый актив можно использовать «технический анализ». Технический анализ — это метод изучения цен, главным инструментом которого служат графики.

Индикаторы технического анализа представляют собой математические функции, построенные на основе временного ряда цен анализируемого торгового инструмента. Использование технических индикаторов базируется на их способности давать торговые сигналы в момент, когда следует покупать или продавать тот или иной торговый инструмент. Таким образом, с помощью технических индикаторов трейдинг превращается в следующий алгоритм: расчёт индикатора, выявление торговых сигналов, осуществление соответствующих сделок.

Проблема в том, что в открытых источниках очень мало достоверной, подтвержденной результатами исследований, информации по поводу того, насколько эффективна торговля на основе технических индикаторов. При изучении литературы по техническому анализу были найдены отзывы о индикаторах, как правило, не подкрепленные исследованиями.

Вопрос изучения индикаторов, таким образом, сохраняет свою практическую актуальность.

Объектом исследования магистерской работы является технический анализ и его индикаторы, с помощью которых анализируются тенденции цен на фондовом рынке.

Предмет исследования — один из важнейших индикаторов — Скользящие средние.

Целью работы является изучение индикатора Скользящие средние и исследование его эффективности.

Основные задачи магистерской работы:

- 1) изучить теоретические основы технического анализа;

- 2) рассмотреть различные виды технических индикаторов;
- 3) исследовать индикатор Скользящие средние;
- 4) рассчитать индикатор с помощью Microsoft Office Excel;
- 5) проверить эффективность индикатора с помощью торговой платформы MetaTrader и языка программирования Python.

### **Основное содержание работы. Теоретические основы технического анализа.**

Началом расцвета технического анализа считается конец 70-х годов прошлого века, когда с приходом компьютерных технологий упростился анализ графиков и их построение.

В начале 80-х годов трейдер и аналитик Джон Мэрфи сформулировал классическое определение: «Технический анализ – метод прогнозирования цен с помощью рассмотрения графиков движений рынка за предыдущие периоды времени».

Технические индикаторы появились достаточно давно и многие из них использовались еще до всеобщей компьютеризации.

Индикаторы технического анализа – это алгоритмы, которые позволяют получать данные о будущих ценах с помощью данных о котировках за определенный промежуток времени.

Индикаторы технического анализа могут предсказать разворот цены, показать объёмы торгов, спрос и предложение, а также много других важных показателей.

В настоящее время их существует огромное количество, но большинство из них только дублируют друг друга, сигнализируя об одних и тех же грядущих событиях.

Популярность индикаторов обусловлена рядом факторов:

- Простота использования
- Отсутствие необходимости сбора фундаментальной информации
- Однозначность

В основе каждого индикатора лежит определенная формула. Именно с её помощью и происходит расчёт. В зависимости от типа индикатора или его предназначения, формула может варьироваться.

Результатом работы большинства индикаторов является получение конкретного сигнала к действию – покупке или продаже актива.

Индикаторы технического анализа уже давно стали его неотъемлемой частью. Они ложатся в основу не только ручных стратегий, но и автоматических советников. Ни одна сделка на профессиональном рынке не обходится без технического анализа и показателей индикаторов.

Среди технических индикаторов принято выделять:

- Трендовые индикаторы, или индикаторы тенденций, подтверждают наличие на рынке повышательного или понижательного тренда и предупреждают о его смене. Они могут выявлять тенденции, но при этом не способны заранее спрогнозировать момент окончания такого движения. 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.
- Осцилляторы, или импульсные индикаторы, измеряют скорость изменения цены, расценивая её замедление как ранний признак возможного завершения тренда. Они указывают на момент разворота цены, но не способны отличить трендовое движение от движения в рамках диапазона. Исходя из этих особенностей, осцилляторы очень эффективны при использовании в горизонтальных ценовых «коридорах».

**Скользящие средние (Moving Average, MA).** Одним из наиболее популярных и широко используемых инструментов технического анализа являются скользящие средние (Moving Average – MA). Основы теории использования скользящих средних были заложены в середине XX в.

Сотрудником банка «Merrill Lynch» Ричардом Дончианом и инженером Дж. Херстом.

Скользящая средняя – это средняя цена акции за определенный период времени. Она наносится непосредственно на график и имеет вид кривой линии. Её основная задача – указать трейдеру основное направление тренда, игнорируя незначительные колебания цены. Благодаря свойственной скользящей средней легкости построения, вычисления и тестирования, она используется в большинстве механических систем, следующих за тенденцией.

Самый распространённый метод интерпретации скользящего среднего состоит в сопоставлении его динамики с динамикой самой цены. Когда цена инструмента поднимается выше значения скользящей средней, возникает сигнал к покупке, а когда опускается ниже линии индикатора – сигнал к продаже.

Скользящее среднее показывает среднее значение цены за некоторый период времени. При расчёте производится математическое усреднение цены за данный период. По мере изменения цены её среднее значение либо растёт, либо падает.

Простое скользящее среднее рассчитывается путём суммирования цен закрытия инструмента за определенное количество периодов с последующим делением суммы на число периодов.

$$SMA = \text{SUM} (\text{CLOSE} (i), N) / N, \quad (1)$$

где SUM – сумма;

CLOSE (i) – цена закрытия текущего периода;

N – число периодов расчёта.

Главным преимуществом скользящих средних является их простота, доступность и многофункциональность. Второе преимущество – высокая достоверность определения долгосрочного тренда.

Недостатком является то, что сигналы подаются со значительным запаздыванием. К тому же, среди них немало ложных. Скользящие средние с большим периодом хорошо сглаживают, однако всегда находятся на удалении от рынка, в то время как скользящие средние с маленьким периодом излишне чувствительны и очень часто меняют направление.

Принимая во внимание вышеописанные факторы, можно сделать следующий вывод: скользящая средняя является хорошим и проверенным методом технического анализа, но требующим подтверждения другими методами, например, осцилляторами.

**Расчёт и прогнозирование Скользящей средней с помощью Microsoft Office Excel.** Для расчёта и прогноза Скользящей средней была выбрана программа Microsoft Excel.

Данные для прогноза – котировки акций Газпрома за первые две недели декабря 2019 года.

Задача – проанализировав имеющиеся данные, спрогнозировать следующее значение.

Исходные данные представлены на рисунке 1.

	A	B
1	Дата	Цена
2	02.12.2019	254,05
3	03.12.2019	247,93
4	04.12.2019	248,93
5	05.12.2019	246,36
6	06.12.2019	247,83
7	09.12.2019	248,7
8	10.12.2019	246,9
9	11.12.2019	247,34
10	12.12.2019	250,48
11	13.12.2019	249,5
12	16.12.2019	250,78
13	17.12.2019	252,05
14	18.12.2019	251,29
15	19.12.2019	251,4
16	20.12.2019	255,5
17	23.12.2019	255
18	24.12.2019	254,87
19	25.12.2019	253,25
20	26.12.2019	254,1
21	27.12.2019	257,11

Рисунок 1 – Исходные данные

Применять метод скользящей средней лучше всего с помощью мощнейшего инструмента статистической обработки данных, который называется Paketом анализа. Кроме того, в этих же целях можно использовать встроенную функцию Excel СРЗНАЧ.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Дата	Цена			Стандартная погрешность(2 дня)			Стандартная погрешность(3 дня)
2	02.12.2019	254,05		#Н/Д	#Н/Д		#Н/Д	#Н/Д
3	03.12.2019	247,93		250,99	#Н/Д		#Н/Д	#Н/Д
4	04.12.2019	248,93		248,43	2,192441561		250,3033333	#Н/Д
5	05.12.2019	246,36		247,645	0,97499359		247,74	#Н/Д
6	06.12.2019	247,83		247,095	1,046768838		247,7066667	1,126300072
7	09.12.2019	248,7		248,265	0,603924664		247,63	1,010694664
8	10.12.2019	246,9		247,8	0,706832724		247,81	0,814086627
9	11.12.2019	247,34		247,12	0,655133574		247,6466667	0,830069163
10	12.12.2019	250,48		248,91	1,121004014		248,24	1,407094458
11	13.12.2019	249,5		249,99	1,162970335		249,1066667	1,324934659
12	16.12.2019	250,78		250,14	0,569956139		250,2533333	1,347799304
13	17.12.2019	252,05		251,415	0,637504902		250,7766667	0,827338437
14	18.12.2019	251,29		251,67	0,523270962		251,3733333	0,797015265
15	19.12.2019	251,4		251,345	0,27150046		251,58	0,744025587
16	20.12.2019	255,5		253,45	1,450090514		252,73	1,603355278
17	23.12.2019	255		255,25	1,460308187		253,9666667	1,710075805
18	24.12.2019	254,87		254,935	0,182654045		255,1233333	1,713170118
19	25.12.2019	253,25		254,06	0,574597685		254,3733333	0,893277361
20	26.12.2019	254,1		253,675	0,646809477		254,0733333	0,665022974
21	27.12.2019	257,11		255,605	1,10581418		254,82	1,472717317
22	30.12.2019							

Рисунок 2 – Прогнозируемое значение.

Произведя расчёт прогноза двумя способами, можно сделать вывод, что данную процедуру намного проще выполнить с помощью инструментов Пакета анализа. Однако не все доверяют автоматическому расчёту и предпочитают использовать функцию СРЗНАЧ и сопутствующие операторы. Каждый пользователь может сам выбрать один из двух представленных способов, так как результат расчётов должен получиться абсолютно одинаковым.

### **Исследование эффективности индикатора Скользящие средние.**

Некоторые аналитики скептически относятся к возможности построения успешной торговой системы на основе индикатора Скользящие средние.

Чтобы это проверить, с помощью редактора «MetaEditor», прилегающего к торговому терминалу «MetaTrader», на языке MQL5 была написана программа «SMA.mq5», которая высчитывает значения скользящего среднего и строит соответствующую линию на графике.

Получившийся в результате работы программы график можно проанализировать с помощью одной из базовых стратегий, которая заключается в том, что сигналом для покупки или продажи является пересечение цены и линии скользящей средней. Сигнал на покупку поступает, когда цена пробивает скользящую среднюю снизу вверх, сигнал на продажу – как только цена пробьёт скользящую среднюю сверху вниз.

Так как существуют различные рекомендации по поводу построения скользящих средних, было решено провести эксперименты с разными периодами усреднения, чтобы выяснить эффективность не только индикатора в целом, но и различных его вариаций.

Все тесты проводились на реальных данных, на самой популярной и используемой валютной паре – EUR/USD.

Тест 1. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 13.

Эксперимент был выполнен 20 раз, из 20 проведенных экспериментов индикатор Скользящая средняя оказался эффективным лишь в половине



случаев. Такой результат не может гарантировать трейдеру рост вложенных средств.

Тест 2. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 5.

Результаты эксперимента показали, что индикатор с периодом 5 оказался эффективным в 14 из 20 случаев. Это значительно лучше, чем в предыдущем тесте, однако такой подход также не может обеспечить значительную прибыль.

Тест 3. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 22.

Индикатор с периодом 22 оказался эффективным лишь в 8 из 20 случаев. Из этого можно сделать вывод, что решение торговать на финансовых рынках по сигналам, которые дают скользящие средние, не только не гарантирует удовлетворительный результат, но и грозит опасностью значительных убытков.

Также для проверки индикатора использовался встроенный в MetaTrader инструмент «Тестер стратегий», который совершает виртуальные сделки в соответствии с заложенным в него алгоритмом. После проверки тестер стратегий предоставляет множество статистических показателей: соотношение прибыли и убытка, матожидание выигрыша, количество удачных и неудачных сделок и многое другое.

Тестирование Скользящих средних было проведено на аналогичных периодах для сопоставления результатов.

Тест 1. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 13.

В проведённом тесте чистая прибыль составила -200.28\$, из 19 трейдов лишь 5 (26.32%) было прибыльных и 14 убыточных. Данный результат говорит об опасности значительных потерь при использовании индикатора с данным периодом.

Тест 2. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 5.

В этом случае чистая прибыль составила 134.20\$, из 17 трейдов 7 (41.18%) оказались прибыльными и 10 убыточными. Относительно прошлого теста виден рост прибыли, который нельзя расценивать как

свидетельство надежности торговых сигналов, так как количество убыточных трейдов по-прежнему превышает прибыльные.

Тест 3. Скользящая средняя с периодом усреднения, равным 22.

Чистая прибыль, как и в первом случае, оказалась отрицательной величиной и составила -68.29\$. Из 21 трейда всего 4 (19.05%) прибыльных и 17 убыточных, что может привести к очень серьезным потерям средств.

Таким образом, второй способ тестирования лишь подтвердил результаты первого: наихудшим также оказался индикатор с периодом 22, а наилучшим – с периодом 5, однако даже он даёт трейдеру не гарантию, а лишь небольшой шанс получить доходность.

Следующим этапом проверки индикатора было написание программы на языке программирования Python.

Программа загружает данные с сайта [finam.ru](http://finam.ru) о ценах на акции за определенный период. При этом существует возможность исключить из рассмотрения те или иные тикеры. Для каждого тикера по формуле считаются производные в каждый момент времени, знак которых впоследствии интерпретируется как сигнал. Если производная положительна, формируется прогноз роста цены и осуществляется проверка этого прогноза на интервале в будущем. Если наблюдается рост, программа рассчитывает процент прибыли.

После этого считается процент успешных прогнозов роста по тикеру как отношение количества успешных прогнозов к общему количеству прогнозов. Далее для сравнения считается процент случайных прогнозов роста по тикеру.

Если процент успешных прогнозов по тикеру превышает заданный барьер, этот тикер записывается в список успешных.

Конечным результатом работы программы является подсчёт отношения количества успешных тикеров к общему количеству и вывод сообщения о том, какой процент тикеров преодолел заданный барьер.

В программе присутствует множество настраиваемых параметров, изменяя которые можно повлиять на процент успеха. Для подтверждения результатов предыдущих тестов первым из параметров изменялся период, и наилучший результат в 76,9% показал период=5.

Следующим параметром, который менялся для улучшения процента успеха, был движок. Прямой зависимости успеха от движка не выявлено, однако наилучшие показатели успеха (>90%) соответствовали размерам 33, 36 и 39. Эти параметры были взяты для дальнейшего анализа.

Последний подбираемый параметр – таймфрейм.

Для каждого из выбранных движков он менялся от получаса до месяца.

Во всех случаях наилучшим таймфреймом оказался один день. При движке=36 процент успеха достигнул абсолютного значения – 100%.

Таким образом, были выведены оптимальные параметры для достижения максимального процента успеха:

- период = 5;
- движок = 36;
- таймфрейм = 1 день.

**Заключение.** В данной магистерской работе были изучены теоретические основы технического анализа и различные виды технических индикаторов. Центральное место занимало изучение индикатора Скользящие средние – одного из старейших и наиболее распространенных инструментов технического анализа.

Индикатор был рассчитан с помощью Microsoft Office Excel. В этой же программе на основе Скользящих средних было выполнено прогнозирование цены акции с помощью двух способов: Пакета анализа и встроенной функции СРЗНАЧ.

Также для исследования эффективности индикатора был проведён ряд экспериментов, который показал, что торговля на финансовых рынках с помощью Скользящих средних не может обеспечить трейдеру

гарантированный доход из-за большого количества ложных сигналов. Для увеличения вероятности прибыльных сделок необходимо учитывать сигналы Скользящих средних, но не делать их единственной основой принятия торговых решений, используя наряду с ними другие индикаторы.