

# **ОПТИМИЗАЦИЯ ИЛИ САМООБМАН?**

**Краткое практическое руководство трейдера  
по использованию встроенного тестера стратегий  
MT4 терминала компании MetaQuotes**

**FX-Systems Development Corporation Ltd 2008 ©**

[forex-systems@mail.ru](mailto:forex-systems@mail.ru)  
[fx-auto-trader@mail.ru](mailto:fx-auto-trader@mail.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Написано немало инструкций и руководств по использованию тестера стратегий MetaTrader 4. Есть неплохой встроенный Help, вызываемый клавишей F1. Но как показывает практика, далеко не все вопросы рассмотрены и с течением времени меньше их не становится. Часть из них относится к чисто техническим типа «Почему у меня результаты тестирования совсем не такие как у друга Васи хотя мы тестируем один и тот же советник с одинаковыми параметрами?» Вопросы типа: «Почему при оптимизации советник давал профит, а на демо и реале сливает?» относятся к совершенно другой категории. В этой статье будут рассмотрены типичные ошибки и даны практические рекомендации трейдерам, вызванные именно этими двумя (или похожими на них) вопросами. Поступает также немало вопросов более низкого уровня типа: «Почему на M1 таймфрейме качество моделирования ограничено 25%?» или «Почему я не могу получить качество моделирования выше 90%?» Ответы на эти вопросы Вы найдёте ниже.

**В первой части** рассмотрены три метода подготовки качественной исторической базы.

**Во второй части** исследуются типичные ошибки оптимизации на конкретном примере.

**В третьей части** даются практические рекомендации и излагается упрощённая методика правильной оптимизации, приводятся критерии, по которым можно адекватно оценить результаты оптимизации/тестирования.

**В четвёртой части** рассмотрен практический пример оптимизации нашей ТС.

**В заключении** изложены основные требования, предъявляемые при проведении оптимизации/тестирования, приведены наши критерии применимости ТС на реале.

Надеемся, что данная статья поможет трейдерам глубже понять процесс оптимизации и тестирования в МТ4, избежать типичных ошибок и как следствие повысить результативность торговли с применением советников.

Рассчитана на средний уровень технической подготовки.

# I

## Качественная историческая база – первое необходимое условие успешного тестирования и оптимизации.

Как из некачественных, испорченных продуктов, невозможно приготовить вкусное и полезное блюдо независимо от квалификации повара, так на неправильно подготовленной исторической базы котировок невозможно получить адекватные результаты тестирования и оптимизации стратегий. Примем это как аксиому.

Справедливо отметить, что существует несколько способов получения исторической базы котировок приемлемого качества. Каждый из них имеет свои особенности и может быть применим в зависимости от решаемых задач. Далее классификация и терминология не общепризнанная (наша), способы изложены в порядке приоритетов качества. Перейдём к практическому рассмотрению:

### Чистый онлайн тестер.

Мы поставили этот метод на первое место как наиболее простой, доступный и удобный. И в то же время, позволяющий добиться великолепных результатов при минимальных затратах сил и времени.

1. Заходим по ссылке: <http://www.metaquotes.ru/downloads> и скачиваем MetaTrader 4 Terminal компании [MetaQuotes](http://www.metaquotes.ru).
2. Устанавливаем, запускаем, открываем счёт на сервере MetaQuotes-Demo, если будем тестировать стратегии по валютным парам, то тип счёта выбираем «forex-usd»

**Открыть Счет**

**Персональные данные**  
Для открытия счёта заполните следующие поля, пожалуйста:

Имя: Quotes fot Tester

Страна: Russia | Область: Petersburg

Город: Saint-Petersburg | Индекс: 179834

Адрес: Savushkina, 58-87

Телефон: +7-921-405-36-41 | E-mail: fx-auto-trader@mail.ru

Тип счёта: forex-usd | Валюта депозита: USD

Кредитное плечо: 1:100 | Депозит: 10000

Я согласен получать новости по почте

< Назад | Далее > | Отмена

3. Если будем работать по котировкам Российского фондового рынка (ММВБ – MICEX), то терминал должен быть установлен обязательно из инсталляции MetaQuotes, иначе доступ к ММВБ Вы не получите. Выбираем тип счёта «micex», валюта депозита – рубли и депозит побольше (всё-таки рубли):

4. В одном терминале тестере или только валютные пары или только тикеры фондового рынка. После открытия демо-счёта данный терминал больше ни к каким другим счетам и/или брокерам категорически не логиним во избежание перемешивания котировок – винегрет нам не нужен!
5. Далее в терминале «Сервис» => «Архив котировок» или просто нажимаем F2 и загружаем требуемые котировки:

Время	Открытие	Максимум	Минимум	Закрытие	Объем
2007.01.11 11:04	1.2964	1.2964	1.2962	1.2963	7
2007.01.11 11:03	1.2964	1.2964	1.2963	1.2963	4
2007.01.11 11:02	1.2964	1.2964	1.2962	1.2963	4
2007.01.11 11:01	1.2964	1.2964	1.2963	1.2963	10
2007.01.11 11:00	1.2964	1.2965	1.2963	1.2965	12
2007.01.11 10:59	1.2966	1.2966	1.2963	1.2963	16
2007.01.11 10:58	1.2968	1.2969	1.2966	1.2967	10
2007.01.11 10:57	1.2972	1.2972	1.2969	1.2969	14
2007.01.11 10:56	1.2970	1.2972	1.2970	1.2971	4
2007.01.11 10:55	1.2969	1.2972	1.2969	1.2971	9
2007.01.11 10:53	1.2967	1.2968	1.2967	1.2968	12
2007.01.11 10:52	1.2967	1.2968	1.2967	1.2968	6
2007.01.11 10:51	1.2970	1.2970	1.2967	1.2968	9
2007.01.11 10:50	1.2971	1.2972	1.2971	1.2971	7
2007.01.11 10:49	1.2969	1.2970	1.2969	1.2970	2
2007.01.11 10:48	1.2973	1.2973	1.2971	1.2973	11
2007.01.11 10:47	1.2976	1.2976	1.2973	1.2974	5
2007.01.11 10:46	1.2973	1.2973	1.2973	1.2975	0

6. Аналогичным образом загружаем MICEX-котировки:

Время	Открытие	Максимум	Минимум	Закрытие	Объем
2008.04.29 15:44	77.040	77.040	76.930	76.950	11
2008.04.29 15:43	76.950	76.980	76.930	76.980	16
2008.04.29 15:42	76.940	76.970	76.890	76.960	13
2008.04.29 15:41	77.060	77.090	76.970	76.970	13
2008.04.29 15:40	77.060	77.130	77.040	77.090	11
2008.04.29 15:39	77.040	77.080	77.010	77.050	10
2008.04.29 15:38	76.990	77.020	76.990	77.010	4
2008.04.29 15:37	77.020	77.040	76.980	77.000	13
2008.04.29 15:36	77.030	77.060	77.030	77.030	8
2008.04.29 15:35	77.020	77.060	77.010	77.040	13
2008.04.29 15:34	76.990	77.120	76.990	77.000	16
2008.04.29 15:33	77.010	77.060	76.990	77.000	18
2008.04.29 15:32	77.090	77.120	77.000	77.040	9
2008.04.29 15:31	77.120	77.150	77.060	77.060	10
2008.04.29 15:30	77.210	77.210	77.050	77.090	19
2008.04.29 15:29	77.310	77.340	77.240	77.240	10
2008.04.29 15:28	77.310	77.310	77.280	77.280	8

7. Если всё выполнено правильно, то при использовании модели «все тики» Вы получите максимально возможное качество моделирования 90% (или очень близкое к этому) на всех ТФ выше M1 и 25% на M1.
8. Тестер не хранит потиковую историю. Наиболее младший хранимый ТФ M1. Тики моделируются тестером внутри минутных баров. В тестере хранится 4 опорных точки M1 бара: Open, Close, High и Low. Поэтому максимально возможное (теоретический максимум) качество моделирования на M1 это 25%. На всех более старших таймфреймах доступное качество 90% при условии наличия качественной M1 истории.

**Важно:** использование глубокой истории требует много ресурсов компьютера. Желательно иметь не меньше 1-2Gb оперативной памяти и мощный процессор для комфортной работы. Настоятельно рекомендуем контролировать параметр "Сервис - Настройки - Графики - Максимум баров в окне" и выставлять его в пределах 65 000 - 128 000 баров. Параметр "Максимум баров истории" можно оставлять большим, например 10 млн - это серьезно не повлияет на работу терминала.

**Достоинства:**

- Достаточно быстро «с нуля» можно подготовить высококачественную историческую базу.
- Крайне низка вероятность ошибки при подготовке базы.

**Недостатки:**

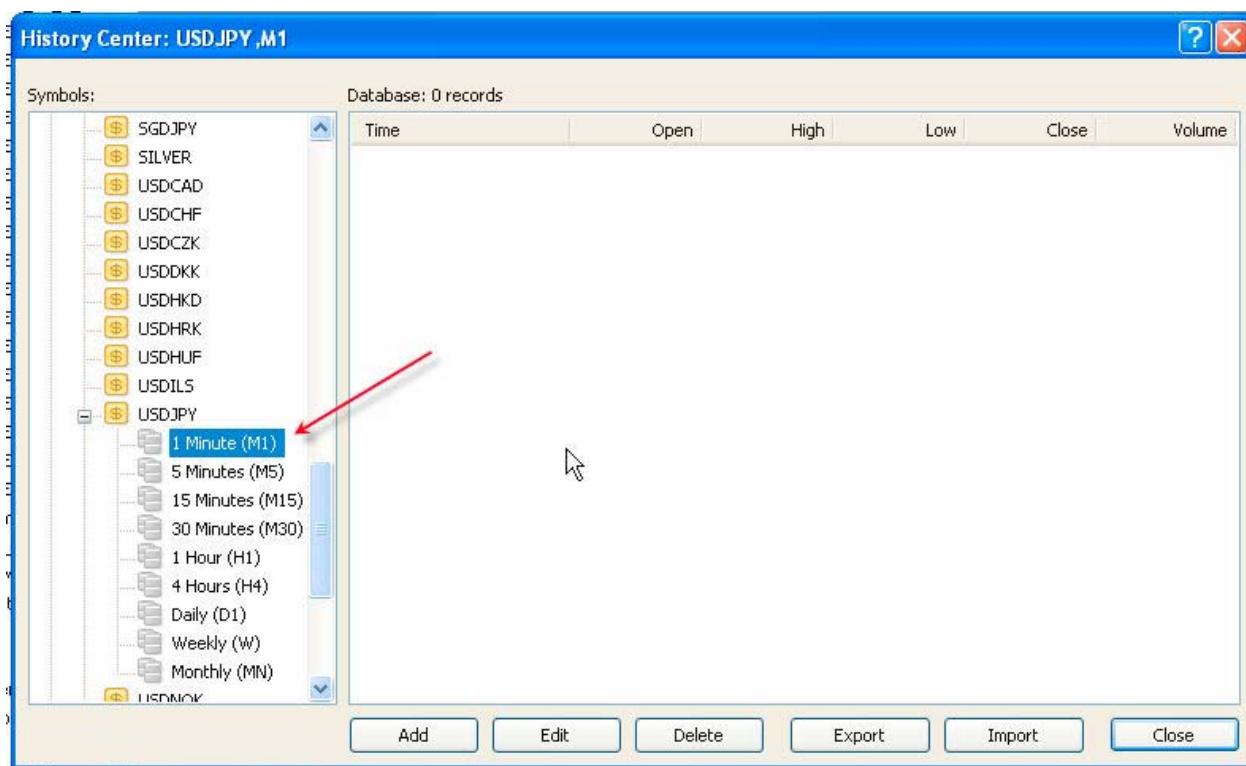
- Нужен отдельный терминал, который будет использоваться как тестер. Но если у Вас серьезные намерения, то для Вас это не недостаток.
- Загрузить можно котировки только History Center компании MetaQuotes.
- Если загружаются все M1 минутные котировки по всем доступным тиккерам с последующей конвертацией и пересчетом таймфреймов, то объем достигает нескольких Гб.

**Внимание:** Если по каким-либо причинам в результате подготовки исторической базы Вы получили значение ошибок рассогласования графиков больше 0, то радикальным способом исправления является удаление всех файлов с расширением \*.fxt из папки C:\Program Files\MetaTrader 4\tester\history с последующей перезагрузкой истории и регенерацией, которые пройдут значительно быстрее. К ошибкам рассогласования графиков следует относиться серьезно, в большинстве случаев они вносят сильные искажения в результат.

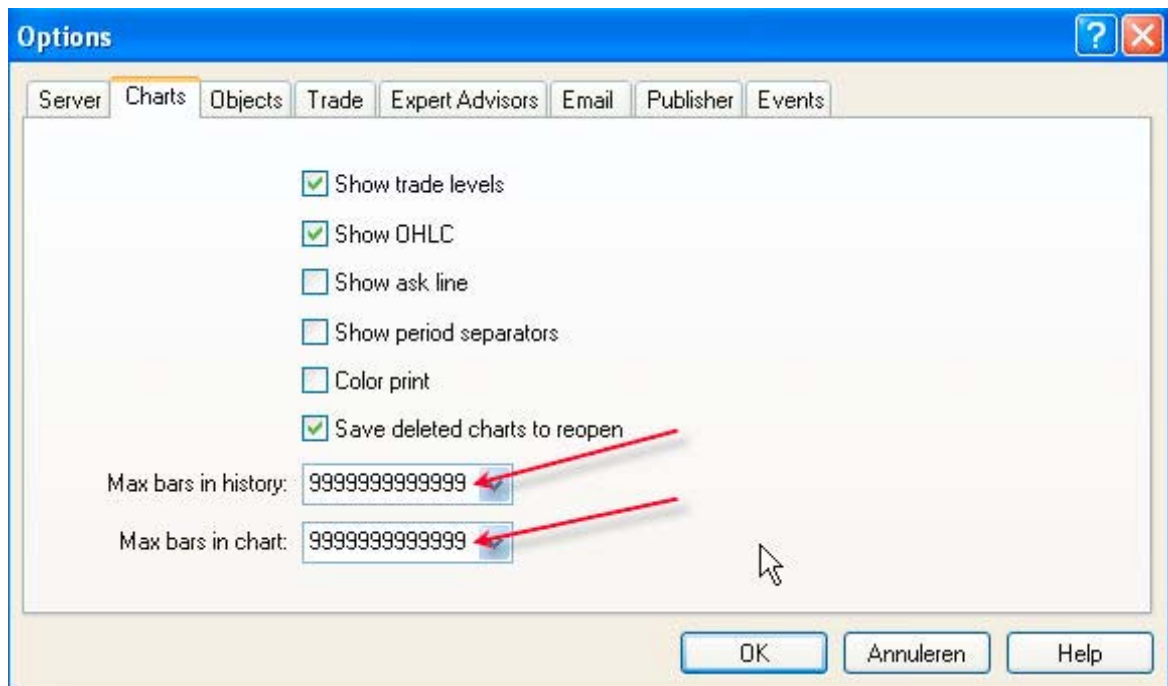
## Чистый оффлайн тестер.

Этот метод на втором месте как наиболее трудоёмкий из всех описываемых, требующий большей квалификации. Но по возможностям создания качественной исторической базы он даже несколько превосходит первый в том плане что возможна генерация базы из нескольких файлов. Но в некоторых случаях это единственно возможный выход. Возможности по качеству максимальные.

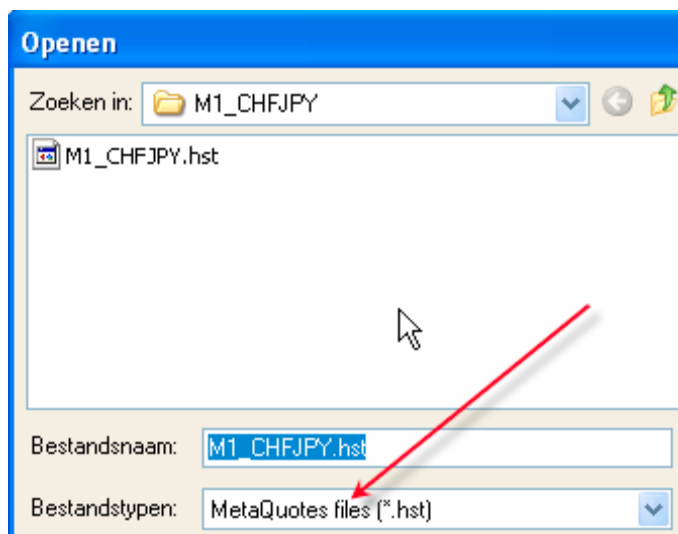
1. **Установить терминал**, который должен в дальнейшем использоваться только как оффлайн-тестер, открываем счёт у того брокера, котировки которого будем закачивать. Счёт открываем только для того чтобы в терминале установились текущие настройки брокера: спред, своп, стоплвел, уровень залогов ...
2. Как только терминал законнектился (установил связь) на сервер, **удаляем счёт** и больше никаких счетов в этом терминале не открываем во избежании перемешивания котировок. Терминал будет далее использоваться только как тестер и работать в оффлайне.
3. **Удаляем все файлы истории** с расширением \*.hst из папок в C:\Program Files\MetaTrader 4\history Перезагрузите терминал, откройте окно «архив котировок», в нём не должно быть никаких котировок:



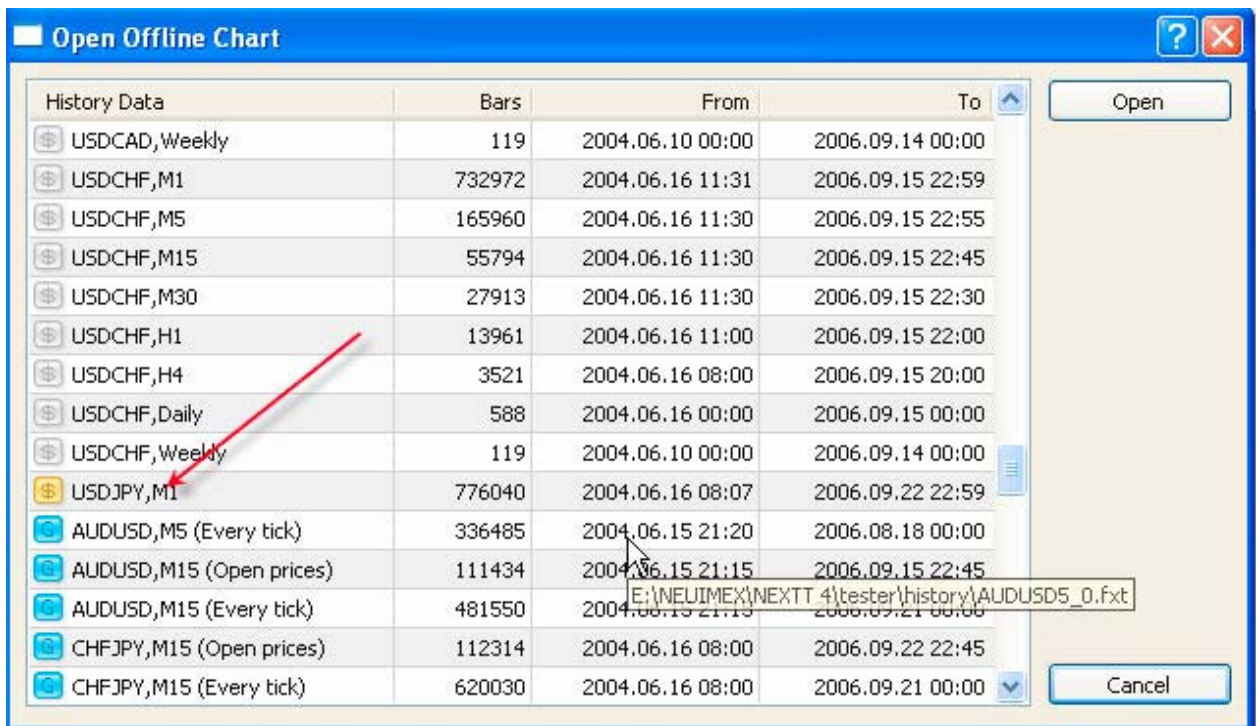
4. **Настройка тестера.** Запустить МТ4 и перейти в меню - Сервис - Настройки. Вкладка ГРАФИКИ. Ввести МАКС. БАРОВ ИСТОРИИ и В ОКНЕ из расчёта 500 тысяч баров на год. Для 5-тилетней истории нужно ввести 2,5 мио. Обращаю внимание, ВВЕСТИ руками, а не выбирать из списка.



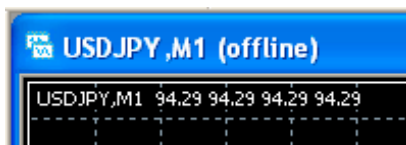
5. **Загружаем котировки** того брокера, с которым будем работать из файла на его сайте. Например, из [Data Banka](#) на сайте [ДЦ Альпари](#) скачать архив минуток в формате MT4 с середины 2004 года по сегодня и разархивировать в любую папку.
6. **Импортируем котировки в терминал.** В MT4 в окне АРХИВ КОТИРОВОК кнопка ИМПОРТ. Кнопка ОБЗОР. Найти разархивированный HST-файл. Кнопка ОТКРЫТЬ. Кнопка ОК. Закреть окно АРХИВ КОТИРОВОК и перезагрузить MT4.



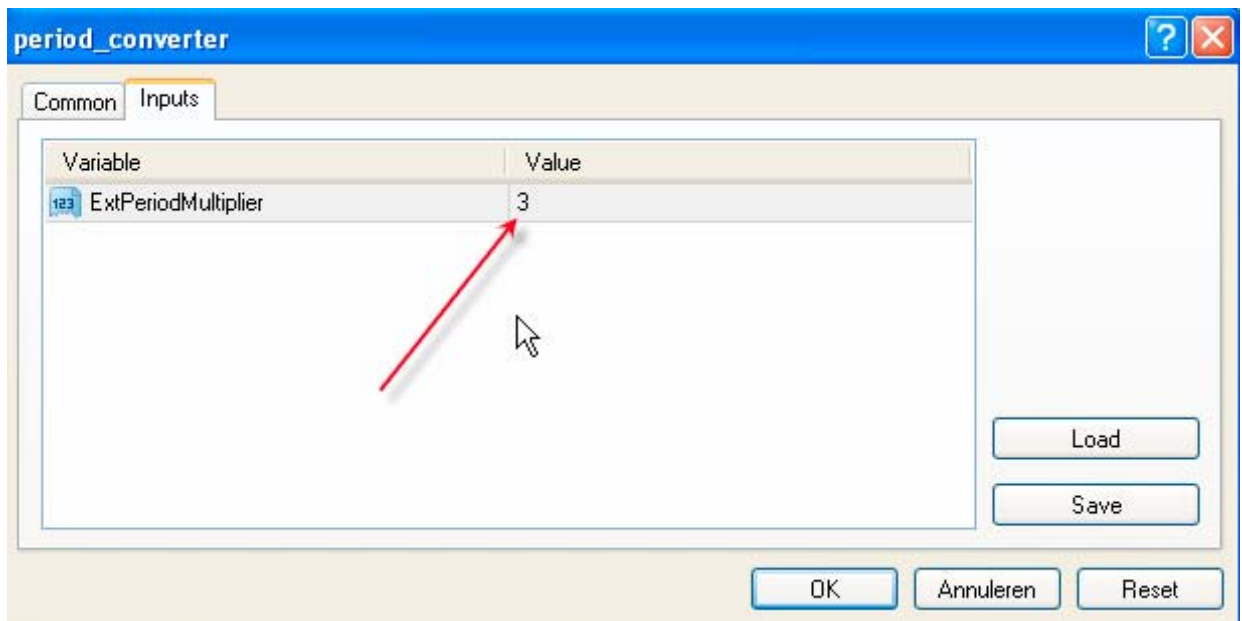
**Конвертирование M1 в сташе ТФ.** Теперь наша задача состоит в получении котировок более старших ТФ (M5, M15, M30, M60, M240, M1440 и M10080). Кликаем «Файл» => «Открыть автономно», выбираем нужный символ (в данном случае USDJPY, M1), кликаем «Открыть»:



Теперь мы имеем офлайн-график нужной нам пары на экране:



В панели «Навигатор» в закладке «Скрипты» выбираем `period_converter` и запускаем его на выбранном офлайн-графике двойным кликом мыши или перетягиванием на график:



устанавливаем значение параметра `ExtPeriodMultiplier=5`. В окне ТЕРМИНАЛ во вкладке ЭКСПЕРТЫ проконтролируем окончание работы скрипта и запускаем его снова с параметром `ExtPeriodMultiplier=15`, потом 30, 60, 240 и 1440. Таким образом из минуток будут сформированы таймфреймы М5, М15, М30, Н1, Н4 и D1. Перезагружаем терминал. Качественная история по данному символу готова.



### Достоинства:

- Возможна подготовка исторической базы наивысшего качества по котировкам любого брокера, которые можно скачать в виде .hst, .txt, csv файла. Метод называем в тех случаях, когда нужна качественная глубокая история на основе M1 котировок произвольного брокера.

### Недостатки:

- Нужен отдельный терминал, который будет использоваться как тестер.
- Достаточно трудоёмкая работа по подготовке базы.
- Требуется квалификация выше среднего уровня. При этом велика вероятность ошибки.
- Как и в первом методе объём базы достаточно велик.

## **Тестер-терминал.**

Занимает третье место. Это наиболее простое, требующее минимум знаний и усилий решение. Позволяет получить базу приемлемого в ряде случаев качества – зависит от постановки задачи тестирования и оптимизации. В большинстве случаев пользователями применяется именно этот метод, что зачастую и приводит к различным вопросам, ошибкам и недопониманиям. По сути это решение бюджетного уровня, когда терминал, в котором мы торгуем, используется ещё и как тестер. Но любое универсальное решение грешит недостатками. Итак:

1. Терминал уже давно установлен, торговля ведётся, котировки за время работы поднакопились-поднакачались. Казалось бы, чего ещё надо? Торгуй, тестируй, оптимизируй. Но ... не так всё просто:
2. Такое решение вполне оправдано, если этот терминал:
  - Используется для торговли только на одном счёте и к другим счетам никогда не логинится и Вы копите в нём котировки,
  - Вы не загружаете в него котировки из файлов.
3. Если терминал логинится к счетам, находящимся на различных серверах (даже у одного брокера), то получается мешанина котировок. У разных брокеров разное время сервера (сдвиг), различные алгоритмы фильтрации. Короче, это всё плохо. И даже если Вы видите достаточно высокое качество моделирования в отчёте тестера, то верить этому категорически нельзя!
4. Глубина M1 котировок, которые можно форсированно выкачать с сервера брокера по требованию "on demand" составляет от полумесяца до месяца, что явно недостаточно для тестов высокого уровня по модели «все тики».
5. Если требования п.2 соблюдены, то вариант вполне может быть использован для модели «по ценам открытия» если Ваш эксперт имеет модуль явного контроля открытия бара.
6. Кроме всего прочего зачастую этот вариант является единственно возможным для накопления M1 истории с реал-серверов.
7. Небольшая практическая рекомендация по принудительному закачиванию M1 котировок с сервера Вашего брокера (не путать с History Center сервера MetaQuotes). При ручной закачке в режиме "по требованию/on demand" с помощью клавиш Home/Page Up/Left происходит подкачка с торгового сервера Вашего брокера. На текущий момент глубина подкачиваемых данных M1 с торгового сервера составляет ~32768 баров (месяц), а остальных периодов ~16384. Если Вы не копили минутные данные самостоятельно, а закачали минутки с History Center, то скорее всего практически вся Ваша история будет из History Center.

Процедура закачки с помощью клавиш Home/Page Up/Left достаточно длительная и неудобная. Чтобы автоматизировать процесс был написан скрипт Key\_Home, имитирующий нажатие клавиши Home. Он идёт в приложении к данной статье.

## II

### Подгонка или тестерный грааль.

Как мы (точнее большинство из) нас оптимизирует? Дальнейшие рассуждения ведутся в предположении что историческая база подготовлена правильным образом и не вносит ошибок в результаты тестирования/оптимизации.

Как правило, процесс происходит следующим образом:

1. Если сегодня 30.05.2008, **хотим прогнать оптимизацию** за год, то:
  - Задаём дату от 30.05.2007. по сегодня, т.е. по 30.05.2008,
  - Диапазон изменения параметров в пределах лопустимого,
  - Запускаем оптимизацию.
2. **Что имеем на выходе?** Как правило, это более-менее приемлемые показатели и кривая баланса на уровне.
3. Удовлетворившись результатом (ведь получили ПРОФИТ!), запускаем советник на демо, а особо нетерпеливые – сразу на реал (чтобы не упустить профит ☺). В 99% таких случаев **имеем слив**, хорошо если виртуального депозита. Думаю, подобная ситуация известна очень многим трейдерам, использующим советники.
4. **В чём причина?** В том, что мы провели **подгонку, а не оптимизацию**. Т.е. мы увидели по результатам что **могла дать МТС в прошлом если бы она была** запущена на заданном интервале оптимизации с параметрами, показавшими профит. Но где гарантия или хотя бы надежда что и в будущем, пусть недалёком, прибыльность МТС с заданными параметрами сохранится? А вот этим вопросом как раз мы и не озадачиваемся – человек склонен к оптимизму, он терпеливо пересидживает просадку вплоть до маржин-колла и преждевременно кроет только зарождающийся профит. Он верит в чудо, что МТС – это станок по печатанию денег. Но чуда не происходит и трейдер получает нокдаун от рынка.

Итак мы плавно подошли к двум типично русским вопросам:

- КТО ВИНОВАТ?
- ЧТО ДЕЛАТЬ?

Попытаемся **ответить на первый**.

Правда состоит в том, что прибыль на истории (в тестере) можно получить практически с помощью любого советника, лежащего в открытом доступе. Возьмите, к примеру MACD. Будучи «оптимизированным», а называя своими именами, подогнанным, он тоже способен «давать профит». Но это профит задним числом. «Врёшь!» - скажут многие. Чтобы не быть голословным, приведу конкретный пример: один из участников [Чемпионата-2007](#) по автотрейдингу под ником [sashken](#), имевший кстати заслуживающий глубокого уважения результат на предыдущем Чемпионате-2006, выставил эксперт, в котором содержалось 12 оптимизированных MACD'ов одновременно. Вот результат его бэктеста («оптимизации») до участия в Чемпионате-2007:

[sashken](#) 30.09.2007 18:58

**Двенадцать MACD Sample'ов в одном эксперте. Все с разными параметрами.**

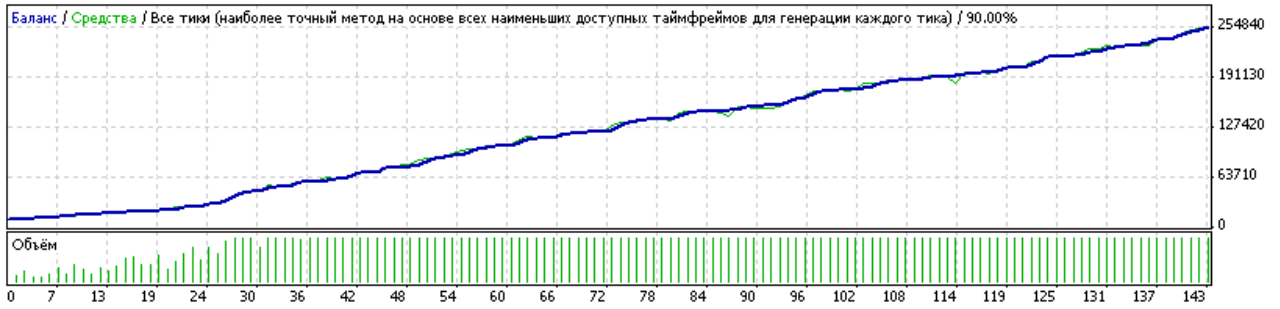
**Код открыт.**

**funtik**

Символ	GBPUSD (Great Britain Pound vs US Dollar)				
Период	1 Час (H1) 2007.01.02 00:00 - 2007.09.17 16:00 (2007.01.01 - 2007.12.25)				
Модель	Все тики (наиболее точный метод на основе всех наименьших доступных таймфреймов)				
Параметры	.....				
Баров в истории	9378	Смоделировано тиков	986501	Качество моделирования	90.00%
Ошибки рассогласния графиков	0				
Начальный	10000.00				

депозит

Чистая прибыль	245861.54	Общая прибыль	246541.54	Общий убыток	-680.00
Прибыльность	362.56	Матожидание выигрыша	1719.31		
Абсолютная просадка	649.00	Максимальная просадка	18510.00 (9.51%)	Относительная просадка	32.54% (5781.18)
Всего сделок		143	Короткие позиции (% выигравших)	81 (95.06%)	Длинные позиции (% выигравших) 62 (100.00%)



Линк на стейт: <http://forum.mql4.com/ru/8681/page2#44858>

Впечатляет?

Теперь посмотрим на результат торговли «оптимизированного» эксперта на Чемпионате-2007:

Gross Profit	\$ 6 921.63
Gross Loss	\$ 15 351.10
Чистая прибыль - это разность между между общ прибылью и общ убытком.	\$ -8 429.43
Profit Factor	0.45
Absolute Drawdown	\$ 9 113.47
Maximal Drawdown	\$ 10 697.80 (92.35 %)
Relative Drawdown	92.35 % ( \$ 10 697.80 )

График изменения баланса



Total Trades

Линк: <http://championship.mql4.com/2007/ru/users/sashken/reports>

Полагаю, комментарии излишни.

Так кто же виноват? Виноват:

- Кто угодно, но только не тестер. Тестер – это инструмент, который следует правильно использовать. Мы же не виним нож, если случайно им порезались.
- Разработчик эксперта – в данном случае, как и во многих аналогичных, эксперт не выдерживает проверку рынком «на вшивость». Постоянно меняющийся рынок заставляет эксперта сливать депозит.
- Покупатель - пользователь эксперта потому что не правильно оптимизировал/тестировал и получил по заслугам.

Ответу на второй и главный вопрос «**Что делать?**» посвящается третья часть нашей статьи.

## III

### Как избежать подгонки при оптимизации.

Сразу оговоримся, что **невозможно на 100% обезопасить себя от подгонки** и получить уверенность в том, что МТС будет работать так же хорошо как в тестах. Наша задача-максимум получить **надежду** на то, что показатели МТС в реальной или демо-торговле после проведения оптимизации если и ухудшатся, то ненамного. Для этого существует несколько правил, которые необходимо неукоснительно соблюдать:

1. Независимо от типа МТС, таймфрейма, уровней SL и TP оптимизацию проводим не на всём участке, который нас интересует. Исключаем из оптимизации порядка 1/5 последней его части. Так, если сегодня, к примеру 01.06.08 (см рисунок) и стоит задача провести оптимизацию за год, то исключаем последние 3 месяца и проводим оптимизацию с 01.03.07 по 01.03.08. Последние 3 месяца в оптимизации не участвуют – они отводятся на проверку МТС на тех исторических данных, которых она «не видела». Это аналог форвард-тестов (демо-) по ускоренной методике, но доверия они заслуживают ничуть не меньшего при условии грамотного написания кода (обработка реквот, дисконнектов, падений терминала...)



2. Прогнали оптимизацию, получили массу положительных результатов (советник-то прибыльный ;). Теперь зайдём сквозную дату от 01.03.07 по сегодня, т.е. 01.06.08 и проверим как бы торговала наша МТС **на участке проверки** с оптимизированными параметрами. Из полученных при оптимизации результатов выбираем наилучшие по соотношению прибыль/просадка. Отметим отдельно что это совсем не обязательно должен быть лучший результат по значению баланса. ФВ (фактор восстановления = прибыль/просадка) – куда более важный результат для объективной оценки ТС. К сожалению, МТ4 его автоматически не рассчитывает. Прогоняем тест на всём участке т.е. от 01.03.07 по 01.06.08.

Примерно такой вид будет иметь кривая баланса одного из лучших результатов на участке оптимизации:



При прогоне этой же выборки на всем интервале включая участок проверки возможны два основных варианта:

- Полученные результаты – типичная подгонка. Система торгует в убыток на участке проверки, кривая баланса загибается вниз:



К сожалению, такой результат наиболее типичен, в этом случае выбираем для проверки следующий набор параметров и повторяем до тех пор пока не получим показатели и линию баланса, которые нас удовлетворят.

- Результатам при выполнении определённых условий можно доверять. Показатели ТС (прибыльность, просадка, профит за определённый период) на участке проверки в основном сохранились, кривая баланса сохранила свой вид:



Так бывает редко и, как правило, не сразу. Но это именно тот набор параметров, при котором ТС отработала на неизвестных ей исторических данных, сохранив желанные нами характеристики.

3. Если МТС на участке проверки (последних 3-х месяцах, не участвовавших в оптимизации) показала результаты близкие к полученным на интервале оптимизации, то при определённых условиях (об условиях ниже) можно принять их за оптимальные и использовать в торговле. Будьте готовы к тому, что прежде чем найти такие параметры среди сотен и тысяч «прибыльных», полученных при оптимизации, придётся перелопатить не один десяток, а то и сотню. Возможен вариант, когда таких результатов не будет вовсе. В этом случае меняем ТФ, валютную пару (или другой рыночный инструмент) и повторяем попытку. Если на участке проверки ТС не даёт приемлемых результатов ни при каких условиях, то место этой ТС – мусорная корзина.

Методика оптимизации с использованием участка проверки является разумной альтернативой длительным форвард-тестам, экономя дни, недели, месяцы времени, потраченные на демо-тесты, машинные ресурсы, трафик при получении ничуть не уступающих по качеству результатов.

В заключении главы необходимо отметить, что рассмотренный метод оптимизации является упрощённым. В науке и технике стандартом де-факто давно уже стал **метод скользящего контроля, кросс-тестирование** или **bootstrap**. Если кратко, то он состоит в следующем:

- Оптимизируем на 2000 – 2003гг, тестируем на 2004г,
- Оптимизируем на 2003 – 2004гг, тестируем на 2005г,
- ...,
- Оптимизируем на 2003 – 2006гг, тестируем на 2007г,

Метод требует намного больше сил и времени, полученным с его помощью результатам действительно можно доверять. Метод родился не на форексе, прошёл огонь, воду и медные трубы. Если Вы не побоитесь его применить, то будете заслуженно вознаграждены полученным результатом. Справедливости ради отметим, что большинство наших ТС оптимизированы именно **bootstrap**- методом.

Показанные здесь значения интервалов оптимизации (12 мес.) + проверки (3 мес.) являются ориентировочными и выбраны из соображений наглядности. В практической работе трейдеры могут задавать периоды по своему усмотрению в зависимости от тактики ТС и рабочего ТФ. Например, 4 мес. + 1 мес., 12 недель + 3 недели, 4 года + 1 год и т.п. Советуем придерживаться лишь **соотношения периода оптимизации к периоду проверки, которое должно быть близко к 4:1**.

В следующей главе рассмотрим практический пример оптимизации одной из наших ТС.

## IV

# Корректная оптимизация на практике.

Многих поразил ошеломляющий успех победителя [Чемпионата-2007](#) по автоматической торговле, проводимом компанией [MetaQuotes](#). [Better](#) финишировал с отрывом от ближайшего соперника более чем в 2.5 раза.



Убедительно выглядит, не правда ли? Ещё задолго до окончания Чемпионата-2007 мы начали изучать принципы, заложенные в основу ТС Олександра Топчило. В то время он ещё охотно отвечал на вопросы в блоге и форумах. Впоследствии большая часть информации с открытых источников была удалена, но у нас она осталась. Возможности нейросетей в решении задач прогнозирования трудно переоценить, но это нелёгкий в использовании инструмент, требующий определённой квалификации и отнимающий много времени. Полгода кропотливого труда ушло на нас на написание советника на основе **вероятностной нейросети PNN (Probability Neural Network)** по мотивам чемпиона. Мы назвали его **aka\_Better**. Попробуем провести его оптимизацию.

Советник **aka\_Better** содержит функцию явного контроля закрытия бара, поэтому моделирование будем вести «По ценам открытия», обеспечив себе огромную экономию времени и практически не проиграв в погрешности выходных данных.

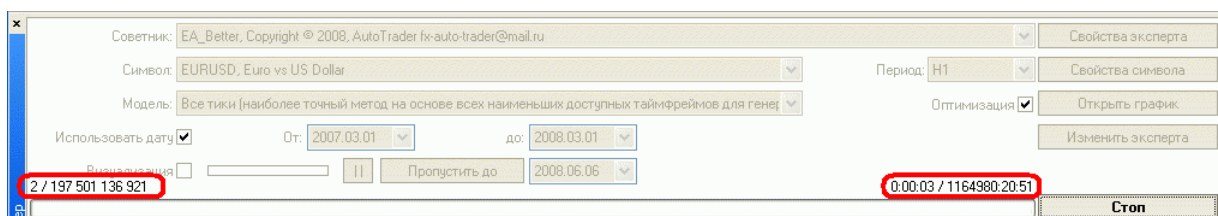
1. **Выбор поставщика котировок.** Не мудрствуя лукаво, остановим выбор на котировках History Center от компании [MetaQuotes](#), получение которых подробно описано в разделе «Чистый онлайн тестер» Главы I. Это публичные котировки, к которым едва ли кто-то может предъявить претензии, впрочем как и к [Альпари](#).
2. **Выбор рабочей валютной пары и таймфрейма.** Последуем и здесь за чемпионом, возьмём самую ликвидную пару EURUSD и H1 ТФ.
3. **Интервал обучения (оптимизации) и проверки.** Не станем отступать от своих же рекомендаций, для оптимизации возьмём годовой интервал с 01.03.2007 по 01.03.2008, для проверки последние 3 месяца с 01.03.2008 по 01.06.2008.
4. **Выбор модели.** Выше были упомянуты причины использования модели «по ценам открытия». Если Ваш советник не производит явный контроль закрытия бара однозначно

необходимо выбирать модель «все тики». Даже модель «контрольные точки» применима далеко не всегда.

5. **ММ** – мани менеджмент. Для удобства оценки результатов тестировать будем постоянным 0.1 лотом. Стартовый депозит \$10.000,00
6. **Задаём пределы изменений внешних параметров** эксперта в соответствии с инструкцией, на вкладке «Оптимизация» устанавливаем галочку в окне «Максимальная просадка» и вводим значение 10%. На вкладке «Тестирование» устанавливаем Депозит = 10K USD, “Long&Short”, оптимизируем баланс, ставим галку в окне «ГА» (Генетический Алгоритм) иначе и жизни не хватит ждать окончания. Нажимаем ОК. Ставим галку «использовать дату», задаём 2007.03.01. – 2008.03.01. Галку в окне «оптимизация» => ПУСК!

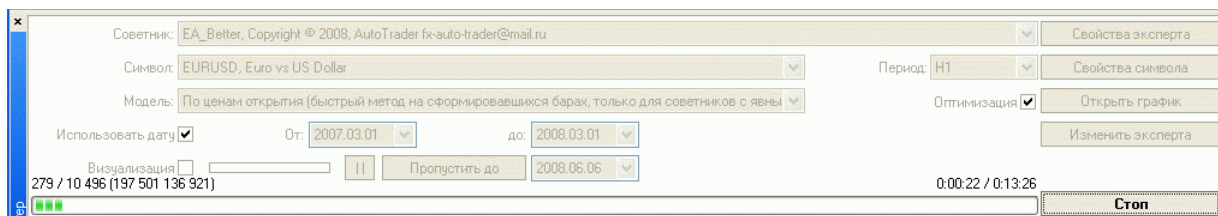
Видим, что всего оптимизатору предстояло бы совершить 1000... Проходов. Применение генетического алгоритма позволяет исключить из оптимизации неперспективные варианты (популяции) отсеиваются, а следующие тесты используют комбинации параметров, дающие большую прибыль. Модель «по ценам открытия» даёт экономию времени на порядки по сравнению с моделью «все тики», но для этого советник должен иметь функцию явного контроля закрытия бара.

Столько бы нам пришлось ждать результатов оптимизации методом прямого перебора «по всем тикам»:



197 501 136 921 прогон, на которые потребуется 1 164 980 часов или 133 года!

А вот столько потребовалось с применением ГА (Генетического Алгоритма) в модели «по ценам открытия»:



10 496 прогонов (при включенном ГА – это максимум) за менее чем 14 минут. И это на стареньком P4/1500 с ОП 512МБ. Приемлемо? Как говорится, «почувствуйте разницу»!

Следующая серьёзная и, как правило, самая сложная работа – это выборка прогонов с наборами параметров, позволяющими получить удовлетворительные результаты на участке проверки. Поступаем так, как описано в методике из предыдущей главы, т.е. теперь уже задаём весь участок (с 01.03.2007 по 01.06.2008), выбираем наилучшие прогоны по критерию максимального ФВ (фактора восстановления = профит / просадка) и запускаем их на тестирование.

Это длительная и утомительная работа и единственное что мы можем автоматизировать на данном этапе – это ввод параметров выбранного прогона. Вводить параметры вручную долго и неудобно, поэтому пользуемся следующим приёмом: подводим курсор к нужному результату и двойным кликом мыши переходим от оптимизации к тестированию с уже введёнными параметрами:

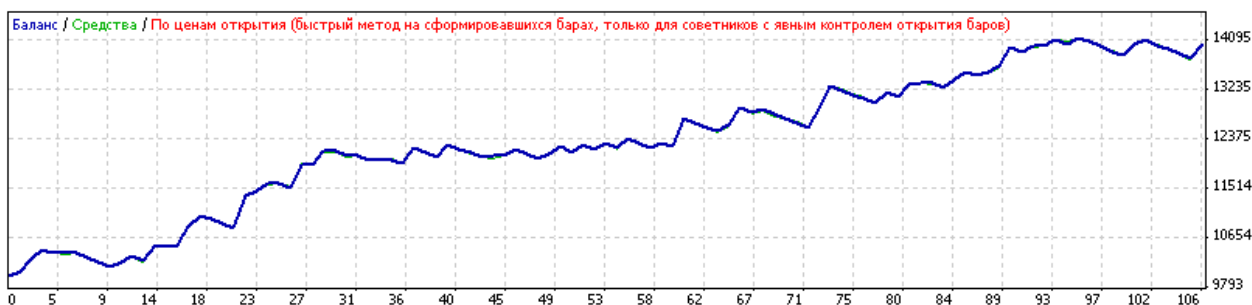


Проход	Прибыль	Всего сделок	Прибыльность	Матожидан...	Просадка \$	Просадка %	Входные параметр
2029	2731.05	64	2.21	42.67	652.85	5.43	Warp=48; Deviation=1.43; Amplitude=199; Distortion=0.9; SL_long=85; SL_short=65; lo
1617	2731.05	64	2.21	42.67	652.85	5.43	Warp=48; Deviation=1.43; Amplitude=199; Distortion=0.9; SL_long=85; SL_short=65; lo
2493	2730.57	58	2.42	47.08	451.27	3.75	Warp=74; Deviation=1.5; Amplitude=100; Distortion=0.66; SL_long=80; SL_short=65; lo
2349	2730.57	58	2.42	47.08	451.27	3.75	Warp=74; Deviation=1.5; Amplitude=100; Distortion=0.66; SL_long=80; SL_short=65; lo
1623	2730.57	58	2.42	47.08	451.27	3.75	Warp=73; Deviation=1.5; Amplitude=100; Distortion=0.66; SL_long=80; SL_short=65; lo
1520	2730.57	58	2.42	47.08	451.27	3.75	Warp=88; Deviation=1.5; Amplitude=100; Distortion=0.77; SL_long=80; SL_short=65; lo
1783	2730.50	61	2.42	44.76	388.99	3.19	Warp=67; Deviation=1.85; Amplitude=155; Distortion=0.79; SL_long=80; SL_short=65; lo
1593	2730.50	61	2.42	44.76	388.99	3.19	Warp=64; Deviation=1.83; Amplitude=155; Distortion=0.9; SL_long=80; SL_short=65; lo
2073	2729.53	52	2.51	52.49	518.55	4.31	Warp=90; Deviation=1.24; Amplitude=135; Distortion=0.9; SL_long=85; SL_short=65; lo
1941	2729.53	52	2.51	52.49	518.55	4.31	Warp=89; Deviation=1.3; Amplitude=141; Distortion=1; SL_long=85; SL_short=65; lots
1787	2729.53	52	2.51	52.49	518.55	4.31	Warp=89; Deviation=1.3; Amplitude=141; Distortion=0.9; SL_long=85; SL_short=65; lot

В данном случае автору пришлось перебрать 168 прогонов, прежде чем были найдены несколько удовлетворяющих заданным требованиям. И из них выбран один лучший. Его результаты:

## Strategy Tester Report aka Better MetaQuotes-Demo (Build 215)

Символ	EURUSD (Euro vs US Dollar)				
Период	1 Час (H1) 2007.03.01 00:00 - 2008.06.06 22:59 (2007.03.01 - 2008.06.08)				
Модель	<b>По ценам открытия (только для советников с явным контролем открытия баров)</b>				
Параметры	lots=0.1; Slippage=2; Warp=67; Deviation=1.85; Amplitude=155; Distortion=0.79; SL_long_EQUAL_SL_short=false; SL_long=80; SL_short=65; UseSound=true; MagicNumber=888;				
Баров в истории	8822	Смоделировано тиков	16643	Качество моделирования	n/a
Ошибки рассогласования графиков	0				
Начальный депозит	10000.00				
<b>Чистая прибыль</b>	<b>4016.30</b>	Общая прибыль	7795.27	Общий убыток	-3778.97
<b>Прибыльность</b>	<b>2.06</b>	<b>Матожидание выигрыша</b>	<b>37.89</b>		
Абсолютная просадка	9.00	<b>Максимальная просадка</b>	<b>416.70 (2.94%)</b>	<b>Относительная просадка</b>	<b>3.19% (334.38)</b>
Всего сделок	106	Короткие позиции (% выигравших)	54 (40.74%)	Длинные позиции (% выигравших)	52 (59.62%)



Не обращайте, пожалуйста, внимания на красные надписи и качество моделирования n/a. Основные интересующие нас показатели выделены жирным шрифтом. Справедливо отметить, результат далеко не лучший по достигнутому балансу (даже не из 1-й сотни), но, самое главное это:

- высокое значение ФВ = 9.6 (\$4016.30 / \$416.70),
- хорошие результаты торговли ТС вне интервала оптимизации, что даже важнее 1-го пункта.

Для наглядности разделим график на два периода:



Даже «на глаз», без оценки объективными параметрами, видно, что на участке проверки, составляющем всего лишь  $\frac{1}{4}$  длины участка обучения, ТС отработала даже лучше, чем от неё ожидали на участке оптимизации. Прибыль составила  $>1/4$ , а просадка не увеличилась. Это очень хорошо, но таких результатов удаётся добиться далеко не всегда.

А вот так отработала нейросеть только на участке тренировки. Этот прогон как и следующий сделан для получения и сравнения впоследствии показателей:

- Чистая прибыль,
- Прибыльность или ПФ (профит-фактор = прибыль / убыток),
- Просадки.

### Strategy Tester Report aka Better MetaQuotes-Demo (Build 215)

Символ	EURUSD (Euro vs US Dollar)				
Период	1 Час (H1) 2007.03.01 00:00 - 2008.02.29 22:59 (2007.03.01 - 2008.03.01)				
Модель	<b>По ценам открытия (только для советников с явным контролем открытия баров)</b>				
Параметры	lots=0.1; Slippage=2; Warp=67; Deviation=1.85; Amplitude=155; Distortion=0.79; SL_long_EQUAL_SL_short=false; SL_long=80; SL_short=65; UseSound=true; MagicNumber=888;				
Баров в истории	7157	Смоделировано тиков	13313	Качество моделирования	n/a
Ошибки рассогласования графиков	0				
Начальный депозит	10000.00				
<b>Чистая прибыль</b>	<b>2730.50</b>	Общая прибыль	4649.88	Общий убыток	-1919.38
<b>Прибыльность</b>	<b>2.42</b>	<b>Матожидание выигрыша</b>	<b>44.76</b>		
Абсолютная просадка	9.00	<b>Максимальная просадка</b>	<b>388.99</b>	<b>Относительная просадка</b>	<b>3.19%</b> <b>(334.38)</b>
Всего сделок	61	Короткие позиции (% выигравших)	31 (41.94%)	Длинные позиции (% выигравших)	30 (63.33%)



Теперь **сравним показатели**, полученные на только участке обучения и всём участке включая участок проверки. Для корректности сравнения чистой прибыли пронормируем её по времени (разделим на количество месяцев, в течение которых она получена):

Чист. Приб.(уч.обуч) = \$2730.50 / 12мес. = **\$227.54**

Чист. Приб.(уч.обуч + пров.) = \$4016.30 / 15мес. = **\$267.75**

ФВ.(уч.обуч) = \$2730.50 / \$388.99 = **7.0**

ФВ.(уч.обуч + пров.) = \$4016.30 / \$416.70 = **9.6**

Для удобства сравнения и оценки прибыль выразим в пунктах, т.к. тестирование велось постоянным 0.1 лотом, а стоимость пункта пары EURUSD = \$1. МОЖ (матожидание выигрыша = усреднённый проит на сделку) также будем считать в пунктах. Сведём показатели в таблицу и попытаемся выяснить ухудшились или улучшились они при тестировании на всём участке:

	Участок обучения нейросети	Весь период (обуч. + проверка)
<b>Прибыль (п / мес)</b>	<b>228 п/мес</b>	<b>268 п/мес</b>
<b>ПФ (профит-фактор)</b>	<b>2.42</b>	<b>2.06</b>
<b>Просадка</b>	<b>\$389 (3.1%)</b>	<b>\$416 (2.9%)</b>
<b>ФВ (очень важен)</b>	<b>7.0</b>	<b>9.6</b>
<b>МОЖ (п)</b>	<b>45 п</b>	<b>38 п</b>

Итак, имеем:

- **среднемесячный профит вырос на 40 п/мес,**
- **просадка практически не изменилась,**
- **ФВ (фактор восстановления) значительно (на 37%) вырос.**
- **несколько снизился ПФ и МОЖ**, но, во-первых, это отнюдь не главные показатели, во-вторых, **они остались на вполне приличном уровне** (см. наши критерии оценки МТС и тестирования ниже).

Внимательному и недоверчивому читателю давно не даёт покоя вопрос «А справедливы ли все представленные автором тесты, проведённые с использованием модели «по ценам открытия»? Как говорят, лучше 1 раз увидеть, чем 7 раз услышать. Так не будем тратить время, прогоним сквозной тест в модели «все тики» и выложим результат:

## Strategy Tester Report aka Better MetaQuotes-Demo (Build 215)

Символ	EURUSD (Euro vs US Dollar)			
Период	1 Час (H1) 2007.03.01 00:00 - 2008.06.06 22:00 (2007.03.01 - 2008.06.08)			
Модель	Все тики (наиболее точный метод на основе всех наименьших доступных таймфреймов)			
Параметры	lots=0.1; Slippage=2; Warp=67; Deviation=1.85; Amplitude=155; Distortion=0.79; SL_long_EQUAL_SL_short=false; SL_long=80; SL_short=65; UseSound=true; MagicNumber=888;			
Баров в истории	8822	Смоделировано тиков	2031945	<b>Качество моделирования 90.00%</b>
Ошибки рассоглас.	0			
Начальный депозит	10000.00			
<b>Чистая прибыль</b>	<b>4017.34</b>	Общая прибыль	7796.31	Общий убыток -3778.97
<b>Прибыльность</b>	<b>2.06</b>	<b>Матожидание выигрыша</b>	<b>37.90</b>	
Абсолютная просадка	14.00	<b>Максимальная просадка</b>	<b>455.71 (3.50%)</b>	<b>Относительная просадка (455.71) 3.50%</b>
Всего сделок	106	Короткие позиции (% выигравших)	54 (40.74%)	Длинные позиции (% выигравших) 52 (59.62%)



Баров в истории	8822	Смоделировано тиков	2031945	Качество моделирования	90.00%
Ошибки рассогласования граф...	0				
Начальный депозит	10000.00				
Чистая прибыль	4017.34	Общая прибыль	7796.31	Общий убыток	-3778.97
Прибыльность	2.06	Матожидание выигрыша	37.90		
Абсолютная просадка	14.00	Максимальная просадка	455.71 (3.50%)	Относительная просадка	3.50% (455.71)
Всего сделок	106	Короткие позиции (% выигравших)	54 (40.74%)	Длинные позиции (% выигравших)	52 (59.62%)
		Прибыльные сделки (% от всех)	53 (50.00%)	Убыточные сделки (% от всех)	53 (50.00%)
	Самая большая	прибыльная сделка	573.24	убыточная сделка	-84.64
	Средняя	прибыльная сделка	147.10	убыточная сделка	-71.30
	Максимальное количество	непрерывных выигрышей (прибыль)	4 (778.21)	непрерывных проигрышей (убыток)	4 (-307.91)
	Максимальная	непрерывная прибыль (число выиг...	778.21 (4)	непрерывный убыток (число проиг...	-307.91 (4)
	Средний	непрерывный выигрыш	2	непрерывный проигрыш	2

Как видим, отличия от результатов по модели «по ценам открытия» ничтожны, а выигрыш во времени тестирования колоссален. Теперь у нас есть все основания утверждать, что мы получили результат, которому можно доверять. Это уже никак нельзя назвать подгонкой.

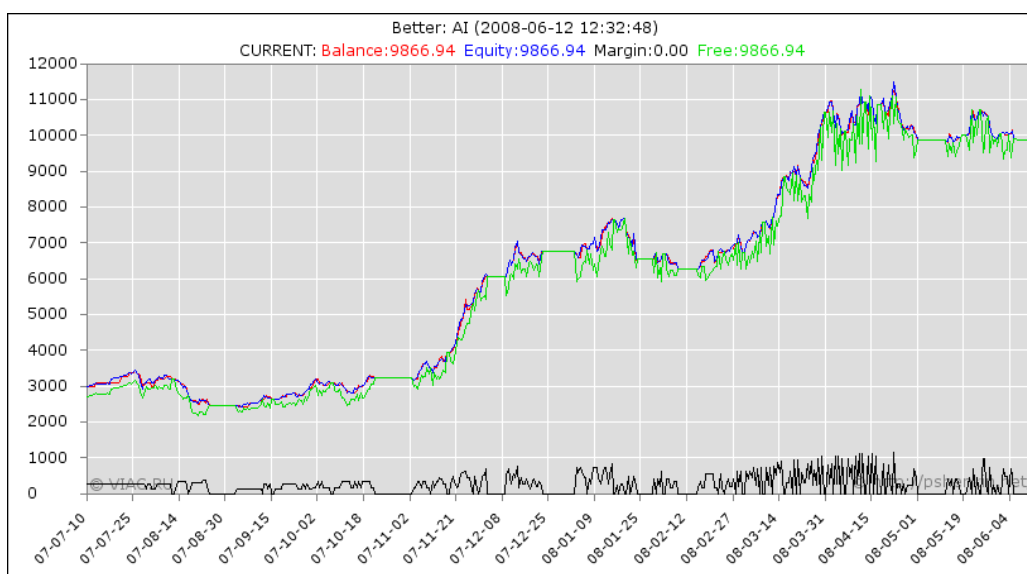
Полные отчёты, приведённые в данной статье, а также результаты тестов по некоторым другим тикерам находятся в приложении в папке tests.

Сделаем последний, уже не относящийся к оптимизации, прогон с целью увидеть показатели, которые можно ожидать от ТС на реале, задав «рабочий» 0.5 лот. Назовём его **реал-тест**, по нему будем в дальнейшем оценивать просадку (см. оценку результатов):

Баров в истории	8822	Смоделировано тиков	2031945	Качество моделирования	90.00%
Ошибки рассогласования граф...	0				
Начальный депозит	10000.00				
Чистая прибыль	20086.70	Общая прибыль	38981.55	Общий убыток	-18894.85
Прибыльность	2.06	Матожидание выигрыша	189.50		
Абсолютная просадка	70.00	Максимальная просадка	2278.55 (9.10%)	Относительная просадка	14.16% (1764.75)
Всего сделок	106	Короткие позиции (% выигравших)	54 (40.74%)	Длинные позиции (% выигравших)	52 (59.62%)
		Прибыльные сделки (% от всех)	53 (50.00%)	Убыточные сделки (% от всех)	53 (50.00%)
	Самая большая	прибыльная сделка	2866.20	убыточная сделка	-423.20
	Средняя	прибыльная сделка	735.50	убыточная сделка	-356.51
	Максимальное количество	непрерывных выигрышей (прибыль)	4 (3891.05)	непрерывных проигрышей (убыток)	4 (-1539.55)
	Максимальная	непрерывная прибыль (число выиг...	3891.05 (4)	непрерывный убыток (число проиг...	-1539.55 (4)
	Средний	непрерывный выигрыш	2	непрерывный проигрыш	2

Здесь мы видим, что при комфортном постоянном 0.5 лоте и консервативном стиле торговли по одному только инструменту EURUSD за 15 месяцев мы **увеличили стартовый депозит в 3 раза** (\$10K + \$20.087K = \$30K) при просадке порядка **22,8%**. Грамотный инвестор по достоинству оценит такой результат. Но тестер выдаёт совсем другие значения просадки, а именно 9.10% - максимальная и 14.16% - относительная. Выглядит красиво, но не будем себя обманывать: мы получили максимальную просадку в \$2278,55 и нам просто повезло что случилась она когда депозит был уже значительно поднят. Хороший трейдер должен быть готов к худшему, а именно получению такой же (или даже большей) просадки сразу после старта – закон падающего бутерброда никто не отменял ☺. Всегда лучше в реале получить **бОльшую** прибыль, чем **бОльший** убыток, поэтому и оценим просадку по самой суровой мерке:  $\$2278,55 / \$10000 \times 100\% = 22,8\%$ . Просадка терпимая, если Вы считаете иначе – скорректируйте лот в большую или меньшую сторону в соответствии с рисками, которые Вы готовы на себя принять, но и профит пропорционально изменится.

Нейросети не только мощный, но и универсальный инструмент в решении задач прогнозирования. И для нас не явился неожиданностью тот факт, что наш советник **aka\_Better**, написанный на основе вероятностной нейросети, показывает ничуть не худшие результаты как по другим валютным парам, так и по другим видам рынков: сырьё, фондовый рынок, индексы, фьючерсы, бонды, опционы, контракты на разницу... Несколько подтверждающих отчётов прилагаются, но обсуждение данного вопроса уже выходит за рамки данной статьи. Приводимые в приложении бэк-тесты выполнены постоянным, близким к реальному лотом при разумной степени риска (просадки). Результаты, показанные по каждому отдельному инструменту, показывают увеличение депозита в 2-4 раза за год торговли, что очень близко к показателям Чемпиона на замониторенном на Виаке реал-счёте: <http://www.viac.ru/cd/23&list=graph&acc=2102> где за год депозит увеличен в 3.5 раза. Это ещё раз подтверждает что конкурс и реал далеко не одно и то же.



Если же сложим показатели по нескольким парам нашей ТС, то при диверсификации рисков получим в разы превосходящий профит.

P.S. На графиках тестов периоды оптимизации и проверки эксперта разделены красной линией.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отметим, что представленная методика хоть и является упрощённой, но даёт вполне достойные результаты на практике при сопоставимых затратах труда и времени. Тем, кто заинтересован в наиболее полных рекомендациях по разработке, тестированию и оптимизации ТС для финансовых рынков, настоятельно рекомендуем ознакомиться с книгой, стоящей на 1-м месте списка литературы. Если у Вас её нет, мы вышлем Вам бесплатно по запросу на емейл.

Сформулируем наши требования при оптимизации/тестировании ТС и критерии оценки результатов + наши критерии возможности применения МТС на реале.

## 1. Важнейшие требования при оптимизации/тестировании:

- Подготовить качественную историческую базу по рекомендациям, данным в главе I.
- В подавляющем большинстве случаев тестирование/оптимизацию проводить по модели «все тики».
- Модель «по контрольным точкам» является более быстрой в сравнении с «все тики», но рекомендована только разработчикам ТС, хорошо знакомым с особенностями тестера МТ4.
- Модель «по ценам открытия» наиболее быстрая, но и одновременно наиболее грубая. Оправдана лишь в том случае, если эксперт торгует только по сформировавшимся барам и содержит функцию явного контроля закрытия бара.
- Грубо оценить возможность применения модели более низшего уровня, не видя или не понимая кода советника и принципа ТС можно следующим образом:
  - запустить прогон по «всем тикам», сохранить результаты,
  - запустить прогон по «контрольным точкам», сохранить результаты,
  - запустить прогон по «ценам открытия» и сравнить результаты всех трёх, принимая за основу 1-й («по всем тикам»),
  - если в какой-то модели более низшего уровня результаты близки к полученным «по всем тикам», то можно применять данную модель.
- Результатам тестирования можно в определённой степени доверять если:
  - количество сделок в тесте было не менее 100, в противном случае они статистически мало значимы, т.е. велика вероятность подгонки,
  - результаты прогона на участке оптимизации получили подтверждение на участке проверки. На участке проверки показатели, как правило, будут хуже, но допустимо ухудшение не более чем в 2 раза.
- Если тестируете/оптимизируете для себя, а не на показуху, то выключите ММ – работайте постоянным 0.1 лотом. Результаты таких тестов легко оценить:
  - МОЖ (матожидание выигрыша) = среднему профиту в сделке и будет в этом случае выражено в пунктах, что очень важно (см. ниже об оценке результатов тестирования),
  - значение прибыли в пунктах за определённый промежуток времени (обычно месяц),
  - значения относительной и абсолютной просадки будут сопоставимы со значением начального баланса.

## 2. Оценка результатов оптимизации/тестирования + наши критерии применимости ТС на реальных счетах:

- **ФВ (фактор восстановления)** = Чистая прибыль / Просадка. Этот показатель мы ставим на 1-е место, т.к. именно он характеризует ту прибыль, на которую можно реально рассчитывать. Едва ли какой-нибудь вменяемый инвестор согласится получить 2-х или 3-х кратную прибыль при риске полной потери депозита, или даже 70-80%-%-ной его просадки. Заявляю это на основе личного опыта. Мы считаем ТС пригодной для использования на реале, если её ФВ за год не менее 5.
- **Прибыль в пунктах за фиксированный период** (стандартно месяц) по одному инструменту:
  - 50-100п – удовлетворительно или приемлемо,
  - 100-200п – хорошо,
  - > 200п – отлично.
- **Просадка** (считается по жесточайшей методике, изложенной выше после выложенного реал-теста):
  - от 25% до 40% - удовлетворительно,
  - от 10% до 25% - хорошо,
  - до 10% - отлично.
- **МОЖ** (матожидание прибыли) или средний профит на сделку. Корректнее оценивать в пунктах:
  - до 5п. (или соизмерима с размерам спреда) – ТС не жизнеспособна на реале. За исключением некоторых видов пипсовщиков/скальперов,
  - 5-10п – удовлетворительно,
  - 10-20п – хорошо,
  - 20п и более – отлично. Дело в том, что МОЖ в реальной торговле будет на 1-3п и более ниже того, что получено на тестах. Причина банальна: реквоты, проскальзывания, сдвиги котировок против клиента...
- **ПФ** (профит-фактор), характеризует отношение общего профита к общему убытку. Это не самый важный из показателей. Достаточно чтобы он был более 1.5 – 2.0. Стремиться его увеличивать смысла нет, поэтому и оценивать не будем.
- **Количество коротких и длинных позиций не должно сильно отличаться.** В противном случае налицо «перекосяк» или подстройка ТС под историю (ап-тренд, даун-тренд), т.е. подгонка.
- Хорошая ТС должна **работать на нескольких инструментах, на нескольких таймфреймах**, результаты могут быть хуже, даже значительно хуже, но она должна держаться на плаву.
- При **изменении торговых параметров** в небольших пределах ТС также не должна скатываться к убыткам.
- ТС должна **выдерживать изменения как торговых настроек брокера** (спред, своп ...), так и при смене самого брокера. Исключение – пипсующие и скальпирующие ТС.

А теперь задайте себе два вопроса:

- правильно ли Вы проводите оптимизацию/тестирование советников, которые Вы используете или планируете использовать на реальных счетах?
- удовлетворяют ли эти эксперты требованиям, изложенным в данной статье?

Надеемся, что ответы помогут Вам повысить качество автоматической торговли.

## Литература:

1. *Роберт Пардо*. Разработка, тестирование и оптимизация торговых систем для биржевого трейдера.
2. *Воронцов К. В.* Комбинаторный подход к оценке качества обучаемых алгоритмов. — Математические вопросы кибернетики / Под ред. О. Б. Лупанов. — М.: Физматлит, 2004. — Т. 13. — С. 5–36.
3. *Эфрон Б.* Нетрадиционные методы многомерного статистического анализа. — М: Финансы и статистика. — 1988.
4. *Langford J.* [Quantitatively Tight Sample Complexity Bounds](#). — Carnegie Mellon Thesis. — 2002. — 124 с.
5. *Kohavi R.* [A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection](#). — 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence, Palais de Congres Montreal, Quebec, Canada. — 1995. — С. 1137-1145.
6. *Mullin M., Sukthankar R.* [Complete Cross-Validation for Nearest Neighbor Classifiers](#). — Proceedings of International Conference on Machine Learning. — 2000. — С. 1137-1145.

**FX-Systems Development Corporation Ltd 2008 ©**

[forexx-systems@mail.ru](mailto:forexx-systems@mail.ru)

[fx-auto-trader@mail.ru](mailto:fx-auto-trader@mail.ru)

С уважением, трейдер Александр (autotrader).