

Торговая система на основе осциллятора

Цель исследования

Целью исследования является создание эффективной торговой системы по акциям ПАО ЕЭС. Под эффективной торговой системой понимается система, которая за исследуемый исторический период дает доходность на капитал большую, чем стратегия «купить и держать».

Гипотеза

В ходе исследования проверке подлежит гипотеза о том, что эффективной является торговая система, основанная на осцилляторе MACD в соответствии со следующими правилами заключения сделок:

а) вход:

- в покупку: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами F и S сверху вниз;
- в продажу: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами F и S снизу вверх;

б) выход:

- из покупки: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами F и S снизу вверх;
- из продажи: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами F и S сверху вниз.

Так как MACD – это разница между быстрой и медленной скользящими средними, то сейчас и в дальнейшем параметр F будет обозначать период сглаживания быстрой экспоненциально сглаженной скользящей средней, а параметр S – период медленной экспоненциально сглаженной скользящей средней.



Торговая система на основе осциллятора

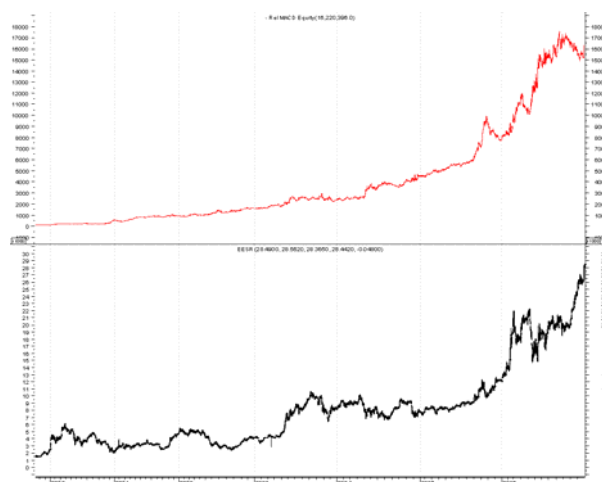
Исследование на часовом таймфрейме

Исследуем график часовых данных по акции РАО ЕЭС с января 2000 года по декабрь 2006 год.

Шаг 1. Найдём такие значения параметров MACD, при которых система будет наиболее эффективной. Для определения оптимальных значений параметров MACD будем использовать метод прямого перебора. Оптимизируемые периоды сглаживания зададим:

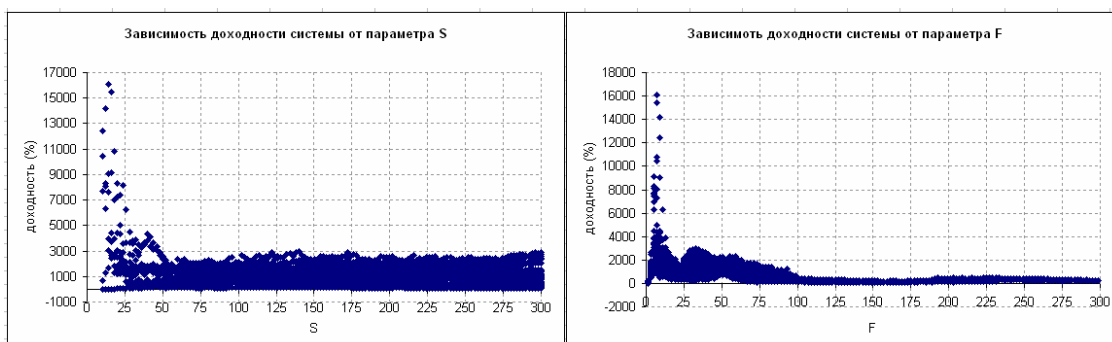
- а) для F в интервале от 5 до 300;
- б) для S в интервале от 10 до 300;

По итогам оптимизации значения параметров MACD, при которых достигается максимальная доходность системы, составили 7 и 14 для F и S соответственно. (см. рис ниже)



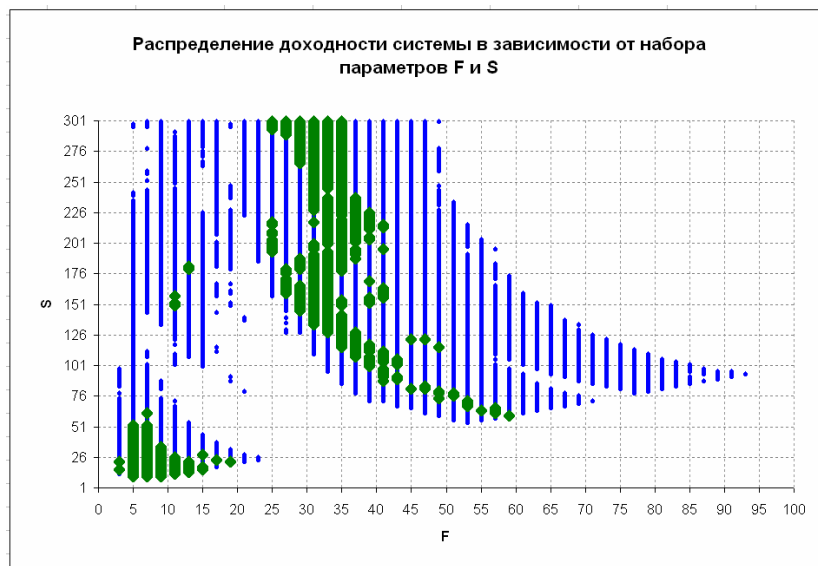
Система с такими параметрами совершает большое количество сделок и очень быстро фиксирует прибыль или убыток. Скорее всего, в реальной торговле из-за большой комиссии и проскальзывания реальная прибыль значительно уменьшится.

Доходность системы составила **16120%** против 657,4% по стратегии «купить и держать».





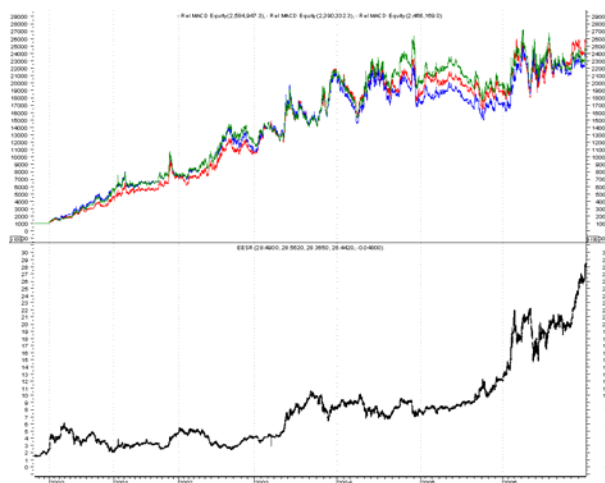
Торговая система на основе осциллятора



Анализ на устойчивость параметров показывает, что получившаяся оптимальная торговая система не отличается устойчивостью. Выделить определённый набор параметров из второй области также проблематично. В таком случае рассмотрим графики линий капитала при работе систем с тремя различными наборами параметров.

- а) $F=31, S=166$;
- б) $F=37, S=218$;
- в) $F=31, S=286$.

Параметры выбирались таким образом, чтобы их сочетание находилось в изгибе области с наибольшей доходностью, но при этом находилось в центре этой области.



На графике видно, что результаты работы систем ничем кардинально не отличаются, поэтому для дальнейшего рассмотрения выберем систему с параметрами 31 и



Торговая система на основе осциллятора

166 для F и S соответственно. Доходность такой системы составила 2484,95%, а число сделок по сравнению с системой с параметрами F=7 и S=14 сократилось с 2046 до 857.

Рассмотрим график изменения капитала при использовании системы с параметрами 31 и 166, используя полулогарифмическую шкалу. На графике с полулогарифмической шкалой хорошо видны темпы роста капитала вне зависимости от абсолютного его значения.



На графике хорошо видно, что основной рост капитала проходил в 2000 - 2004 гг., а затем темпы прироста капитала стали значительно снижаться и в период с 2004 по конец 2006 г. этот прирост стал незначительным.

Почему это произошло? На второй половине рисунка (снизу) изображён график цены акции РАО ЕЭС с использованием полулогарифмической шкалы. Видно, что в период с 2000 по 2004 г. волатильность цены акции была значительно больше, нежели в последующий период, а начиная с 2005 г. начался период достаточно стабильного роста.

Торговая система, основанная на осцилляторах, по своей природе хорошо работает на высоковолатильном рынке, в то же время на медленном и устойчивом тренде не может приносить большую доходность на капитал. Следовательно, при изменении поведении рыночной цены кардинальным образом возникает необходимость пересмотреть параметры системы.

Проведём дополнительное исследование модели в период после изменения поведения рынка, то есть с 2004 по 2006 гг. Оптимизируем параметры системы, но уже на новом временном интервале.

Система с параметрами F=7 и S=14 показала максимальную доходность 594% против 249% по стратегии «купить и держать» за период с 2004 г. по конец 2006 г.



Торговая система на основе осциллятора



Как оказалось, система с такими параметрами оказалась устойчивой, так как демонстрировала большую доходность на капитал при различных рыночных условиях. Действительно, при рассмотрении графика изменения капитала в период с начала 2000 г. по конец 2006 г. с использованием полулогарифмической шкалы видно, что темпы прироста капитала на всём временном интервале находятся примерно на одном уровне.



В связи с тем, что система совершает множество сделок и выходит с рынка с небольшой прибылью или небольшим убытком, то добавление дополнительных индикаторов или внедрение системы риск-менеджмента можно считать нецелесообразно.

Торговая система на основе осциллятора

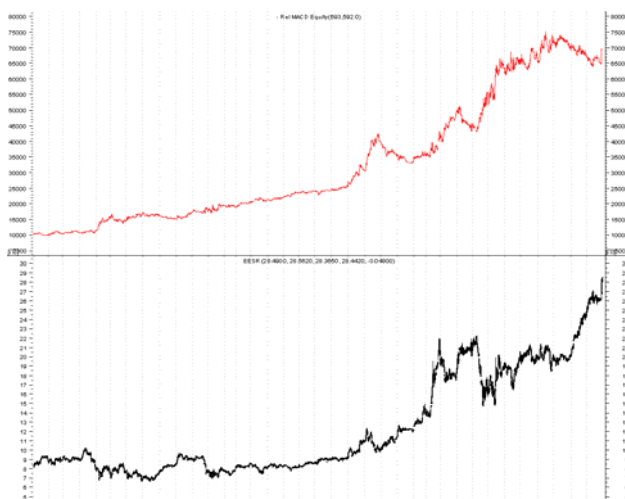
Результат исследования. Таким образом, полученная в ходе данного исследования торговая система работает по следующему алгоритму:

а) вход:

- в покупку: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 7 и 14 сверху вниз;
- в продажу: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 7 и 14 снизу вверх;

б) выход:

- из покупки: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 7 и 14 снизу вверх;
- из продажи: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 7 и 14 сверху вниз.



Доходность системы составила **16120%** против доходности по стратегии «купить и держать» 657,4%, максимальная просадка системы в процентах от текущего депозита составила 20%.

Сделки	
Сделок в месяц(среднее, шт.)	24
Объём сделки(% от текущего депозита)	100
Прибыльных сделок(шт.)	823
Убыточных сделок(шт.)	1223
Отношение прибыльных и убыточных сделок	0,67
Отношение средняя прибыль/средний убыток	1,99
Максимальная просадка(% от текущего депозита)	20

Доходность МТС	
Начальный депозит (руб.)	100000
Конечный депозит (руб.)	16220395
Общая прибыль (руб.)	16120395
Доходность (%)	16120
Доходность годовых (%)	107
Корреляция с индексом РТС	0,69



Торговая система на основе осциллятора

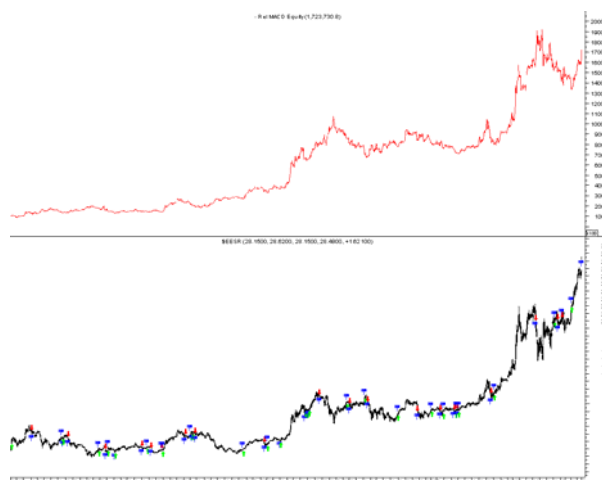
Исследование на дневном таймфрейме

Исследуем график дневных данных по акции РАО ЕЭС с января 2000 года по декабрь 2006 год.

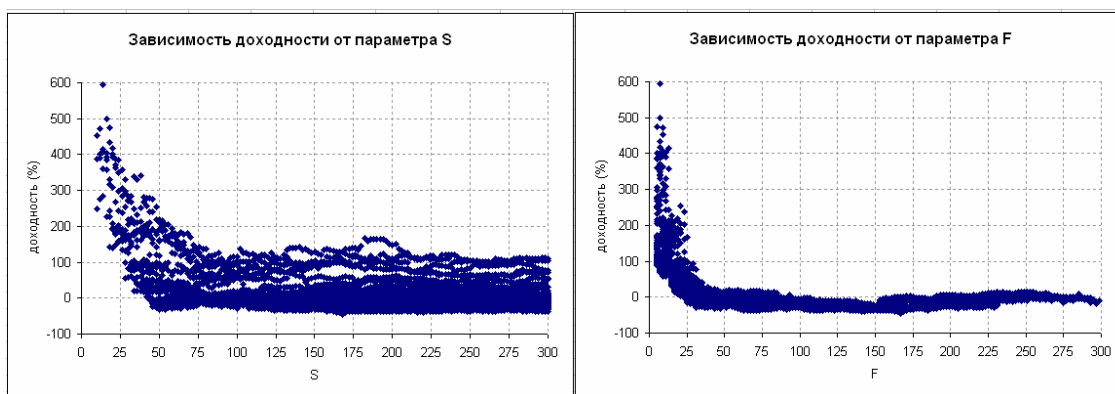
Шаг 1. Найдём такие значения параметров MACD, при которых система будет наиболее эффективной. Для определения оптимальных значений параметров MACD будем использовать метод прямого перебора. Оптимизируемые периоды сглаживания зададим:

- а) для F в интервале от 5 до 300;
- б) для S в интервале от 10 до 300;

По итогам оптимизации значения параметров MACD, при которых достигается максимальная доходность системы, составили 103 и 185 для F и S соответственно. (см. рис ниже)

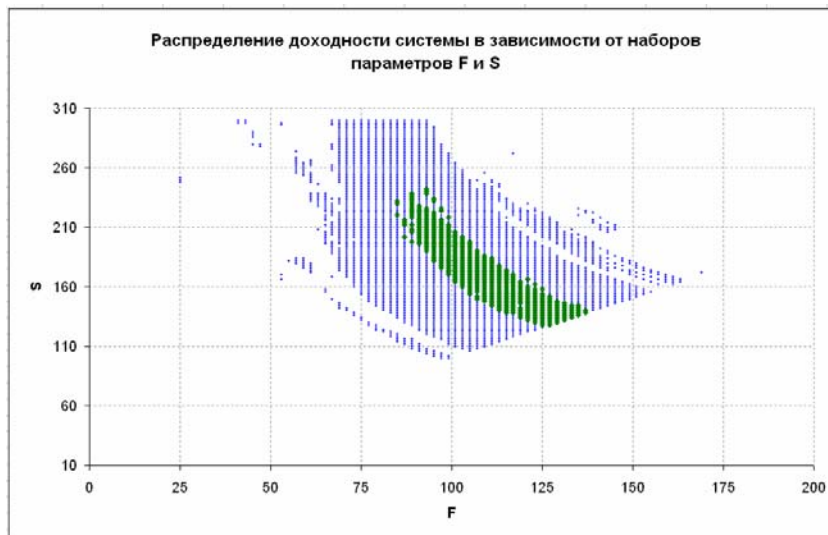


Доходность системы составила **1624%** против 657,4% по стратегии «купить и держать». Проведя исследование системы на устойчивость, можно утверждать, что система с такими параметрами также является устойчивой. (см. рис. ниже)





Торговая система на основе осциллятора



Стабильность работы системы можно определить по двум критериям. Во-первых, при незначительном изменении параметров системы доходность также меняется незначительно. Это хорошо видно на рисунке выше: однозначное обозначение области наборов параметров, при которых система демонстрирует высокую доходность. Во-вторых, при рассмотрении графика изменения капитала с использованием полулогарифмической шкалы видно, что темпы роста капитала оставались примерно на одном уровне при различном поведении рынка (см. рис. ниже).



Шаг 2. Попробуем оптимизировать значение параметра сигнальной линии MACD X. Зададим диапазон значений параметра в интервале от 3 до 20, при этом параметра самого MACD оставим на прежнем уровне F=103 и S=185.



Торговая система на основе осциллятора



Как видно из графика зависимости доходности системы от периода сигнальной линии по MACD, оптимальное значение параметра $X=3$, при этом система демонстрирует доходность на уровне **1624%**.

Результат исследования. Таким образом, полученная в ходе данного исследования эффективная торговая система работает по следующему алгоритму:

а) вход:

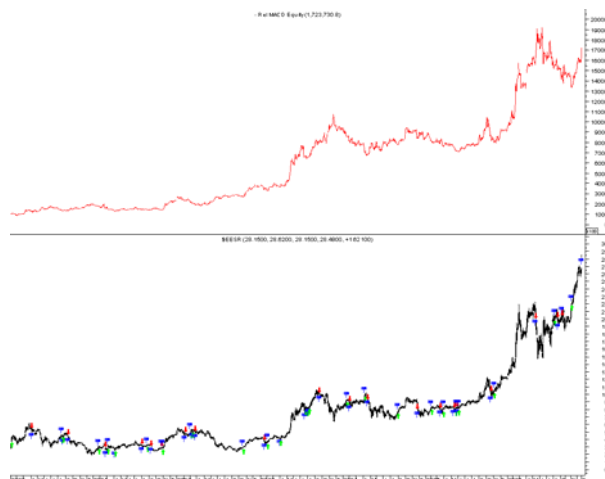
- в покупку: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 103 и 185 сверху вниз;
- в продажу: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 103 и 185 снизу вверх;

б) выход:

- из покупки: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 103 и 185 снизу вверх;
- из продажи: простая скользящая средняя по MACD периода 3 пересекает MACD с параметрами 103 и 185 сверху вниз.



Торговая система на основе осциллятора



Доходность системы составила **1624%** против доходности по стратегии «купить и держать» 657,4%, максимальная просадка системы в процентах от текущего депозита составила 30%.

Сделки	
Сделок в месяц(среднее, шт.)	0,54
Объем сделки(% от текущего депозита)	100
Прибыльных сделок(шт.)	20
Убыточных сделок(шт.)	26
Отношение прибыльных и убыточных сделок	0,77
Отношение средняя прибыль/средний убыток	4,23
Максимальная просадка(% от текущего депозита)	30

Доходность МТС	
Начальный депозит (руб.)	100000
Конечный депозит (руб.)	1723730,73
Общая прибыль (руб.)	1623730,73
Доходность (%)	1624
Доходность годовых (%)	50
Корреляция с индексом РТС	0,69

Торговая система на основе осциллятора

Генеральный директор:
Ичкитидзе Юрий Роландович

ichkitidze@reflexivity.ru

Аналитик, специалист по механическим торговым системам:
Архипов Андрей Анатольевич

arhipov@reflexivity.ru

Специалист по развитию:
Рыбин Александр Сергеевич

rybin@reflexivity.ru

Мнение, изложенное в данной статье, является только субъективным мнением авторов. Мы несем ответственность только за то мнение, которое высказали, и те действия, которые предприняли самостоятельно. Любые действия, в том числе инвестиции, осуществленные под влиянием данной статьи, являются сферой ответственности лица, их осуществившего.