

NeuroShell Trader

официальный обзор

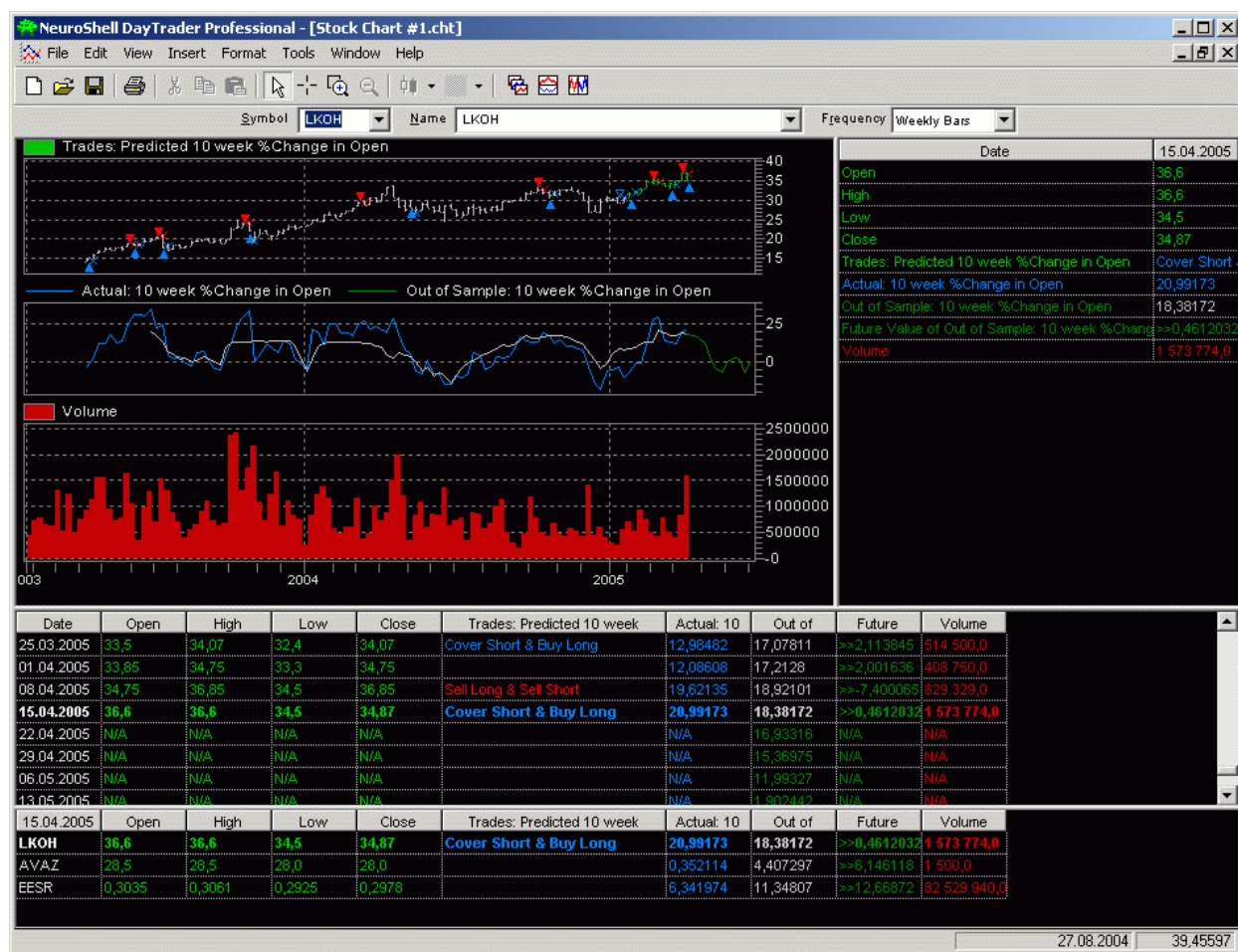
Оглавление

Обзор возможностей	3
Продукты семейства NeuroShell Trader	5
Индикаторы	9
Прогнозы	11
Торговые стратегии	17
Готовые торговые системы	20
Источники данных	23
Дополнения к NeuroShell Trader	24
Adaptive Net Indicators	26
Adaptive TurboProp2	28
Neural Indicators	29
Advanced Indicator Set 1 , Ward System Group, Inc.	31
Advanced Indicator Set 2 , Ward System Group, Inc.	33
Cluster Indicators	35
Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer (Распознавание фигур на базе нечеткой логики) , Ward System Group, Inc.	36
Turning Points	39
Cybernetic Analysis, Ward Systems Group, Inc.	42
Pattern Matcher	48
Примеры использования NeuroShell Trader	50
Прогнозирование GM	51
Прогнозирование INTC	51
Прогнозирование WMT	52
Прогнозирование CAT	52

Прогнозирование DIA, SPY, QQQQ	53
Прогнозирование SPY	53
Boise Crossover	55
Boise Prediction	56
Новые возможности NeuroShell Trader 5	57

Обзор возможностей

NeuroShell Trader - это семейство продуктов, разработанное специально для трейдеров и призванное помочь им в принятии решений при торговле. В нем реализованы технологии искусственного интеллекта, позволяющие прогнозировать финансовые временные ряды, строить и оптимизировать торговые стратегии. NeuroShell Trader изначально разрабатывался как инструмент для нейросетевого анализа биржевых данных, поэтому построение в нем прогнозов и торговых стратегий с помощью нейронных сетей и генетических алгоритмов просто и понятно даже для пользователя, не являющегося профессионалом в этой области. Кроме того, будучи специализированным инструментом для трейдеров, NeuroShell Trader имеет дружелюбный графический интерфейс, богатые возможности для импорта данных и мощную библиотеку индикаторов.



Данные и индикаторы

NeuroShell Trader позволяет отображать биржевые данные на рабочих листах в виде графиков, диаграмм, японских свечей, позволяет использовать более 800 встроенных индикаторов и создавать свои индикаторы. Подробнее об индикаторах см. главу [Индикаторы](#).

Прогнозы и торговые стратегии

В NeuroShell Trader интегрированы мощные аналитические алгоритмы, основанные на нейронных сетях и генетических алгоритмах, позволяющие строить прогнозы и торговые стратегии. Подробно об прогнозах и торговых стратегиях в NeuroShell Trader см. главы [Прогнозы](#) и [Торговые стратегии](#).

Оповещения

NeuroShell Trader может оповещать Вас о возникновении определенных условий. Например, можно настроить его подавать звуковой сигнал и/или выводить на экран окно с оповещением, когда торговая стратегия выдает предписание открывать или закрывать позиции. Вы можете создать несколько именованных оповещений, реагирующих на разные события.

Портфель инструментов

В NeuroShell Trader Вы можете одновременно работать с несколькими финансовыми инструментами. Для этого просто добавьте необходимые инструменты на Ваш рабочий лист. Нейронная сеть или индикатор, построенные для одного финансового инструмента, автоматически применяются ко всем инструментам, которые Вы укажете. Если Вы пожелаете, будет обработан весь портфель без каких-либо дополнительных усилий с Вашей стороны! После того, как Вы применили свои сети, Вы можете увидеть результаты для каждого инструмента Вашего портфеля. NeuroShell Trader позволяет пользователю получить важную статистику и прочую информацию, касающуюся применения торговых стратегий и нейронных сетей к Вашим данным. Нажав на кнопку Prediction Analysis в Мастере Прогнозов, Вы получите подробный отчет, содержащий, например, среднегодовой процент прибыли для тренировочного и экзаменационного наборов, даты начала/конца тренировочного и экзаменационного наборов, средний годовой процент прибыли для каждого инструмента и многие другие параметры.

Экспорт данных

В NeuroShell Trader вы можете экспортировать временные ряды в текстовые файлы или в буфер обмена для последующего использования в других программах.

Программные интерфейсы

В NeuroShell Trader реализованы следующие программные интерфейсы для взаимодействия с внешним ПО.

Data Pump API

Для работы с внешними источниками данных в NeuroShell Trader используется Data Pump Server, интегрированный непосредственно в систему. Взаимодействие с ним из сторонних программ возможно с помощью программного интерфейса Data Pump API. Используя этот интерфейс, можно реализовать загрузку данных real-time или исторических данных в форматах, не поддерживаемых NeuroShell Trader.

Data Exchange API

Для использования данных и ордеров из NeuroShell Trader в других системах используется программный интерфейс Data Exchange API. Чтобы использовать его в Ваших программах для взаимодействия с NeuroShell Trader, необходимо установить на компьютере Data Exchange API Add-On, который Вы можете приобрести отдельно от NeuroShell Trader.

Активация NeuroShell Trader через Интернет

При приобретении лицензионной копии NeuroShell Trader вы получаете индивидуальный серийный номер и пароль. После выполнения процедуры установки NeuroShell Trader для того, чтобы он начал работать на Вашем компьютере, необходимо выйти в Интернет, зайти в пункт меню Активация, ввести в соответствующие поля серийный номер и пароль и нажать кнопку Autorization. Вы можете использовать Вашу копию NeuroShell Trader только на одном компьютере в данный момент времени. Если Вы захотите работать с NeuroShell Trader на другом компьютере - деактивируйте его (аналогичным образом) на одном и активируйте на другом компьютере (переустанавливать NeuroShell Trader не требуется)! Такая операция не займет много времени, но позволит Вам использовать NeuroShell Trader дома, на работе и тд.

Документация

NeuroShell Trader поставляется с развернутым файлом справки (к сожалению, пока только на английском языке), который при желании можно распечатать. Кроме того, программа снабжена интерактивным Инструктором, при работе которого каждый экран сопровождается контекстно-зависимой подсказкой. В комплект входят несколько проектов с примерами, которые иллюстрируют различные возможности программы и концепции торговли. Впрочем, несмотря на наличие файлов справки, Инструктора и примеров, наиболее быстрым и эффективным способом обучения пользованию пакетом является просмотр видеофрагментов. В комплект поставки входят видеофайлы (к сожалению, как и вся документация к программе, пока они существуют только на английском языке, но мы планируем их перевод на русский язык), наглядно демонстрирующие работу с программой. Просто просмотрите короткий видеофрагмент, и Вы сможете легко освоить один из шагов, необходимых при использовании программы. Пользователи пакета, которые приобрели его ранее и не получили видеофрагментов, могут получить их бесплатно, обратившись в компанию НейроПроект.

Продукты семейства NeuroShell Trader

Семейство продуктов NeuroShell Trader включает в себя следующие программные продукты:

- NeuroShell Trader
- NeuroShell Trader Professional
- NeuroShell DayTrader Professional

Различие между ними заключается в разной активированной функциональности. Это сделано для того, чтобы пользователь мог более гибко выбирать, что ему нужно, и не платил бы за возможности, в которых он не нуждается. Так, Вы можете приобрести самую простую комплектацию - NeuroShell Trader, а затем при необходимости приобрести NeuroShell Trader Professional или NeuroShell DayTrader Professional.

Подробно о функциональности, активированной в конкретных продуктах, смотрите в пунктах, посвященных продуктам и Сравнительной таблице

NeuroShell Trader

NeuroShell Trader - самый простой программный продукт семейства. Но это совершенно не значит, что он гораздо хуже других. Он содержит функциональность, которая может оказаться вполне достаточной для многих трейдеров. Но в то же время не имеет некоторых возможностей, которые покажутся критическими другим трейдерам. Так, он не позволяет торговать внутри дня. В отличие от NeuroShell Trader Professional в нем нет возможности использовать весь спектр целевых функций, максимизирующих прибыль и минимизирующих ошибку при прогнозах, отсутствует возможность генетической оптимизации различных параметров, отсутствуют индикаторы, использующие анализ главных компонент, вейвлет-анализ и спектральный анализ (преобразование Фурье).

NeuroShell Trader Professional

NeuroShell Trader Professional обладает расширенными возможностями по сравнению с базовой комплектацией NeuroShell Trader. Пользователь имеет возможность использовать генетические алгоритмы для оптимизации параметров индикаторов, входов нейросетей, используемых для прогнозирования, для поиска оптимальных торговых стратегий и т.д. Есть возможность получать звуковые и/или всплывающие предупреждения на основании любой комбинации индикаторов, прогнозов и/или торговых стратегий, использовать весь спектр целевых функций, максимизирующих прибыль и минимизирующих ошибку при прогнозах. Можно использовать индикаторы, использующие анализ главных компонент, вейвлет-анализ и спектральный анализ (преобразование Фурье). Также можно использовать нейронные сети, полученные в NeuroShell 2, NeuroShell Predictor и NeuroShell Classifier.

NeuroShell DayTrader Professional

NeuroShell DayTrader является самым совершенным из семейства NeuroShell Trader. Он включает в себя всю функциональность, реализованную в других продуктах семейства, и, кроме того, позволяет торговать внутри дня, получая котировки от источников данных в режиме real-time и анализируя их с разрешением до 1 минуты. С помощью NeuroShell DayTrader Professional трейдеры, работающие внутри дня, могут строить системы, выдающие сигналы покупки и продажи на основе 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 и 60-минутных отсчетов (bars). Они могут наблюдать в реальном времени изменение значений high, low и close для последнего отсчета, пока формирование этого отсчета не будет окончено. NeuroShell DayTrader отображает несформированный отсчет красным в процессе накопления информации о новых сделках. Таким

образом, вы можете использовать NeuroShell DayTrader, например, для внутридневной торговли на FOREX.

По опыту компании Ward Systems Group, более сложные модели, необходимые для работы с позициями между днями, не являются необходимыми для торговли внутри дня. Здесь часто хорошо работают простые модели. Более того, поскольку Вы имеете дело с более краткосрочными отсчетами, Вам нет необходимости пользоваться многолетней историей для построения нейронных сетей и проверки торговых стратегий на исторических данных. Таким образом, Вы избегаете тренировки сетей на данных, полученных давным-давно в других рыночных условиях. Загрузив минутные отсчеты за два дня, вы получите количество данных, примерно эквивалентное трем годам ежедневных (суточных) отсчетов. Тренировка сетей лишь на нескольких последних днях становится не только возможна, но и желательна. Впрочем, некоторые могут и не согласиться с последним утверждением. (В конце концов, NeuroShell Trader именно для этого и создан - для построения моделей такими, какими их хотите видеть Вы, а не такими, какими их советует сделать кто-то другой.) Некоторые игроки считают, что более длинные периоды могут оказаться предпочтительнее для учета трендов. Впрочем, и в этом случае Вам не понадобится обращаться за данными в историю Каменного века. Например, если Вы возьмете 30-минутные отсчеты за 90 торговых дней, Вы получите примерно 1170 отсчетов, что примерно эквивалентно по количеству данных 4.5 годам суточных отсчетов. Основная рекомендация на этот счет такова: если Вы используете мелкие (частые) отсчеты, то для обеспечения оптимального быстрогодействия ограничивайте Ваши проекты несколькими акциями и несколькими неделями внутридневных данных. Излишне широкие временные рамки при работе с мелкими отсчетами скорее всего приведут к длительной загрузке данных и снизят быстродействие программы.

Сравнительная таблица

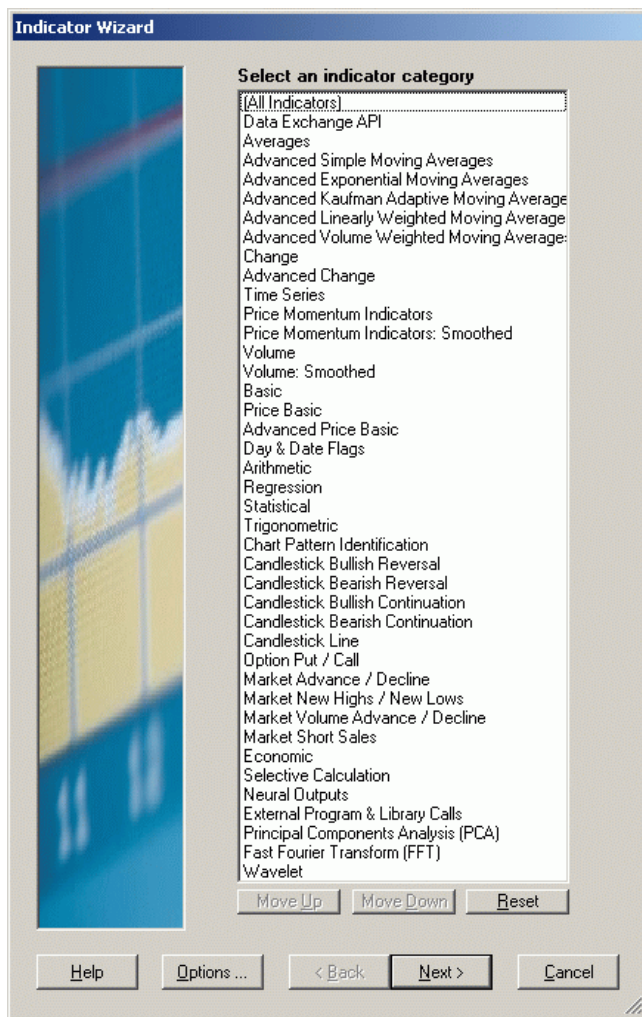
Функциональность	NeuroShell Trader™	NeuroShell Trader™ Pro	NeuroShell DayTrader™
Более 700 технических индикаторов	есть	есть	есть
Графический интерфейс, привычный для трейдера	есть	есть	есть
Быстрые, точные нейросетевые прогнозы	есть	есть	есть
Выбор целевой функции для нейросетевой модели, включая несколько основных типов функций минимизации ошибки и максимизации прибыли	есть	есть	есть
Множество целевых функций, максимизирующих прибыль и минимизирующих ошибку: 19 целевых функций для тренировки нейронных сетей и 14 целевых функций для оптимизации торговых стратегий	нет	есть	есть
Торговые стратегии (правила)	есть	есть	есть

Проверка системы на исторических данных (backtesting)	есть	есть	есть
Сигналы купить/продать	есть	есть	есть
Бесплатные исторические данные	есть	есть	есть
Автоматический загрузчик данных в формате Dial/Data	есть	есть	есть
Взаимодействие с TradeStation 2000i, 4.0 и SuperCharts	есть	есть	есть
Чтение файлов TradeStation 2000i, 4.0 и SuperCharts, а также файлов в форматах MetaStock, AIQ, CSI и текстовых файлов с данными	есть	есть	есть
Экспорт данных из NeuroShell Trader в виде текстового файла для использования в других программах	есть	есть	есть
Ранжирование индикаторов по важности	есть	есть	есть
Создание своих собственных индикаторов, которые могут применяться к нескольким видам ценных бумаг или инструментов	есть	есть	есть
Сохранение своих индикаторов для передачи другим пользователям или в другие проекты	нет	есть	есть
Индикаторы, использующие анализ главных компонент, вейвлет-анализ и спектральный анализ (преобразование Фурье)	нет	есть	есть
Генетическая оптимизация набора и параметров торговых правил (независимо от того, используют ли эти правила нейросетевые предсказания)	нет	есть	есть
Генетический подбор оптимальных входов нейросети	нет	есть	есть
Генетическая оптимизация параметров индикаторов, используемых в качестве входов для тренировки нейросети	нет	есть	есть
Генетическая оптимизация индикаторов цен остановки (stop price) и предельных цен (limit price)	нет	есть	есть
Звуковые и/или всплывающие предупреждения на основании любой комбинации индикаторов, прогнозов	нет	есть	есть

и/или торговых стратегий			
Вызовы создаваемых пользователем функций/процедур из динамических библиотек (DLL), включая вызовы сетей NeuroShell 2, NeuroShell Predictor и NeuroShell Classifier	нет	есть	есть
Возможность работать внутри дня	нет	нет	есть
Внутридневные индикаторы	нет	нет	есть
Возможность получать данные realtime	нет	нет	есть

Индикаторы

В NeuroShell Trader имеется обширная библиотека, включающая более 800 разнообразных индикаторов, отнесенных к 40 категориям. Помимо стандартных индикаторов, таких как скользящие средние(moving averages), норма изменения(rate-of-change) или стохастические линии (stochastics), вы можете пользоваться индикаторами, которые распознают графические фигуры технического анализа, такие, как head and shoulders (голова и плечи), bearish flag (медвежий флаг), Japanese candlestick hammer (молоток в японских свечах) и многие другие. Приведем список категорий индикаторов:



У Вас есть свой собственный секретный индикатор? Прекрасно! NeuroShell Trader дает возможность реализовать его путем комбинации готовых функций из внушительного списка, в который входят условия ЕСЛИ-ТО, арифметические операторы, тригонометрические функции и многое другое (При этом изучения какого-либо языка программирования не требуется). Мастер индикаторов поможет Вам построить индикаторы, которые могут оказаться полезными при создании правил для торговых стратегий или сыграют важную роль при получении прогнозов, когда Вы перейдете к использованию Мастера прогнозов.

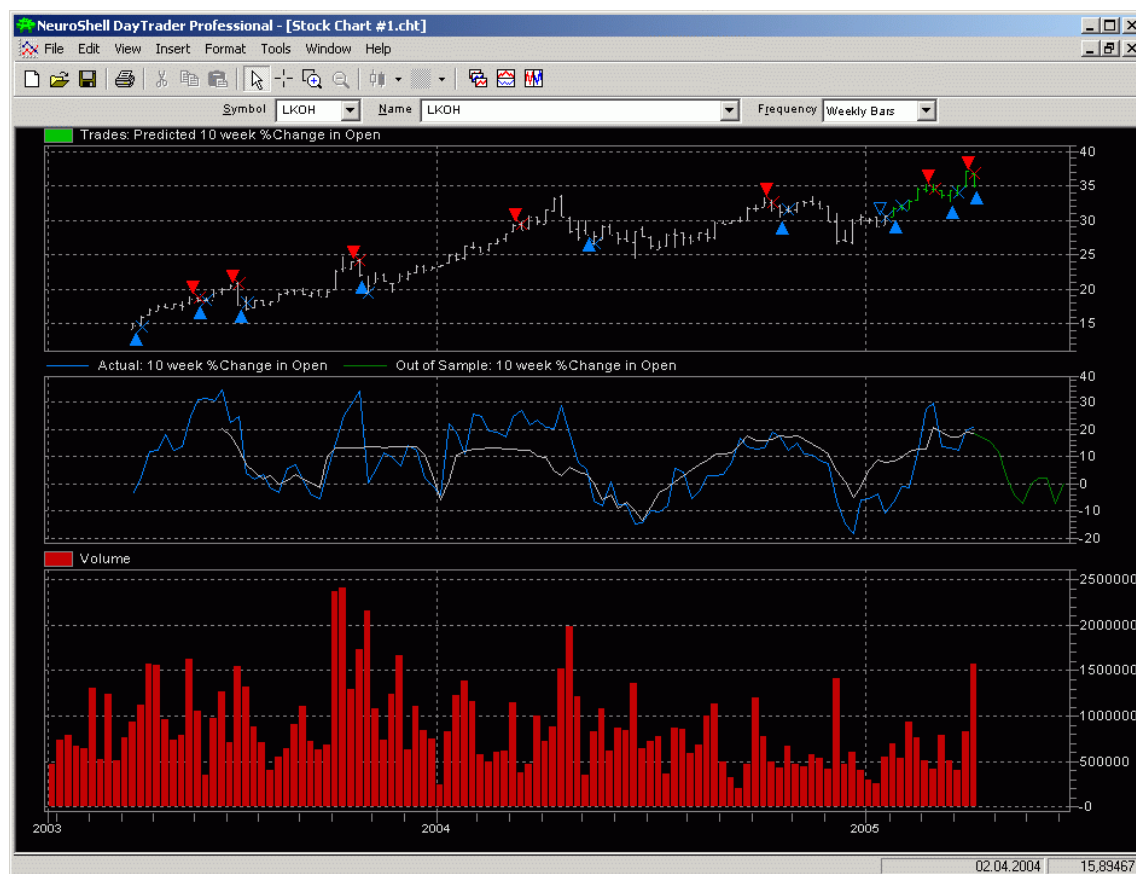
Мастер Индикаторов

Мастер Индикаторов проведет Вас шаг за шагом через весь процесс создания индикатора. Для построения индикаторов достаточно нескольких щелчков мышью. Мастер может быть использован как для создания одного из стандартных индикаторов, так и для создания новых индикаторов на основе библиотечных, причем имеется возможность неограниченного вложения (т.е. индикатор от индикатора от индикатора и т.д.). Мастер позволяет устанавливать параметры для каждого индикатора. Временные ряды не обязаны представлять собой цены закрытия (close) для выбранных финансовых инструментов, это могут быть любые временные ряды из каталога с данными. Более того, Вы можете использовать разные временные ряды в качестве параметров в одном многопараметрическом индикаторе. Работа с Мастером индикаторов начинается со списка категорий индикаторов. Выбрав категорию, необходимо выбрать конкретный индикатор. Затем

Вы можете изменить параметры индикатора или принять значения, установленные по умолчанию. Вы сможете создать сложный индикатор с несколькими уровнями вложения других индикаторов (например, $\text{Avg}(\% \text{Change}(\text{Close}, 5), 10)$ можно преобразовать в одноуровневый индикатор $\text{MyIndicator}(\text{Close}, 5, 10)$). Помимо этого, у Вас есть возможность спрятать параметры, которые, как Вам кажется, изменять не понадобится (например, $\text{MyIndicator}(\text{Close})$). Также, Вы можете назвать индикатор так, чтобы легче понимался смысл производимых в нем операций. Вы можете взять многоуровневый индикатор (например, $\text{Avg}(\text{StdDev}(\text{Close}, 10), 10)$), назначение которого не так уж очевидно, и дать ему более содержательное название (например, $\text{SmoothedVolatility}(\text{Close})$). NeuroShell Trader Professional позволяет сохранять Ваши собственные новые индикаторы для использования в будущем. Это позволит Вам построить индикатор в одном проекте и использовать его во всех Ваших проектах. При желании Вы можете защитить свой собственный индикатор паролем.

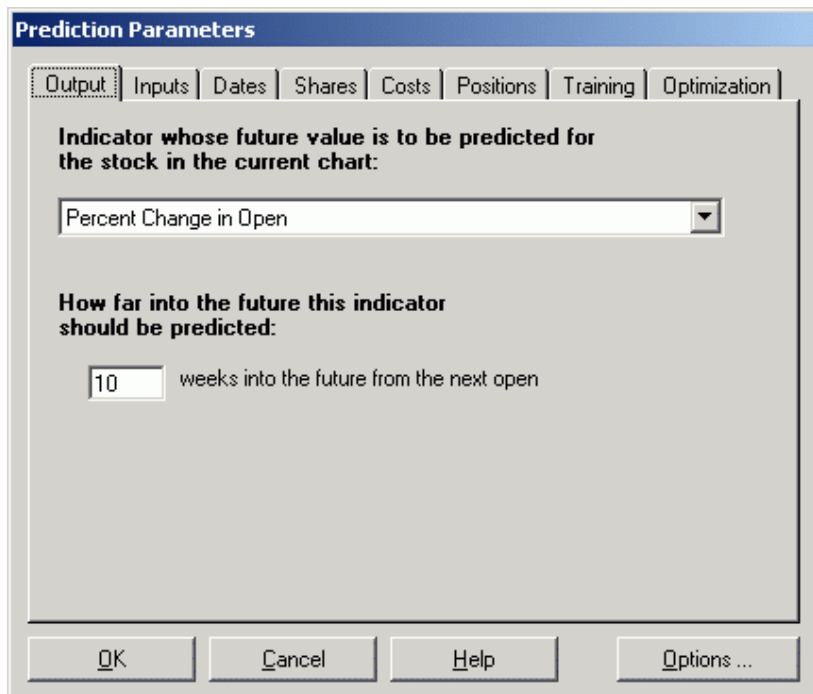
Прогнозы

NeuroShell Trader умеет качественно строить прогнозы с помощью нейронных сетей. Используемая в NeuroShell Trader нейронная сеть *Turboprop2* была разработана специально для финансового прогнозирования. Она умеет качественно экстраполировать, поэтому ее можно использовать на растущих рынках. Кроме того, *Turboprop2* имеет механизмы, помогающие предотвратить "переучивание". Помимо этого, у *Turboprop2* нет параметров, которые надо было бы подбирать, чтобы заставить сеть работать, что делает ее использование еще более простым. Вам не нужно становиться экспертом в нейронных сетях - использовать нейросетевое прогнозирование в NeuroShell Trader так же просто, как индикатор.



Мастер Прогнозов

Выбрав пункт меню "Predictions"(Прогнозы), вы попадаете в Мастер Прогнозов(Prediction Wizard), позволяющий быстро настроить систему для получения прогнозов. Мастер прогнозов позволяет выбрать, что Вы хотите прогнозировать. Это могут быть цены закрытия (close), их процентные изменения или иные данные или индикаторы. Вы также можете устанавливать длительность периода, на который вы желаете получить прогноз. И больше никаких забот о создании данных с опережениями (lead) и задержками (lag) - NeuroShell Trader все это сделает за Вас! Когда нейронная сеть применяется к Вашим данным и индикаторам, результаты появляются в виде дополнительного временного ряда подобно тому, как это происходит при добавлении любого другого индикатора или новых данных. Результаты затем можно использовать в качестве индикаторов или входов другой нейронной сети.



Вы можете устанавливать, каким образом будет тренироваться модель, включая задание временных интервалов для проверки со сдвигом (подробнее см. ниже). Вы можете также изменять целевую функцию тренировки, выбирая ее из множества функций максимизации дохода или минимизации ошибки. Результатом работы Мастера прогноза является график, на котором отмечены сигналы покупки/продажи, выданные на основании Вашей модели. Также, Вы можете изучить показанные Вашей моделью результаты в деталях, включая общее качество работы, торговую статистику, анализ по одной сделке и значение вклада каждого из входов.

Prediction Parameters

Output | Inputs | Dates | Shares | Costs | Positions | **Training** | Optimization

Training objective used to select optimal network structure and optimal inputs/parameters:

Maximize Return on Account

Training set used to build prediction model:

Maximum training set size: 10 Years

Minimum training set size: 6 Months

Advanced training parameters

Maximum number of hidden neurons during training: 0 20 40 60 80

Adjust training set for trending markets by evenly distributing training bars: ☐

OK Cancel Help Options ...

Walk Forward Testing - Проверка со сдвигом

Для того, чтобы убедиться, что нейронная сеть качественно работает на Ваших данных, NeuroShell Trader выполняет проверку со сдвигом. Каждая нейронная сеть, которую Вы построили, тренируется и проверяется на нескольких различных временных периодах в прошлом для того, чтобы Вы могли выяснить, способна ли нейронная сеть устойчиво давать хорошие результаты, используя индикаторы и другие данные, которые ей подаются на вход. NeuroShell Trader предоставляет Вам возможность указать количество проверочных испытаний и задать временной интервал между ними. Вы можете также установить ограничения на размер тренировочного набора. Проверка автоматически выполняется для каждого инструмента Вашего портфеля.

Prediction Parameters

Output | Inputs | **Dates** | Shares | Costs | Positions | Training | Optimization

Walk-forward testing used to evaluate past prediction performance:

Number of walk-forward tests: (no walk-forward testing)

Size of the walk-forward tests: 1 Year

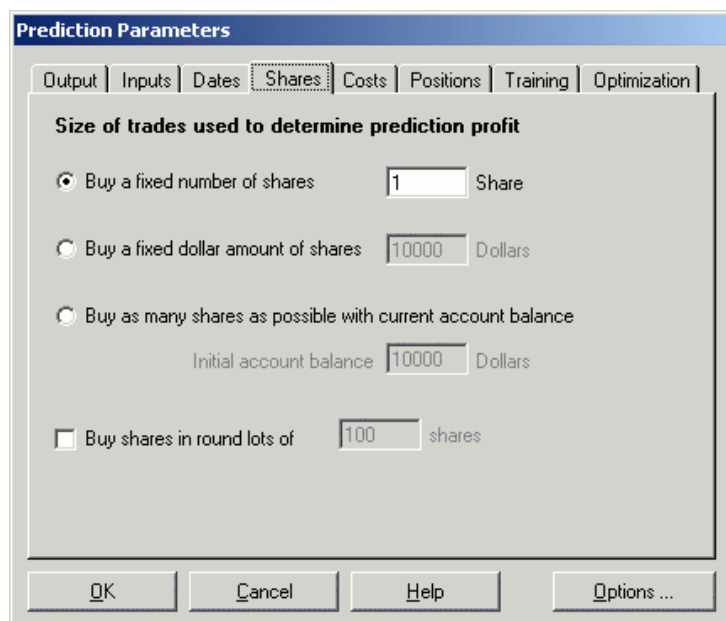
Number of optimal walk-forwards: Optimize on training set

OK Cancel Help Options ...

Тренировка на получение прибыли

Многие трейдеры обращались с просьбой реализовать функциональность, позволяющую при прогнозировании ориентироваться на максимизацию прибыли вместо того, чтобы минимизировать ошибку прогнозирования. Это сделано! NeuroShell Trader позволяет Вам выбрать один из двух методов тренировки. Один метод минимизирует ошибку предсказания, а другой дает Вам возможность указать правила торговли и затем использует результаты торгов, основанные на предсказаниях сети, для максимизации прибыли. Т.к. при реальной торговле приходится учитывать комиссионные, проскальзывание и другие факторы, в NeuroShell Trader была реализована возможность обучать нейронную сеть максимизировать прибыль или другие целевые функции с учетом параметров торговли.

Для выбора параметров торговли используйте вкладки Shares, Costs и Positions в Мастере Прогнозов.



Так, на вкладке Shares Вы можете выбрать, будет ли NeuroShell Trader при оптимизации нейронной сети :

1. Торговать фиксированным количеством акций
2. Покупать акции на предварительно устанавливаемую сумму
3. Покупать сколько угодно акций на сумму, равную текущему балансу счета (начальное значение баланса задается)

Также Вы можете выбрать размер лотов акций, который будет использоваться при торговле.

На вкладке Costs можно установить размеры комиссионных на открытие и закрытие позиций, а также некоторые другие параметры торговли.

The 'Prediction Parameters' dialog box is shown with the 'Costs' tab selected. The 'Entry commission(s)' section has two options: 'Per trade' (checked) with a value of \$10.00 and 'Per share' (unchecked) with a value of \$0.10. The 'Exit commission(s)' section also has two options: 'Per trade' (checked) with a value of \$10.00 and 'Per share' (unchecked) with a value of \$0.10. The 'Other costs' section includes 'Margin % per share' (checked) at 50%, 'Margin \$ per share' (checked) at \$15000.00, 'Slippage per share' (checked) at 0.50 points, and 'Point Value for futures contract' (checked) at \$500.00. Buttons at the bottom include 'OK', 'Cancel', 'Help', and 'Options ...'.

На вкладке Positions можно дать указание системе использовать для вычисления статистик только короткие, либо только длинные, либо и те и другие, либо не использовать никакие позиции. Также можно ввести правила для торговли, либо дать указание NeuroShell Trader самому определить оптимальные правила.

The 'Prediction Parameters' dialog box is shown with the 'Positions' tab selected. The 'Trading positions used to calculate trading statistics' section has four radio button options: 'Both Long and Short' (selected), 'Long Positions Only', '(No Trading Positions)', and 'Short Position Only'. The 'Trading rules used to calculate trading statistics:' section has two radio button options: 'Find the optimal trading rules' (selected) and 'Use the trading rules specified below'. Under the second option, there are four input fields for trading rules, all set to 0: 'Buy Long when (predicted output) > 0', 'Exit Long when (predicted output) < 0', 'Sell Short when (predicted output) < 0', and 'Exit Short when (predicted output) > 0'. Buttons at the bottom include 'OK', 'Cancel', 'Help', and 'Options ...'.

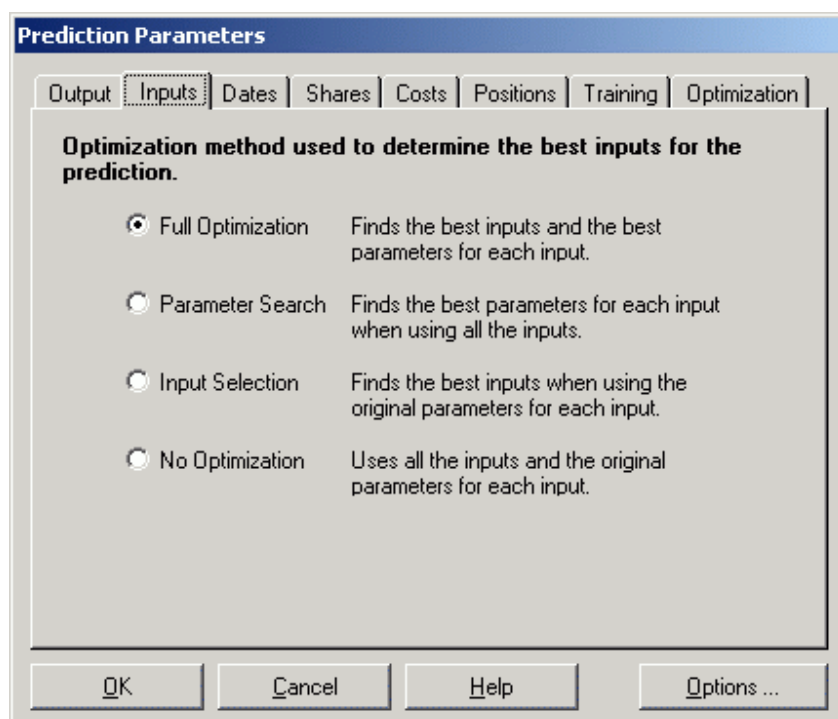
Таким образом, сеть обучается максимизировать прибыль от торгов вместо того, чтобы минимизировать ошибку, т.е. сеть обучается делать деньги! В результате, даже те сети, которые не демонстрируют исключительную точность предсказаний, в состоянии дать приличную прибыль. В форме Training Мастера прогнозов Вы можете указать, как Вы хотите выполнить тренировку нейронной сети, минимизировать ошибку или максимизировать прибыль на основании установленных Вами условий покупки/продажи.

NeuroShell Trader Professional имеет расширенный набор целевых функций, состоящий из 23 наиболее подходящих с нашей точки зрения функций. Для Вашего удобства мы на основе нашего опыта разбили функции на следующих 5 групп:

1. MOST RECOMMENDED PROFIT OBJECTIVE (наиболее рекомендуемая целевая ф-ия, основанная на доходности)
2. RECOMMENDED PROFIT OBJECTIVES (рекомендуемые целевые ф-ии, основанные на доходности)
3. OTHER PROFIT OBJECTIVES (другие целевые ф-ии, основанные на доходности)
4. RECOMMENDED ERROR OBJECTIVES (рекомендуемые целевые ф-ии, основанные на ошибке прогноза)
5. OTHER ERROR OBJECTIVES (другие целевые ф-ии, основанные на ошибке прогноза)

Генетическая оптимизация входов нейросети при прогнозировании

NeuroShell Trader Professional дополнительно предоставляет Вам возможность использовать оптимизацию на основе генетического алгоритма для поиска наилучших входов (например, индикаторов), и/или наилучших параметров для входов (т.е. , например, параметров индикаторов, таких, как временные интервалы для скользящих средних), что может существенно повысить качество прогнозов. Вы можете находить оптимальные параметры для индикаторов, подающихся на вход, а также пороги покупки/продажи при тренировке на получение прибыли



Торговые стратегии

Торговые стратегии представляют собой наборы механических правил для определения того, когда покупать и продавать тот или иной финансовый инструмент или набор инструментов. NeuroShell Trader позволяет создавать, тестировать и использовать Ваши собственные торговые стратегии, либо использовать предустановленные стратегии. Для создания торговых стратегий используется Мастер торговых стратегий.



Мастер Торговых Стратегий

При построении торговой стратегии Вы можете использовать лимитные и/или стоп-приказы, учитывать комиссионные, маржу и проскальзывание. Проверка торговой стратегии, использующей правила, нейросетевые прогнозы и индикаторы, проводится на исторической базе данных. Поскольку моменты покупки/продажи отображаются на графике, Вы имеете возможность уже при тестировании торговой стратегии понять, насколько прибыльна ее работа. Заметим, что Вы можете проверить на исторических данных любую торговую стратегию, которую захотите, в том числе и торговую стратегию, построенную без использования нейросетей. Мастер торговой стратегии NeuroShell Trader облегчает тестирование и реализацию торговых стратегий.

Вы сможете создавать торговые стратегии, которые позволят Вам:

1. Торговать с использованием длинных и/или коротких позиций
2. Ограничивать убытки с помощью следящих стоп-приказов (trailing stops)
3. Торговать с использованием приказов типа "по наилучшей цене" (market), лимитных (limit), стоп-приказов (stop), стоп-лимитных (stop limit) и приказов "по цене закрытия" (market on close)
4. Проверять стратегии с учетом комиссионных, маржи (margin), проскальзывания (slippage) и стоимости пункта (point value)
5. Торговать фиксированным или растущим по мере получения прибыли количеством акций/контрактов, либо устанавливать сумму, которой Вы располагаете

Построив торговую стратегию, Вам необходимо проанализировать результаты ее работы. NeuroShell Trader позволяет просматривать статистические показатели полученной стратегии, анализировать сделки по одной и просматривать список торговых правил. На рисунке показаны общие статистические показатели, полученные при проверке торговой стратегии на исторических данных. Используя эту информацию, Вы можете оценить, насколько хорошую торговую стратегию Вам удалось создать. На этом рисунке показаны результаты каждой сделки из исторических данных, на которых производилась проверка. Используя эту информацию, Вы также можете оценить, насколько хорошую торговую стратегию Вам удалось создать. На этом рисунке показаны сводные торговые правила, которые использовались для вычислений при проверке на исторических данных.

Оптимизация торговых стратегий с использованием генетических алгоритмов

Наиболее важная особенность NeuroShell Trader Professional, делающая его таким мощным - это его способность оптимизировать торговые стратегии. При этом совершенно не обязательно использовать нейронные сети в Ваших торговых стратегиях. NeuroShell Trader Professional будет оптимизировать всю стратегию, даже если некоторые условия используют нейросети, а некоторые - нет. Как уже было сказано, под термином "торговая стратегия" подразумевается набор механических правил для определения того, когда открывать и закрывать позиции. Каждое из правил, входящих в набор, может иметь параметры, которые необходимо грамотно подобрать. Кроме того, необходимо подобрать сам набор правил, составляющий торговую стратегию. NeuroShell Trader Professional предоставляет Вам возможность выбрать необходимую глубину оптимизации. Работа Мастера торговой стратегии начинается с появления диалогового окна, которое предлагает выбрать один из предустановленных шаблонов торговых стратегий, либо не использовать шаблоны. Далее вы попадаете на страницу, позволяющую просмотреть входящие в торговую стратегию правила торговли, модифицировать их, либо добавить новые. На следующей странице Вы можете установить параметры, которые будут использоваться при оптимизации торговой стратегии. Нажав на кнопку Modify Trading Strategy Parameters, Вы попадаете на форму, имеющую следующие вкладки: Rules, Trading, Dates, Costs, Optimization.

На вкладке Rules можно выбрать из нескольких вариантов оптимизации торговых стратегий:

1. Parameter Search (поиск параметров) - используются все заданные механические правила, а программа подбирает для них оптимальные параметры. С этими параметрами правила не обязательно будут оптимальными каждое по отдельности, но они будут оптимальными при использовании их всех вместе как единого комплекта
2. Rule Selection (выбор правил) - выбираются правила из всех тех, которые Вы указали; остаются только те, которые лучше всего работают вместе. При этом параметры правил не подбираются
3. Full Optimization (полная оптимизация) - производятся одновременно поиск параметров и выбор правил
4. No Optimization (без оптимизации) - непосредственно используется заданная торговая стратегия, никакие правила не исключаются, и никакие их параметры не изменяются. На следующих вкладках можно выбрать параметры торговли, временные интервалы оптимизации и целевые функции, используемые при оптимизации торговой стратегии.

Для быстрого и качественного решения вышеупомянутых оптимизационных задач, стоящих перед трейдером, NeuroShell Trader Professional использует генетические алгоритмы.

Чем генетические алгоритмы отличаются от других алгоритмов оптимизации?

Чаще всего используемые сегодня для решения аналогичных задач методы оптимизации представляют собой просто методы полного перебора, что означает, что для определения наилучшей перебираются все возможные комбинации. Этот подход обеспечивает очень точный результат, так как Вы обречены найти наилучшую комбинацию переменных - в конечном итоге. Однако, это очень неэффективный подход, поскольку полный перебор всех комбинаций параметров в большинстве случаев требует недопустимо много времени. Пользователи оптимизаторов с полным перебором вынуждены ограничивать число используемых переменных и количество значений, которые эти переменные могут принимать. Используются и другие методы оптимизации, более эффективные, чем методы полного перебора. Однако, если они не используют генетические алгоритмы, они, как правило, просматривают в одно время лишь какую-то одну часть пространства поиска. Генетический алгоритм не пробует каждую возможную комбинацию и не ограничивает пространство поиска. Вместо этого он пытается подбираться все ближе и ближе к лучшему решению, используя механизмы естественного отбора, аналогичные имеющим место в живой природе. Как следствие этого, можно использовать гораздо больше переменных, и можно позволить поиск среди всех значений каждой из переменных. Если Вы дадите генетическому алгоритму слишком много переменных, оптимизация все же может занять достаточно большое время, но за это время будет проделано гораздо больше работы. В дополнение следует отметить, что благодаря эволюционному механизму генетические алгоритмы гораздо менее подвержены "застреванию" в локальных минимумах, чем другие алгоритмы оптимизации, отличные от полного перебора (локальные минимумы представляют собой неплохие решения, из которых оптимизатор "не может выбраться", чтобы найти лучшие решения).

Готовые торговые системы

NeuroShell Trader, NeuroShell Trader Professional и NeuroShell Trader DayTrader Professional не являются готовыми торговыми системами. Это мощные программные инструменты, которые позволяют пользователям реализовывать свои идеи без необходимости нанимать программистов и необходимости глубоко изучать алгоритмы прогнозирования и оптимизации.

В доступном только зарегистрированным пользователям разделе сайта ежемесячно публикуются новые торговые системы, готовые к использованию в NeuroShell Trader, разработанные экспертами в этой области и опубликованные в журнале Technical Analysis of Stock and Commodities Magazine. Ниже будет приведен список торговых систем, доступных для скачивания **зарегистрированным пользователям**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Мы НЕ ГАРАНТИРУЕМ реальную результативность представленных торговых систем. Данные торговые системы являются реализацией идей экспертов, и хотя специалисты Ward System Group постарались аккуратно реализовать идеи экспертов, в некоторых случаях были построены торговые системы, которые немного отличаются от того, что подразумевали авторы идей этих торговых систем. Кроме того, идеи авторов теоретически могут работать не так, как авторы описывают в статье, либо могут работать по-другому в условия, отличающихся от условий, рассматриваемых автором.

Мы не можем публиковать тексты статей, так как они являются предметом авторского права, но **зарегистрированные пользователи** могут скачать краткое описание реализованных торговых систем.

Вот список реализованных торговых систем:

Self-Adjusting RSI (February 2006)
Swiss Army Knife Indicator (SWAK) (January 2006)
Overhauling Market Breadth (December 2005)
Speed Trading System (November 2005)
Fractal Adaptive Moving Average (October 2005)
Shorting Moving Average Pullbacks (September 2005)
Stochastics and Price Range Dynamics (August 2005)
Targeting Your Pattern (July 2005)
Modified Darvas Technique (June 2005)
Universal Cycle Index (May 2005)
Moving Average Pullbacks (April 2005)
Median Average Adaptive Filter (March 2005)
The Truth About Volatility (February 2005)
Detecting Breakouts (January 2005)
Trend Trigger Factor (December 2004)
True Range Specified Volume (November 2004)
Fibonacci and Gann Projections (October 2004)
Decomposition Method (September 2004)

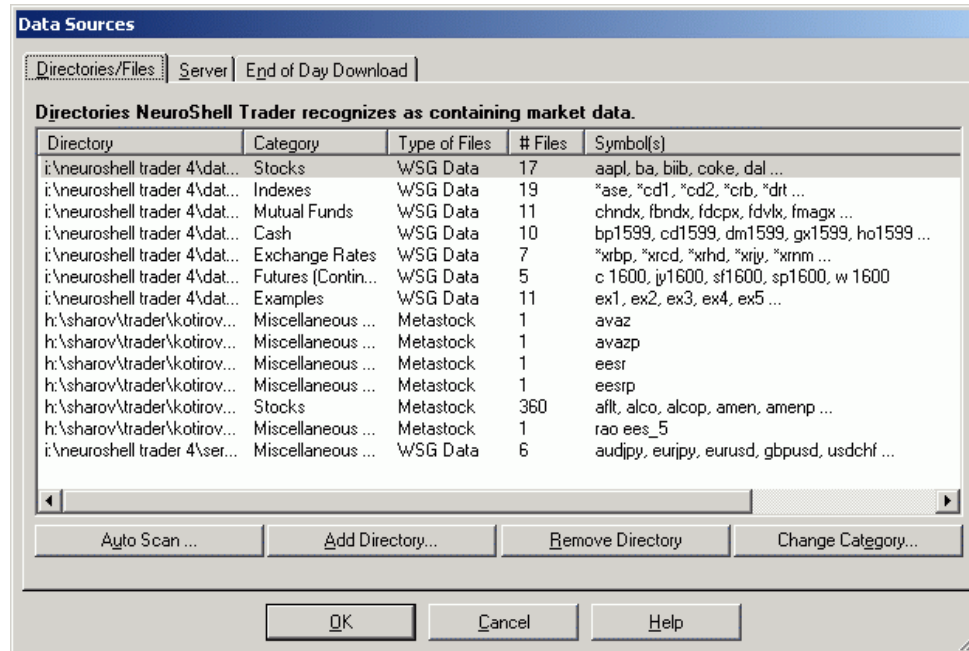
Advance Issues Momentum (August 2004)
VFI Performance (July 2004)
Volume Flow Indicator (June 2004)
Inverse Fisher Transform (May 2004)
Trend Quality Indicator (April 2004)
Triangular Formations (March 2004)
Heikin-Ashi Technique (February 2004)
TRIX (January 2004)
Holding Overnight Positions (January 2004)
Divergence Bias (December 2003)
Price Swing (December 2003)
ZigZag Trend Indicator (November 2003)
Bull and Bear Balance Indicator (October 2003)
Index of Chart Sentiment (September 2003)
Detecting Breakouts Intraday (September 2003)
Strategies for DayTrading (August 2003)
Regularization (July 2003)
Thrust Oscillator (July 2003)
Reverse Engineering RSI (June 2003)
Implied Volatility And Volume (June 2003)
Fractal Dimension Index (May 2003)
Time and Money Charts (May 2003)
Finite Volume Elements (FVE) (April 2003)
Positive Volume Index/Negative Volume Index (April 2003)
Fibonacci Retracements And The RSI (March 2003)
Multiple Indicators (March 2003)
Z-Score (February 2003)
The Moving Trend (January 2003)
A Nonparametric Performance Measure (January 2003)
Developing Hot Zones (December 2002)
Testing Signal Efficacy (December 2002)
Fisher Transform (November 2002)
RSI Smoothed (October 2002)
Volatility Breakout (October 2002)
Cueing Off Support and Resistance Levels (September 2002)
Trading Fuzzy Patterns (September 2002)
ZigZag Validity (August 2002)
Center of Gravity Oscillator (August 2002)
RSI System (August 2002)
Zero-Lag Data Smoothers (July 2002)
Trading IBM Intraday (June 2002)
Trend Intensity Index (June 2002)
Projected Fibonacci Target (May 2002)
Daytrading Stock Pairs (May 2002)
Parabolic SAR (April 2002)

Head and Shoulders (April 2002)
If at first you don't succeed... (March 2002)
Ehlers Instantaneous Trendline (February 2002)
Relative Vigor Index (January 2002)
RSI And Stochastics (December 2001)
Finding Key Reversals (December 2001)
Money Management Indicators (October 2001)
Nearest Neighbor Prediction (November 2001)
Money Management Indicators (October 2001)
Candle Code Training (September 2001)
MAMA (September 2001)
Balance of Power (August 2001)
Crude Oil (August 2001)
Elastic Moving Average (June 2001)
Which Volatility Measure? (Standard Deviation and Average True Range) (June 2001)
Relative Performance Charting (May 2001)
Volume Weighted Average Price (May 2001)
Nonlinear Ehlers Filters (April 2001)
Coding Candlesticks (March 2001)
Buff Up Your Moving Averages (February 2001)
The GAPO Index (January 2001)
Pattern Recognition (December 2000)
Optimizing With Hilbert Indicators (November 2000)
Ichimoku (October 2000)
Enhanced Fund Switching (October 2000)
Stock Screens (October 2000)
Normalization Techniques (October 2000)
Squelch (September 2000)
Catching DJIA Breakouts (August 2000)
Bollinger Band Targets (July 2000)
Trend Following System (June 2000)
Trend Friendly Oscillator Indicators (May 2000)
On Lag, Signal Processing, and The Hilbert Transform (March 2000)
MegaSeasonal System (February 2000)
More Responsive Moving Averages (January 2000)
Candlestick Filtering (December 1999)
Trading the Opening Gap (November 1999)
Sine Weighted Moving Average (June 1999)
Bollinger Bands (March 1999)
Stock Rhythm (February 1999)

Источники данных

Исторические данные

NeuroShell Trader позволяет читать стандартные текстовые файлы open/high/low/close/volume, файлы в формате MetaStock (включая версию 6), файлы данных в формате, используемом программами TradeStation, SuperCharts и Wall Street Analyst, и конечно файлы в собственном формате. С помощью NeuroShell Trader можно отображать данные на графиках, применять к ним технические индикаторы, использовать в качестве входов нейронной сети, конвертировать данные из исходного формата в текстовый формат.

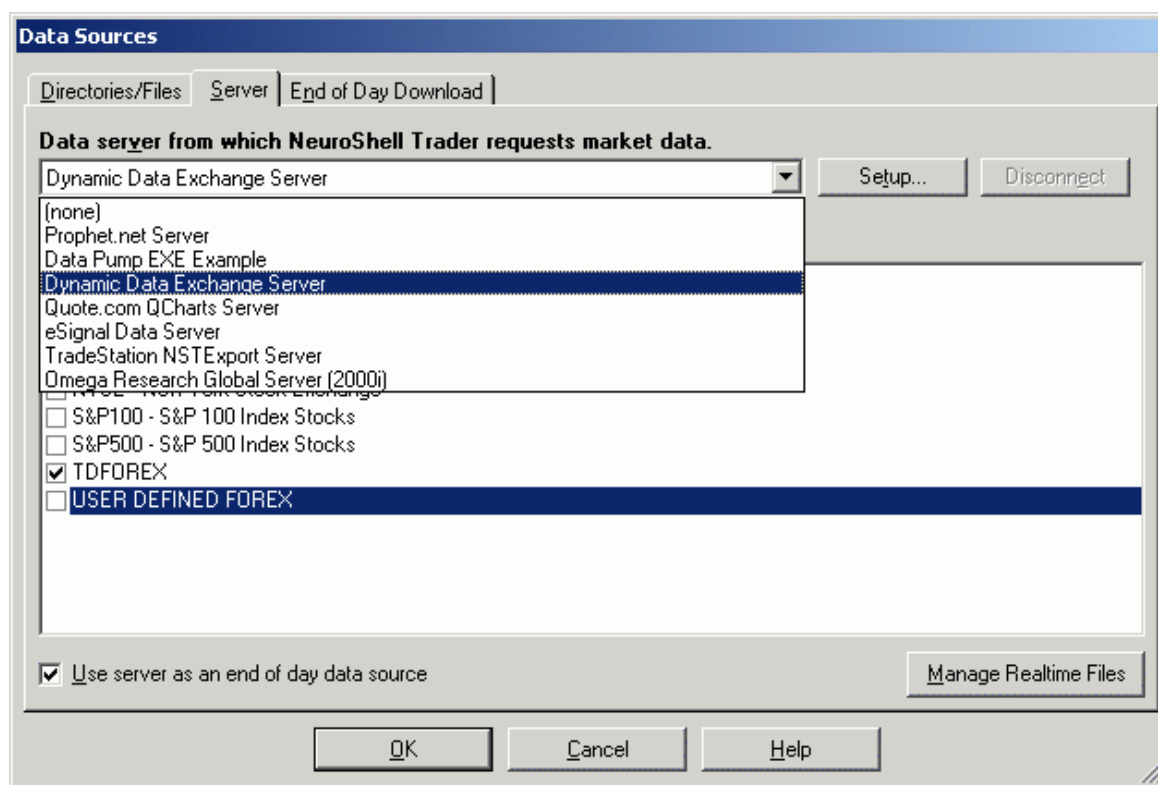


Получение котировок real-time

Для работы с NeuroShell DayTrader Вам понадобится связь с поставщиком данных в реальном времени. NeuroShell DayTrader поддерживает внутридневные real-time данные в форматах следующих поставщиков:

1. Prophet.net (prophet.net)
2. eSignal (esignal.ru)
3. Lycos Quote.com (quote.com)
4. Tick Data Corp. (tickdata.com)
5. TradeStation NSTExport Server
6. Omega Research Global Server (2000i)

Кроме того, Вы можете использовать данные ЛЮБОГО поставщика, выдающего их в формате DDE (например, популярная программа MetaTrader). Для подключения к поставщику, формат предоставления данных которого не поддерживается NeuroShell DayTrader, Вы можете разработать (или заказать разработку) программный модуль, 'на лету' преобразующий данные поставщика и импортирующий их в NeuroShell DayTrader, используя программный интерфейс Data Pump API.



Дополнения к NeuroShell Trader

Для расширения функциональности NeuroShell Trader были разработаны специальные дополнения, реализующие дополнительные наборы индикаторов и некоторые полезные алгоритмы.

Дополнения приобретаются отдельно, цены приведены в [прайс-листе](#).

Приведем список реализованных дополнений:

- [Adaptive Net Indicators](#) - нейронные сети, специально адаптированные для распознавания образов, некоторые из которых автоматически включают лаги для входов. Дополнение полезно для построения своих собственных адаптивных скользящих средних.
- [Adaptive Turboprop2](#) - нейронные сети, подобные сетям в Prediction Wizard, но действующие, как индикаторы, и автоматически перетренирующие сами себя. Вы можете оптимизировать размер тренировочного набора, интервал walkforward, кол-во нейронов в скрытом слое и даже интервал прогнозирования.

- [Neural Indicators](#) - классификационные нейронные сети, которые дают вам вероятность того, что текущая ситуация является хорошей возможностью для покупки или продажи. Некоторые из них являются "рекуррентными сетями".
- [Advanced Indicator Set 1](#) - набор индикаторов, включающих индикаторы хаоса, индикатор, который вычисляет фазу луны, curvefitting trendline indicators и многие другие.
- [Advanced Indicator Set 2](#) - второй набор индикаторов, включающий индикаторы, разработанные Marc Chaikin и J. Welles Wilder, группы индикаторов Redundant Haar Wavelets, Flag Indicators, Bar/Condition Count Indicators и множество других индикаторов.
- [Cluster Indicators](#) - эти индикаторы используют алгоритмы кластеризации для оценки вероятности того, является ли момент хорошим для покупки/продажи.
- [Fuzzy Pattern Recognizer](#) - содержит индикаторы, позволяющие вам описать паттерны во временных рядах, которые вас интересуют, и затем информирующие, насколько текущие значения цен соответствуют заданным паттернам. Индикаторы используют нечеткую логику.
- [Turning Points](#) - набор индикаторов, основанный на идее поиска локальных пиков и впадин во временных рядах.
- [Fuzzy Sets](#) - дает возможность пользователям создавать правила типа : "Покупать, когда Stochastic %K имеет очень большое значение, и Commodity Channel Index имеет очень большое значение, а спред между двумя скользящими средними мал."
- [Cybernetic Analysis](#) - набор индикаторов из книги "Cybernetic Analysis for Stocks and Futures." , написанной John Ehlers. Также включает 12 примеров charts и дополнительные шаблоны торговых стратегий для NeuroShell Trader.
- [Pattern Matcher](#) - набор индикаторов, позволяющих искать паттерны во временных рядах и последующие явления, которые следуют за ними.

Кроме того, некоторые сторонние разработчики предлагают свои дополнения к NeuroShell Trader. Ознакомиться с их продуктами вы можете [здесь](#).

Adaptive Net Indicators

Adaptive Net Indicators - это специализированные реализации сетей GRNN и PNN, оптимизированные для решения задач прогнозирования и классификации на основе сопоставления паттернов в финансовых временных рядах.

Для формирования входных паттернов, подаваемых на вход Adaptive Net Indicators, можно использовать любые комбинации индикаторов и выходов нейронных сетей, например, текущие значения RSI, CCI и Momentum или цены Close сегодня, вчера и позавчера. В некоторых индикаторах из этого дополнения вы сможете также использовать в качестве входов большое количество "лагов" (смещений) входных временных рядов.

Adaptive Net Indicators сравнивают текущий паттерн с N предыдущими паттернами и строят прогноз на основе выходов, соответствующих этим паттернам, причем наибольший вес имеют паттерны, наиболее точно соответствующие текущему. Можно устанавливать количество предыдущих паттернов, которые используются этими индикаторами. Вы сможете сами устанавливать веса входов, чтобы сети использовали ваше видение важности различных входов, или использовать генетический алгоритм для поиска оптимальных значений важностей. Также можно оптимизировать и многие другие параметры: период прогнозирования, размер тренировочного набора, прогнозируемый временной ряд и тд.

В дополнении Adaptive Net Indicators есть возможность вычислять показатель "достоверности". Индикаторы Adaptive Net Indicators не станут делать прогноз, если "почувствуют", что не имеют для этого достаточного основания.

Индикаторы Adaptive Net Indicators также имеют входной параметр "Actual", который говорит, что мы собираемся прогнозировать. Другими словами, мы "учим" Adaptive Net Indicators воспроизводить значения ряда, задаваемого параметром Actual, когда текущий паттерн "похож" на один из предыдущих. Adaptive Net Indicators прогнозируют значение временного ряда, заданного в параметре Actual, через X точек в будущее. Таким образом, мы можем либо выбрать сами, либо позволить генетическому оптимизатору выбрать, что прогнозировать и на сколько точек вперед прогнозировать. В этом состоит одно из существенных отличий Adaptive Net Indicators от встроенных в NeuroShell Trader нейросетей, для которых прогнозируемая сущность и интервал прогнозирования фиксируются при настройке. Другое важное отличие Adaptive Net Indicators от встроенных в NeuroShell Trader нейросетей заключается в том, что показатели влияния всех входов тоже являются входами для индикаторов Adaptive Net Indicators. То есть вы можете либо установить сами значения факторов влияния для входов, либо позволить сделать это оптимизатору NeuroShell Trader Professional.

Одним из интересных вариантов использования Adaptive Net Indicators является построение адаптивных скользящих средних. График демонстрирует пример использования Adaptive Net Indicators для построения адаптивного среднего.



В дополнение Adaptive Net Indicators входят 18 индикаторов. Индикаторы Adaptive Net Indicators можно разделить на две группы: прогнозирующие и классифицирующие. Прогнозирующие индикаторы на выходе выдают прогнозы значений временных рядов, а классифицирующие индикаторы выдают вероятности принадлежности паттернов к определенным группам, таким как, например, "Покупать" или "Держать".

Ниже приведен список индикаторов:

- Predict2 - предиктор, 2 входа;
- Predict3 - предиктор, 3 входа;
- Predict4 - предиктор, 4 входа;
- Predict5 - предиктор, 5 входов;
- Predict6 - предиктор, 6 входов;
- LagPredict1 - предиктор, 1 базовый вход и любое число лагов (сдвигов);
- LagPredict2 - предиктор, 2 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);
- LagPredict3 - предиктор, 3 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);

- LagPredict4 - предиктор, 4 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);
- Classify2 - классификатор, 2 входа;
- Classify3 - классификатор, 3 входа;
- Classify4 - классификатор, 4 входа;
- Classify5 - классификатор, 5 входов;
- Classify6 - классификатор, 6 входов;
- LagClassify1 - классификатор, 1 базовый вход и любое число лагов (сдвигов);
- LagClassify2 - классификатор, 2 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);
- LagClassify3 - классификатор, 3 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);
- LagClassify4 - классификатор, 4 базовых входа и любое число лагов (сдвигов);

Дополнение Adaptive Net Indicators требует NeuroShell Trader, Trader Professional или DayTrader Professional версии 3.2 и выше.

Adaptive TurboProp2

Adaptive TurboProp2 (AT2) - это такой же нейросетевой алгоритм, как и встроенный в NeuroShell Trader, Trader Professional и DayTrader Professional, но имеющий одно серьезное отличие: AT2 может автоматически перетренировываться для каждой новой точки в данных, либо через заданное количество точек. В качестве тренировочного набора выступают точки, непосредственно предшествующие текущей. AT2 не строит прогнозы для тренировочного набора и его прогнозы всегда являются "out of sample". Таким образом, необходимость в интервалах walk forward пропадает, так как нейронная сеть делает walk forward в каждой точке. Нейросети AT2 можно использовать как индикаторы, как входы для обычных сетей TurboProp2 в Prediction Wizard, либо напрямую в торговых стратегиях. Индикаторы AT2 в заданной точке имеют значение прогноза, который нейросеть делает на N точек вперед, то есть, например, если мы прогнозируем сегодня завтрашнюю цену, то текущее значение индикатора является прогнозом завтрашней цены.

Индикаторы AT2 позволяют устанавливать следующие параметры:

- trainbars - размер тренировочного набора (количество точек, предшествующих текущей, которые будут использоваться для тренировки нейросетевой модели);
- aheadbars - интервал прогнозирования (на сколько точек вперед строить прогноз);
- actual - параметры индикатора, подаваемого на выход нейросети (Если вы прогнозируете значения какого-то индикатора);

- `hiddens` - кол-во нейронов в скрытом слое (`Prediction Wizard` автоматически определяет кол-во нейронов или позволяет установить вам их кол-во, но `AT2` позволяют определить оптимальное количество нейронов с помощью генетического оптимизатора);
- `retrain` - Интервал перетренировки. Например, если интервал равен 1, сеть перетренируется для каждой точки, если равен 10, то каждые 10 точек;
- `input1, input2, ...` - входы нейронной сети (вы можете использовать генетический оптимизатор для подбора оптимальных значений параметров индикаторов, подаваемых на вход нейронной сети);

Для использования `AT2` достаточно самой простой версии `NeuroShell Trader`, но если вы используете `NeuroShell Trader Professional` или `NeuroShell DayTrader Professional`, вы дополнительно сможете использовать генетический оптимизатор для подбора оптимальных значений параметров нейросетевого алгоритма, индикаторов на входе и выходе.

Индикаторы `AT2` позволяют подавать на вход от 2 до 14 временных рядов. Названия соответствующих индикаторов `Tprop2, Tprop3, ..., Tprop14`.

Дополнение `Adaptive TurboProp2` требует `NeuroShell Trader`, `NeuroShell Trader Professional` или `NeuroShell DayTrader Professional` версий 3.2 и выше.

Neural Indicators

Дополнение `Neural Indicators(NI)` представляет собой несколько типов нейронных сетей, реализованных в виде индикаторов.

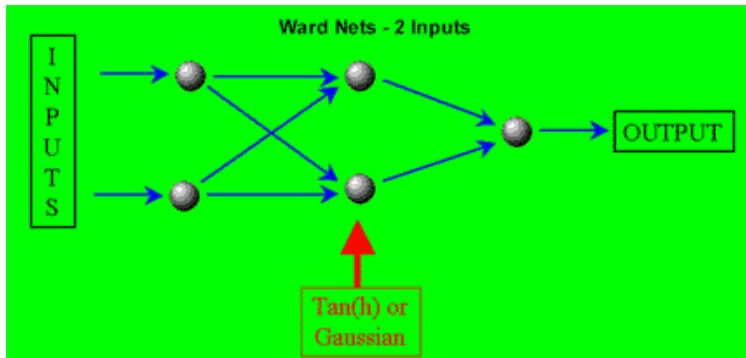
Приведем свойства, присущие всем индикаторам этого дополнения.

- `NI` выдают сигнал от -1 до 1. Сигнал можно интерпретировать, как некое подобие "бинарной" классификации, то есть "покупать" (>0) или "не покупать" (<0). Обычно включаем эти индикаторы в торговую стратегию как правило для покупки или продажи.
- Сигналы, выдаваемые `Neural Indicators`, имеют вероятностный характер, то есть, например, если индикатор выдает сигнал продажи, то чем ближе значение к 1, тем больше вероятность продавать, и чем ближе к -1 тем больше вероятность "не продавать".
- `Neural Indicators` обучаются "без учителя", то есть нет необходимости подавать им на вход правильные ответы.
- `NI` обучаются с помощью генетических алгоритмов. В качестве целевой функции можно использовать, например, сумму денег, которую сеть "заработала", либо меру того, насколько хорошо сеть работает как вход для других сетей или индикаторов.
- Нейронные сети `Neural Indicators` хорошо обобщают данные, то есть не имеют сильной тенденции к "переобучению" или "запоминанию. примеров".

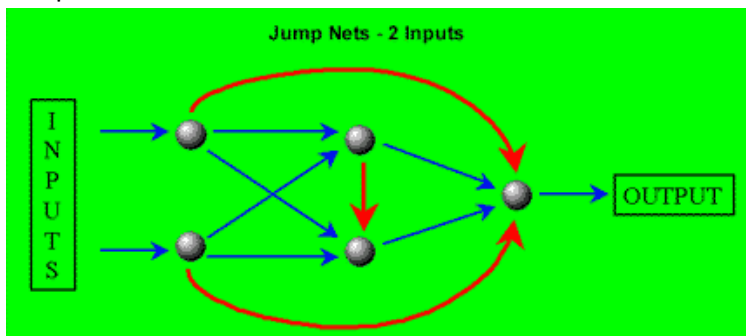
От вас не требуется понимания, как работают эти нейросети, для того, чтобы строить прибыльные механические торговые системы. Вы можете добавить Neural Indicators в вашу торговую систему и позволить генетическому оптимизатору найти подходящие параметры.

Приведем список нейросетевых конфигураций, реализованных в дополнении Neural Indicators.

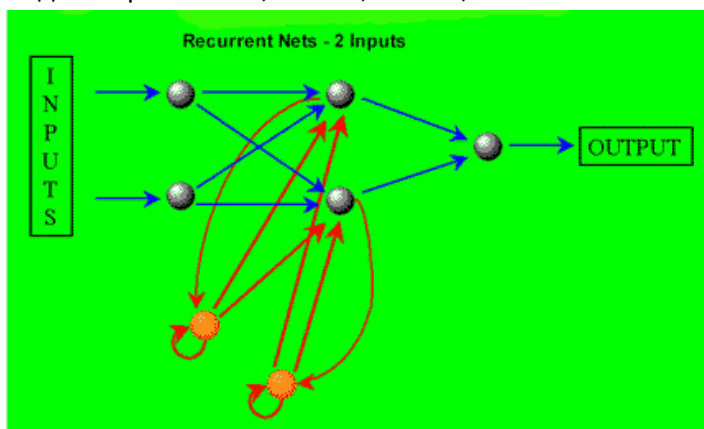
- **Ward Nets.** Эта архитектура имеет две различные функции активации в скрытых нейронах. Архитектура называется так потому, что была изобретена Ward Systems Group много лет назад (впервые появилась в NeuroShell 2). Индикаторы Ward2, Ward3, Ward4, Ward5, Ward6, входящие в дополнение, реализуют эту архитектуру.



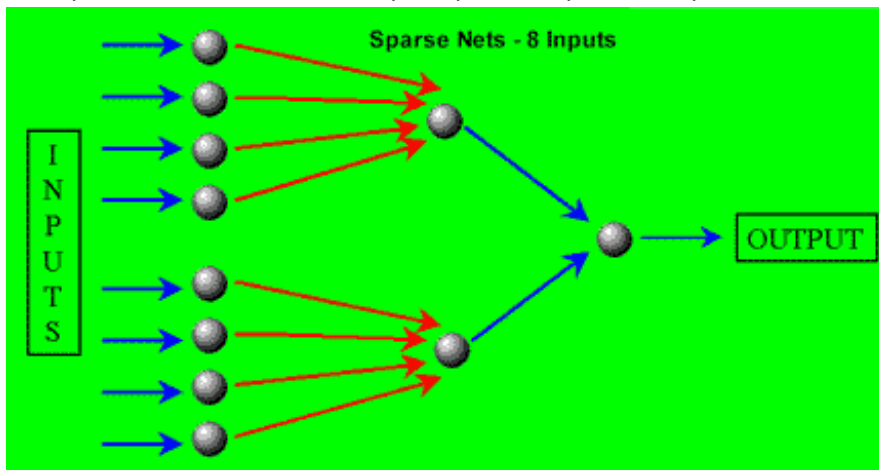
- **Jump Connections.** В этой архитектуре есть прямые связи от входов к выходам наряду с обычными связями через скрытые нейроны. Также возможны связи между скрытыми нейронами. Эта архитектура реализована в индикаторах Jump2, Jump3, Jump4, Jump5, Jump6.



- **Recurrent Nets** (рекуррентные сети). Эта архитектура анализирует не только значения в текущей точке, но также учитывает значения в близких точках. Архитектура реализована в индикаторах Recur2, Recur3, Recur4, Recur5.



- **Sparse Nets.** Это сети, в которых нет полной связи между входами и скрытыми слоями нейронов. Это означает, что можно подавать больше входов без существенного увеличения количества весов, соответственно, при равном количестве входов, размерность оптимизационной задачи (а значит и вычислительная сложность задачи) при обучении нейронной сети такого типа будет ниже, чем для полносвязной сети. Сети такого типа реализованы в индикаторах Sparse8, Sparse10, Sparse12



Дополнение Neural Indicators требует NeuroShell Trader Professional или NeuroShell DayTrader Professional версий 3.2 и выше.

Advanced Indicator Set 1 , Ward System Group, Inc.

Это дополнение для NeuroShell Trader содержит следующие индикаторы:

TECHNICAL INDICATORS

- Aroon Down
- Aroon Up
- Aroon Oscillator
- Chaikin Accumulation/Distribution Oscillator
- Hodrick-Prescott Filter (untradable)
- Hodrick-Prescott Window
- Keltner Channels
- True Range
- Vidya
- Volume Adjusted Moving Average (VAMA) (untradable)
- ZigZag (untradable)

CHAOS AND FRACTAL INDICATORS

- Choppiness Index
- Polarized Fractal Efficiency
- Hurst Exponent
- Hurst Significance
- Fractal Dimension

STATISTICAL INDICATORS

- Polynomial Regression
- Polynomial Predict

ASTRONOMICAL INDICATORS

- Moon's Illuminated Fraction
- New Moon
- Moon's First Quarter
- Full Moon
- Moon's Last Quarter

DATE INDICATORS

- First Monday of the Month Flag
- First business day of the Month Flag
- Last business day of the Month Flag
- Number of days since High occurred
- Number of days since Low occurred
- Week of the Month
- Week of the Year

MATH INDICATORS

- Ceiling
- Cluster
- Constant Value

- Floor
- Integer
- Percent
- Round

Advanced Indicator Set 2 , Ward System Group, Inc.

Это дополнение для NeuroShell Trader содержит следующие индикаторы:

J. Welles Wilder's Indicators

- Accumulation Swing Index
- Directional Movement Index
- MinusDI
- MinusDM
- Parabolic SAR signal
- Parabolic SAR value
- PlusDI
- PlusDM
- Swing Index

Redundant Haar Wavelets

- Redundant Haar Wavelet Coefficient
- Redundant Haar Wavelet Smoothed Curve

Miscellaneous Indicators

- Center Of Gravity Index
- Center Of Gravity Oscillator
- Median Price
- Median Value
- Random Walk Index of Highs
- Random Walk Index of Lows
- RAVI

- Retrace Buy
- Retrace Sell
- Stochastic RSI Oscillator
- Variable Length Moving Average
- Volatility Breakout High
- Volatility Breakout Low

Marc Chaikin's Indicators

- Accumulation/Distribution Oscillator
- Chaikin Money Flow Persistency
- Chaikin Volume Accumulation Percent

Flag Indicators

- Flag2
- Flag3
- Flag4
- Flag5
- Flag1 toggle with reset condition
- Flag2 toggle with reset condition
- Flag3 toggle with reset condition
- Flag4 toggle with reset condition
- Flag2 with reset condition
- Flag3 with reset condition
- Flag4 with reset condition
- Flag5 with reset condition

Bar/Condition Count Indicators

- Bar Count Since Condition
- Bar Count Of Time Series
- Condition Count

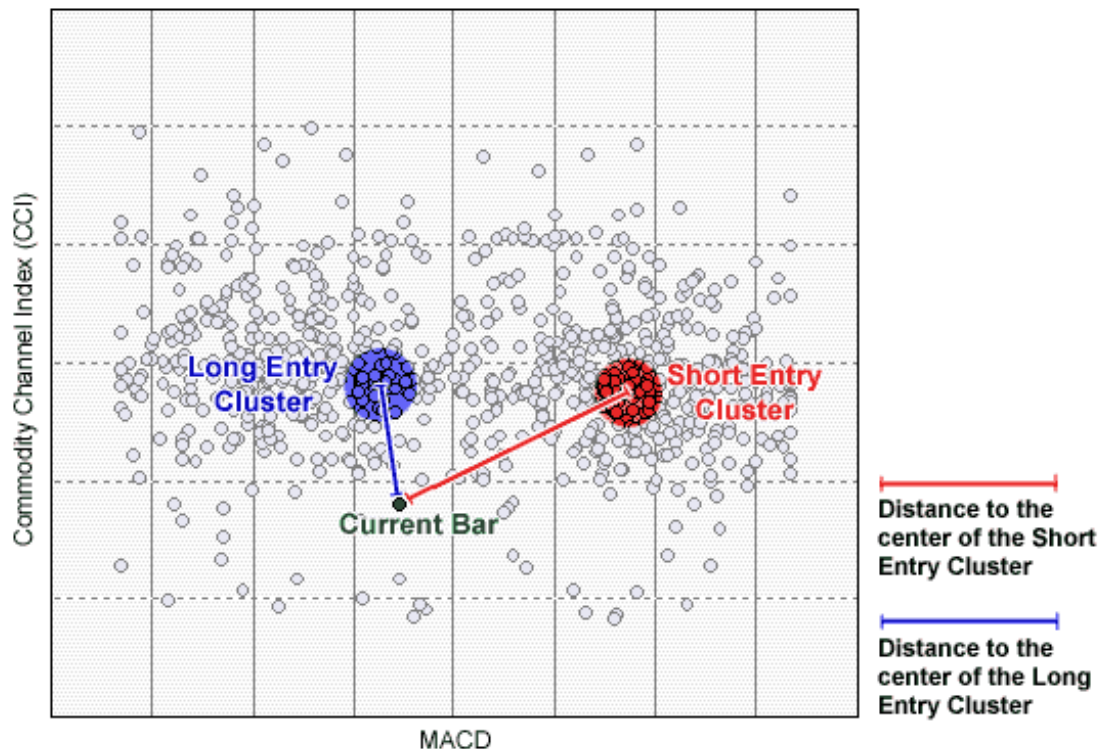
Cluster Indicators

Индикаторы Cluster Indicators пытаются классифицировать текущее состояние рынка, то есть ответить на вопрос такого типа, как: к какому типу относится текущее состояние - хорошей возможности для открытия длинной либо короткой позиции (либо закрытия позиций), или, возможно, ничего делать не стоит. В основе индикаторов лежат самоорганизующиеся карты Кохонена (Kohonen Self Organizing Map), тренируемые генетическим алгоритмом.

Предположим, у вас есть два хороших индикатора. Нанесем на плоскость точки, соответствующие некоторому временному периоду, взяв по осям значения этих двух индикаторов. Предположим, что ваши индикаторы настолько хорошо описывают состояние рынка, что в результате на плоскости образуются два хорошо различимых кластера: один соответствующий хорошей возможности для игры на повышение, другой для игры на понижение. Можно предположить, что в зависимости от того, насколько ваша точка близка к одному из кластеров, вы можете сделать выводы о характере динамики рынка в данный момент.

Индикаторы Cluster Indicators информируют вас, насколько "далеко" текущее состояние находится от центров кластеров, соответствующих "повышательным" и "понижательным" кластерам. Вы можете использовать эти индикаторы в механических торговых стратегиях для генерирования сигналов покупки и продажи, когда они четко относят текущий паттерн к определенному классу. Вы можете также подавать эти индикаторы на вход нейронной сети.

На графике изображены "повышательные" и "понижательные" кластеры для кластерного индикатора, построенного на основе индикаторов MACD и CCI.



Генетический оптимизатор позволяет вам находить центры кластеров, которые оптимизируют прибыль.

Дополнение позволяет подавать на вход до 16 индикаторов включительно. Кроме того, в дополнение входят индикаторы, которые позволяют присваивать входам различные веса, которые могут увеличить либо уменьшить влияние данного входа. Вы можете устанавливать значения весов сами, либо позволить сделать это генетическому алгоритму.

Дополнение Cluster Indicators требует NeuroShell Trader Professional or NeuroShell DayTrader Professional версий 3.2 и выше.

Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer (Распознавание фигур на базе нечеткой логики) , Ward System Group, Inc.

Вы хотели бы, чтобы программа просканировала временной ряд и указала места, где встречается некоторая фигура, которая вам нравится? У вас есть подозрение, что некоторая фигура предшествует сильному изменению рынка и вы хотели бы, чтобы программа находила эту фигуру во временном ряду? Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer позволяет решать такие задачи, используя нечеткую логику.

Нечеткая логика была впервые предложена Lofti Zadeh в 1965 и в настоящее время широко используется в технике и программном обеспечении. Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer позволит вам использовать эту технологию в ваших торговых системах.

Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer позволяет описать образ "нечеткими правилами". Оно представляет собой серию индикаторов, которые показывают в масштабе от 0 до 1 насколько "близко" текущая последовательность цен соответствует заданному вам образу.

Нечеткие правила - это правила, задаваемые нечеткими, размытыми терминами, такими как "много", "высоко", "быстро" и т.д. Кривые значений цен или индикаторов можно описать следующими терминами:

- БЫСТРО РАСТЕТ (rises sharply)
- РАСТЕТ (rises)
- ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ (remains steady)
- ПАДАЕТ (drops)
- БЫСТРО ПАДАЕТ (drops sharply)

Вот примеры некоторых правил, которые могут быть указаны в дополнении Fuzzy Pattern Recognizer:

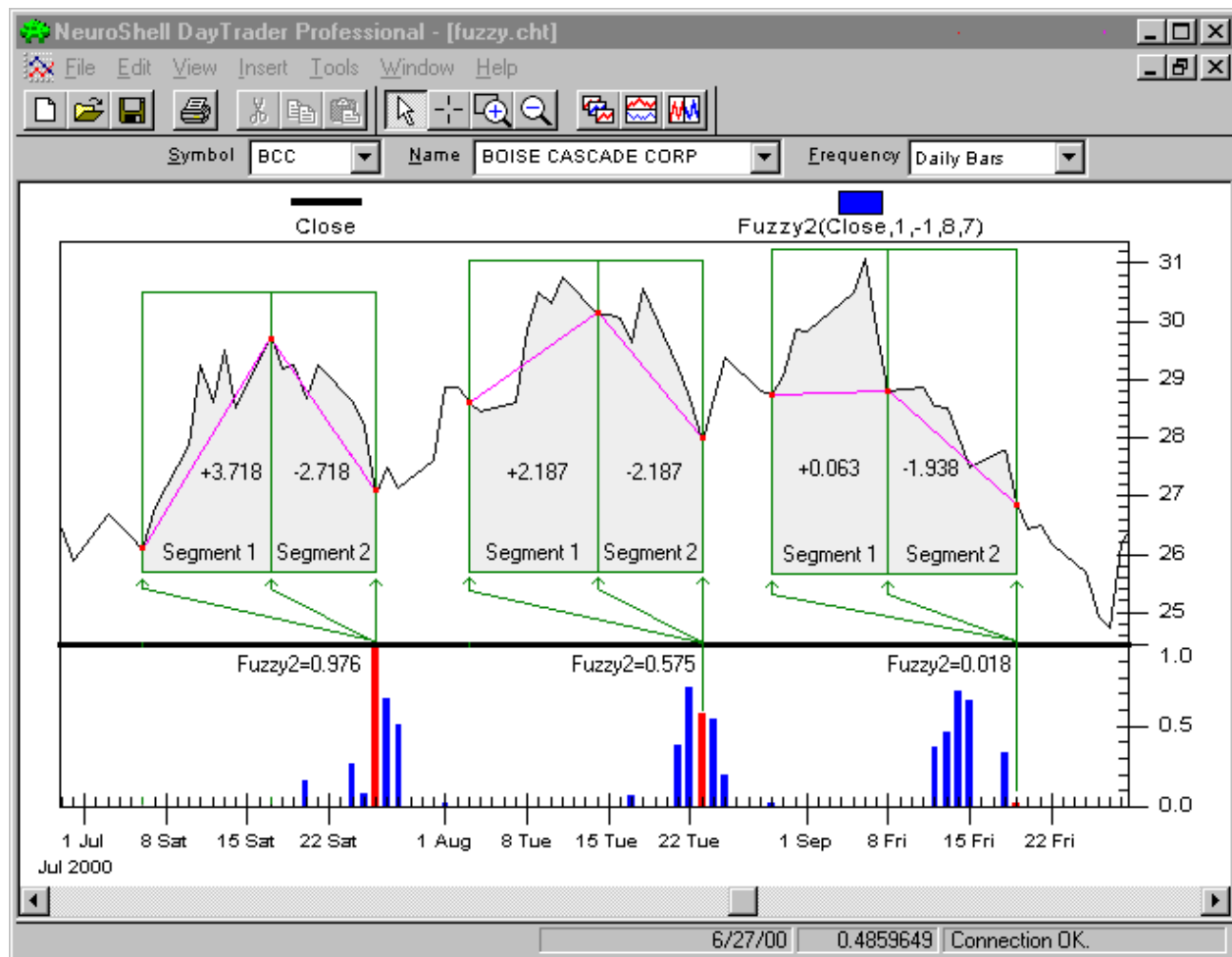
- цена закрытия БЫСТРО РАСТЕТ, затем ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННОЙ, затем снова БЫСТРО РАСТЕТ
- Индекс RSI РАСТЕТ, затем ПАДАЕТ, затем РАСТЕТ, затем БЫСТРО РАСТЕТ
- Цена HIGH ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННОЙ, затем ПАДАЕТ, затем РАСТЕТ, затем ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННОЙ, затем ПАДАЕТ, затем ПАДАЕТ
- Цена закрытия БЫСТРО ПАДАЕТ

Приведем некоторые возможности дополнения Fuzzy Pattern Recognizer:

- Если вы используете NeuroShell Trader Professional или NeuroShell DayTrader Professional, вы можете воспользоваться генетическим алгоритмом для поиска фигуры, которая, например, предшествует сильному росту (падению)
- Вы можете указать две фигуры и использовать такие нечеткие "логические" операции, как "Fuzzy OR", "Fuzzy AND"
- Вы можете строить сложные нечеткие конструкции, комбинируя "Fuzzy OR" и "Fuzzy AND"
- Дополнения Fuzzy Pattern Recognizer можно использовать для поиска паттернов не только в значениях цен, но и в значениях индикаторов
- Вы можете указать длительность паттерна, то есть, например, мы говорим, что цена РАСТЕТ, если значение цены увеличивается в течение 10 минут, либо 2 часов, либо 10 дней - в зависимости от значения длительности, которое вы установите
- Вы можете установить максимальный ожидаемый диапазон значений, то есть установить максимальное значение роста, соответствующее нечеткому термину "БЫСТРО РАСТЕТ". Тогда вы можете построить некоторые нечеткие правила и затем применить их к другому инструменту, существенно более или менее волатильному. Все, что вам необходимо сделать - это изменить максимальное ожидаемое значение
- Вы можете использовать индикаторы Fuzzy Pattern Recognizer не только напрямую в торговых стратегиях, но также подавать их на вход нейронным сетям или другим индикаторам

На рисунке приведен пример использования индикатора Fuzzy2.

Ищем образ, удовлетворяющий нечеткому правилу "цена закрытия РАСТЕТ, затем ПАДАЕТ")



Дополнение Fuzzy Pattern Recognizer включает в себя следующие индикаторы:

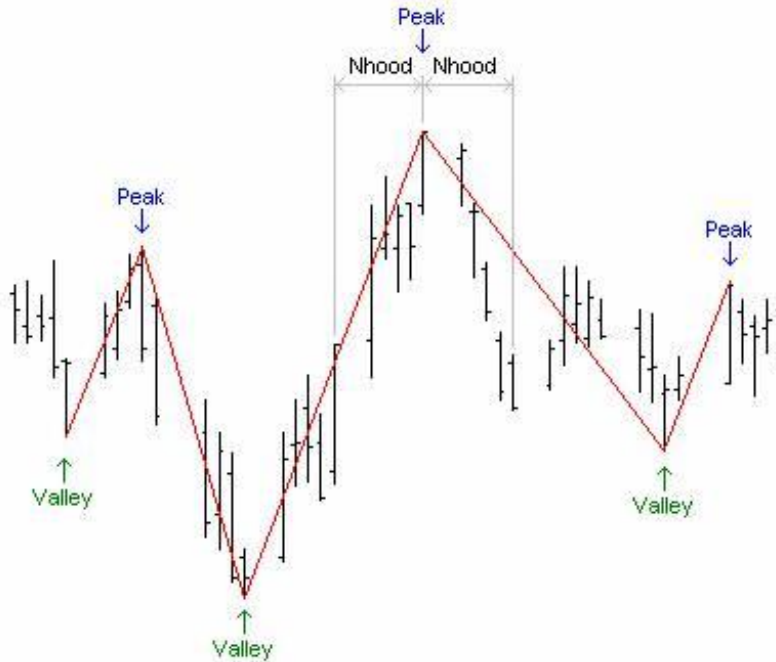
- 8 индикаторов нечетких правил - Fuzzy1, Fuzzy2, ... ,Fuzzy8. Здесь Fuzzy1 отвечает за правила с "одним сегментом", например "цена закрытия РАСТЕТ". Fuzzy2 отвечает за правила с двумя сегментами, например "цена закрытия РАСТЕТ, затем БЫСТРО ПАДАЕТ". Fuzzy3 описывает правила с тремя сегментами, например "цена закрытия РАСТЕТ, затем БЫСТРО ПАДАЕТ, затем ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННОЙ". И так далее.
- 3 индикатора FuzzyOR и 3 FuzzyAND, которые реализуют нечеткие операции
- 8 индикаторов FuzzyGA, которые позволяют генетическому оптимизатору строить более качественные нечеткие правила

Для использования дополнения Fuzzy Pattern Recognizer необходимо иметь любой из продуктов семейства NeuroShell Trader версии 3.2 или более поздней. Если вы используете самую простой продукт семейства - NeuroShell Trader, вы не сможете воспользоваться оптимизатором для генетической оптимизации нечетких индикаторов, но тем не менее сможете использовать дополнение для распознавания фигур.

Turning Points

Это дополнение для NeuroShell Trader основано на идее поиска локальных пиков и впадин во временных рядах.

Пик определяется как точка, в которой цена high больше или равна ценам high в окрестности этой точки. Впадина определяется как точка, где цена low меньше или равна цен low в окрестности. Приведенные определения проиллюстрированы на рис.



Дополнение содержит индикаторы, которые могут выполнять следующие действия:

- Рисовать прямые линии из одной поворотной точки в другую;
- Рисовать линии поддержки и сопротивления горизонтально из пиков и впадин;
- Вычислять осциллятор, который показывает, насколько текущая цена закрытия соотносится с предыдущими линиями поддержки и сопротивления;
- Вычислять статистические меры (среднее, медиана и стандартное отклонение) разностей цен, временных разностей и разностей наклонов между поворотными точками в определенном пользователем окне;
- Вычислять вероятность того, что текущий уровень цены является новой поворотной точкой основываясь на одной из вычисляемых статистических величин;
- Особое внимание следует обратить на индикаторы вероятности, так как многие инструменты демонстрируют повторяющиеся циклические тенденции, которые могут быть распознаны с их помощью. Конечно, новости и другие факторы могут влиять на нормальные циклические тенденции, и не каждый сгенерированный сигнал будет

корректным. Тем не менее, существует много возможностей построить на базе этого дополнения торговые стратегии, о которых мы даже никогда не задумывались;



Приведем полный список индикаторов, входящих в дополнение Turning Points:

Turning Point Plot Indicator

- Tpplot

Individual Turning Point Measure Indicators

- TPbars
- TPchange
- TPpercent
- TPSlope

Turning Point Probability Indicators

- Peak probability (% change)
- Valley probability (% change)
- Peak probability (bars)
- Valley probability (bars)

Mean Indicators

- PVmeanbars
- VPmeanbars
- PVmeanchange
- VPmeanchange
- PVmeanpercent
- VPmeanpercent
- PVmeanslope
- VPmeanslope

Standard Deviation Indicators

- PVsdbars

- VPsdbars
- PVsdchange
- VPsdchange
- PVsdpercent
- VPsdpercent
- PVsdslope
- Vpsdslope

Median Indicators

- PVmedianbars
- VPmedianbars
- PVmedianchange
- VPmedianchange
- Pvmedianpercent
- VPmedianpercent
- PVmedianslope
- Vpmedianslope

Support and ResistanceSupport Level

- Resistance Level
- Support Oscillator
- Resistance Oscillator
- Fibonacci Retracements



Дополнение Turning Points требует NeuroShell Trader, NeuroShell Trader Professional, или NeuroShell DayTrader Professional версии 3.8 и выше.

Cybernetic Analysis, Ward Systems Group, Inc.

John Ehlers и Ward Systems Group разработали дополнение Cybernetic Analysis на основе индикаторов, описанных в книге "Cybernetic Analysis for Stocks and Futures", написанной John Ehlers и опубликованной издательством John Wiley & Sons; (March 19, 2004), ISBN: 0471463078. В книге демонстрируются новые эффективные торговые техники, основанные на применении современных методов цифровой обработки сигналов к анализу финансовых временных рядов. По словам John Ehlers, "Эти методы доказали свою работоспособность на многих рынках, превосходя результативность коммерческих торговых систем, которые стоят сотни и даже тысячи долларов".

Модернизируя популярные торговые техники и используя вычислительную мощь современных компьютеров, доступную трейдерам, John Ehlers представляет:

- Fisher Transform (преобразование Фишера)-приводит входные данные к гауссовому распределению вероятности, делая торговые сигналы более "четкими".
- The Relative Vigor Index-чувствительный осциллятор, в котором движение нормируется на торговый диапазон бара.
- Improved Hilbert Transform-чувствительный метод для точного измерения рыночных циклов.
- The Sinewave Indicator--non-causal фильтр, который выдает сигналы входа и выхода с точностью 1/16 от периода цикла, в отличие от поворотных точек. The Laguerre Transform-новый инструмент для решения проблемы "сглаживания против лагов" более эффективно и создания хороших сглаживающих фильтров:
 - Super Smoothing Filters-дает большее сглаживание с меньшими лагами;
 - Simple Moving Average Computations-два новых способа вычислять скользящее среднее;

Достижения компьютерных технологий за последние два десятилетия в целом опередили развитие торгового ПО и практики. "Cybernetic Analysis for Stocks and Futures" пытается восстановить баланс между доступной вычислительной мощью и реальными возможностями пользователя.", говорит Ehlers. "Грамотное комбинирование новых индикаторов с проверенными системами для прогнозирования рынков акций и фьючерсов приведет ваши системы к новому уровню предиктивной точности, торговой эффективности и общей прибыльности.". Пользователи NeuroShell Trader Professional и DayTrader могут улучшить результаты, полученные John Ehlers, комбинируя его индикаторы с мощью генетического оптимизатора NeuroShell Trader Professional, и получить более совершенные торговые системы.

Хотя с дополнением идет файл справки, который кратко описывает реализованные механизмы, мы настоятельно рекомендуем приобретать его совместно с книгой, в которой подробно описана теория и методики использования.

Дополнение Cybernetic Analysis содержит следующие индикаторы из книги:

- Price - Возвращает среднее между значениями high и low для текущей свечи. Ehlers использует это значение в большинстве своих индикаторов, когда ссылается на поток цен.
- Cyber1_FisherTransform - Ehlers' describes the Fisher Transform as a mathematical process that converts a data set to one with a Gaussian Probability Density Function (PDF). This indicator is described in Chapter 1. It may be combined with the FisherTransformTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber1_FisherTransformTrigger - The FisherTransformTrigger indicator is created by delaying the FisherTransform indicator by one bar. The FisherTransformTrigger indicator may be combined with the Fisher Transform indicator to create a trading system.
- Cyber3_ITrend - This is the Instantaneous Trendline indicator described in Chapter 3. According to Ehlers, "having an Instantaneous Trendline with zero lag is a good beginning to generate a responsive trend-following system." This indicator may be used with the Cyber3_ITrendTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber3_ITrendTrigger - This is the Instantaneous Trendline Trigger described in Chapter 3. This is a leading indicator that is created by adding a two-day momentum of the Instantaneous Trendline to the Instantaneous Trendline itself. This indicator may be used with the Cyber3_ITrend indicator to create a trading system. In order to incorporate a limit price for the ITrend crossover condition and no limit for the emergency exit condition which uses the RevPct (Reverse Percentage), this add-on contains three additional indicators not included in Ehlers' book.
Ehlers' Trading Strategy is built into these indicators:
- Cyber3TSLimit - Cyber3TSLimit is used in conjunction with Cyber3TSPosition and Cyber 3TSSignal. Cyber3TSPosition - Cyber3TSPosition is used in conjunction with Cyber3TSLimit and Cyber 3TSSignal.
- Cyber3TSSignal - Cyber3TSSignal is used in conjunction with Cyber3TSPosition and Cyber 3TSLimit.
- Cyber4_Cycle - This is the Cyber Cycle indicator described in Chapter 4. This is an indicator that isolates the cycles in data with additional smoothing. It may be used with the Cyber4_CycleTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber4_CycleTrigger - This is the Cyber Cycle Trigger indicator described in Chapter 4. The Trigger indicator is created by delaying the Cyber Cycle indicator by one bar. It may be used with the Cyber4_Cycle indicator to create a trading system.
- Cyber5_CG - This is the Center of Gravity (CG) oscillator indicator described in Chapter 5. Ehlers describes this smoothed, zero lag indicator as useful for identifying turning points. It may be combined with the Cyber5_CGTrigger indicator to create a trading system.

- **Cyber5_CGTrigger** - This is the Center of Gravity Trigger (CG Trigger) oscillator indicator described in Chapter 5. The Trigger indicator is created by delaying the Center of Gravity indicator by one bar. It may be combined with the Cyber5_CG indicator to create a trading system.
- **Cyber6_RVI** - This is the Relative Vigor Index (RVI) indicator described in Chapter 6. This indicator measures the up and down strength of the market normalized to the trading range. It may be combined with the Cyber6_RVITrigger to create a trading system.
- **Cyber6_RVITrigger** - This is the Relative Vigor Index Trigger (RVI Trigger) indicator described in Chapter 6. The Trigger indicator is created by delaying the Relative Vigor Index indicator by one bar. It may be combined with the Cyber6_RVI to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticRSI** - This is the StochasticRSI indicator described in Chapter 8. This indicator is a ratio of up prices compared to the sum of up and down prices, and the stochastic portion looks at the highs and lows over the same period. It may be combined with the Cyber8_StochasticRSITrigger indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticRSITrigger** - This is the StochasticRSI Trigger indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the StochasticRSI indicator by one bar. It may be combined with the Cyber8_StochasticRSI indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticCycle** - This is the Stochastic Cyber Cycle indicator described in Chapter 8. It adds the stochastic component of examining the highs and lows to the Cyber Cycle indicator from Chapter 4. It may be combined with the Cyber8_StochasticCycleTrigger indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticCycleTrigger** - This is the Stochastic Cyber Cycle Trigger indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the StochasticCycle indicator by one bar. It may be combined with the Cyber8_StochasticCycle indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticCG** - This is the Stochastic Center of Gravity (CG) indicator described in Chapter 8. It adds the stochastic component of examining the highs and lows to the Center of Gravity indicator from Chapter 5. It may be combined with the Cyber8_StochasticCGTrigger indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticCGTrigger** - This is the Stochastic Center of Gravity Trigger (CG Trigger) indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the StochasticCG indicator by one bar. It may be combined with the Cyber8_StochasticCG indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticRVI** - This is the Stochastic Relative Vigor Index (RVI) indicator described in Chapter 8. It adds the stochastic component of examining the highs and lows to the Relative Vigor Index from Chapter 6. It may be combined with the Cyber8_StochasticRVITrigger indicator to create a trading system.
- **Cyber8_StochasticRVITrigger** - This is the Stochastic Relative Vigor Index Trigger (RVI Trigger) indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the StochasticRVI

indicator by one bar. It may be combined with the Cyber8_StochasticRVI indicator to create a trading system.

- Cyber8_FisherCycle - This is the Fisher Cyber Cycle indicator described in Chapter 8. Ehlers adds the Fisher Transform to the Cyber Cycle indicator from Chapter 4 to produce sharper, better defined entry and exit signals. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherCycleTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber8_FisherCycleTrigger - This is the Fisher Cyber Cycle Trigger indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the Fisher Cycle indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherCycle indicator to create a trading system.
- Cyber8_FisherCG - This is the Fisher Stochastic CG indicator described in Chapter 8. Ehlers adds the Fisher Transform to the Center of Gravity indicator from Chapter 5 to produce sharper, better defined entry and exit signals. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherCGTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber8_FisherCGTrigger - This is the Fisher Stochastic CG Trigger indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the Fisher Stochastic CG indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherCG indicator to create a trading system.
- Cyber8_FisherRVI - This is the Fisher Stochastic Relative Vigor Index (Fisher RVI) indicator described in Chapter 8. Ehlers adds the Fisher Transform to the Relative Vigor Index indicator from Chapter 6 to produce sharper, better defined entry and exit signals. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherRVITrigger indicator to create a trading system.
- Cyber8_FisherRVITrigger - This is the Fisher Stochastic Relative Vigor Index Trigger (Fisher RVI Trigger) indicator described in Chapter 8. The Trigger indicator is created by delaying the Fisher Stochastic RVI indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber8_FisherRVI indicator to create a trading system.
- Cyber9_Period - This is the Cycle Period indicator described in Chapter 9. It may be used to measure the Dominant Cycle period.
- Cyber10_AdaptiveCycle - This is the Adaptive Cyber Cycle indicator described in Chapter 10. This indicator enables the Cyber Cycle indicator from Chapter 4 to be adaptive to the measured Dominant Cycle period. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveCycleTrigger indicator to create a trading system.
- Cyber10_AdaptiveCycleTrigger - This is the Adaptive Cyber Cycle indicator described in Chapter 10. The Trigger indicator is created by delaying the Adaptive Cyber Cycle indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveCycle indicator to create a trading system.
- Cyber10_AdaptiveCG - This is the Adaptive Center of Gravity (CG) indicator described in Chapter 10. This indicator enables the Center of Gravity indicator from Chapter 5 to be adaptive to the measured Dominant Cycle period. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveCGTrigger indicator to create a trading system.

- Cyber10_AdaptiveCGTrigger - This is the Adaptive Center of Gravity Trigger (Adaptive CG Trigger) indicator described in Chapter 10. The Trigger indicator is created by delaying the Adaptive CG indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveCG indicator to create a trading system.
- Cyber10_AdaptiveRVI - This is the Adaptive Relative Vigor Index (Adaptive RVI) indicator described in Chapter 10. This indicator enables the Relative Vigor Index from Chapter 6 to be adaptive to the measured Dominant Cycle period. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveRVITrigger indicator to create a trading system.
- Cyber10_AdaptiveRVITrigger - This is the Adaptive Relative Vigor Index Trigger (Adaptive RVI Trigger) indicator described in Chapter 10. The Trigger indicator is created by delaying the Adaptive Relative Vigor Index indicator by one bar. This indicator may be combined with the Cyber10_AdaptiveRVI indicator to create a trading system.
- Cyber11_Sine - This is the Sinewave indicator described in Chapter 11. This indicator may be used to predict the turning point of market cycles. It is plotted as the sine of the phase angle of the Dominant Cycle. It may be used in conjunction with the Cyber11_LeadSine indicator to create a Trading Strategy.
- Cyber11_LeadSine - This the LeadSine indicator described in Chapter 11. It is plotted as the sine of the phase angle of the Dominant Cycle plus 45° . It may be used on conjunction with the Cyber11_Sine indicator to create a Trading Strategy.
- Cyber12_AdaptiveMomentum - This is the Smoothed Adaptive Momentum indicator described in Chapter 12. This indicator measures the Dominant Cycle period and uses that measurement to compute a one-cycle momentum.
- Cyber13_2PoleButterworth - This is the Two Pole Butterworth Filter described in Chapter 13. Ehlers introduces Butterworth filters as better filters than exponential moving averages.
- Cyber13_3PoleButterworth - This is the Three Pole Butterworth Filter described in Chapter 13. Compared to the Two Pole Butterworth Filter, this one increases the sharpness of the filter rejection.
- Cyber13_2PoleSuperSmoother - This is the Two Pole Super Smoother described in Chapter 13. This filter has less lag than the 2PoleButterworthFilter.
- Cyber13_3PoleSuperSmoother - This is the Three Pole Super Smoother described in Chapter 13. Compared to the Two Pole Super Smoother, this one increases the sharpness of the filter rejection.
- Cyber14_LaguerreFilter - This is the Laguerre Filter described in Chapter 14. Ehlers describes this filter as a balance between smoothing a signal and lag in order to avoid whipsaw trades.
- Cyber14_LaguerreRSI - This is the Laguerre Relative Strength Index (RSI) Indicator described in Chapter 14. Ehlers shows that you can apply the Laguerre Filter to familiar indicators.

- Cyber16_NetLead - This is the leading indicator called NetLead described in Chapter 16. This indicator combines a leading indicator with an exponential moving average to show when the market is in an uptrend or a downtrend.
- CyberCycleInverseFisher - This is the Inverse Fisher Transform indicator described in the Ehlers' article of the same name that appeared in the May 2004 issue of Technical Analysis of STOCKS AND COMMODITIES magazine. He describes this indicator as an oscillator that produces clear buy and sell signals. Также дополнение содержит следующие примеры использования этих индикаторов в NeuroShell Trader:
- Example Chapter 3 ITrend No Limit This chart builds a Trading Strategy based on the crossover of the ITrend and ITrend Trigger indicators from Chapter 3.
- Example Chapter 3 ITrend Limit Intel This chart builds a Trading Strategy based on the crossover of the ITrend and ITrend Trigger indicators from Chapter 3. This chart incorporates a limit price for the crossover condition.
- Example Chapter 4 Cyber Cycle This chart uses a crossover of an indicator named Signal to generate trading signals.
- Example Chapter 4 Cyber Cycle Opt HD This chart uses a crossover of an indicator named Signal to generate trading signals. This chart is optimized on Home Depot (HD). Results are improved from the unoptimized chart named Chapter 4 Cyber Cycle.
- Example Chapter 4 Cyber Cycle Opt Intel This chart uses a crossover of an indicator named Signal to generate trading signals. This chart is optimized on Intel and includes an evaluation period of 6 months in the Trading Strategy.
- Example Chapter 4 Cyber Cycle Opt Deere This chart uses a crossover of an indicator named Signal to generate trading signals. This chart is optimized on Deere and includes an evaluation period of 6 months in the Trading Strategy.
- Example Chapter 10 Adaptive RVI This chart builds a Trading Strategy by using a crossover of the Adaptive RVI and Adaptive RVI Trigger. This is typical of many of the Trading Strategies Ehlers builds with indicators described in the book.
- Example Chapter 10 Adaptive RVI Opt This chart builds a Trading Strategy by using a crossover of the Adaptive RVI and Adaptive RVI Trigger. This optimized version of the Chapter 10 Adaptive RVI chart produces more profit than the original.
- Example Chapter 12 Adaptive Trend This chart builds a Trading Strategy for the Swiss Franc by using a crossover of the Adaptive Momentum indicator and 0.
- Example Chapter 12 Adaptive Trend Opt SF This chart builds a Trading Strategy for the Swiss Franc by using a crossover of the Adaptive Momentum indicator. This chart is optimized to increase profit.

- Example Chapter 12 Adaptive Trend Multiple Stocks Opt This chart builds a Trading Strategy for the multiple stocks by using a crossover of the Adaptive Momentum indicator. This chart is optimized to increase profit.
- Example Chapter 12 Adaptive Trend Opt Dell This chart builds a Trading Strategy for Dell by using a crossover of the Adaptive Momentum indicator. This chart is optimized to increase profit. Это дополнение также содержит дополнительные шаблоны торговых стратегий для NeuroShell Trader.

Pattern Matcher

Дополнение Pattern Matcher отвечает на вопрос, встречались ли определенные паттерны в прошлом и, если встречались, то какой тип активности следовал за этими паттернами. Также Pattern Matcher может выдать сигнал, когда текущая точка в данных соответствует определенному паттерну.

Индикаторы, входящие в дополнение Pattern Matcher, могут работать с любым потоком данных в NeuroShell Trader, NeuroShell Trader Professional и NeuroShell DayTrader Professional. Они могут находить образы как в потоке "сырых" временных рядов, так и в значениях индикаторов, построенных на основе этих временных рядов. Зачастую, работа с паттернами в значениях индикаторов приносит больше пользы, чем поиск паттернов в самих значения котировок. В отличие от других наших дополнений, Pattern Matcher в основном предназначен для использования в качестве интеллектуального инструмента для "ручного" анализа временных рядов.

Итак, Pattern Matcher пытается ответить на следующие вопросы:

- Встречался ли текущий паттерн, который мы видим в нескольких последних точках, в прошлом?
- Если встречался, то сколько раз и насколько эти паттерны в прошлом соответствуют текущему паттерну?
- Если в прошлом было несколько паттернов, очень похожих на текущий, то какой тип рыночной активности следовал за ними?

Тем не менее, не надо считать, что паттерны в прошлом способны всегда быть индикатором будущего поведения рынка. Поэтому не следует использовать индикаторы Pattern Matcher непосредственно для прогнозирования или в механических торговых правилах для определения правил покупки/продажи. Однако можно использовать их для подтверждения решений, принятых на основе других методов, либо как инструмент для анализа.

Приведем список и краткое описание индикаторов, входящих в дополнение Pattern Matcher.

- Match - The Match indicator takes a very recent pattern on the chart and displays the probability that other patterns in history on the chart match that current pattern. MatchPast - The MatchPast indicator takes a designated pattern on the chart and displays the probability that other patterns in both history and future on the chart match that designated pattern.
- ProjectAvg - The Project Average indicator returns the average of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectMin - The Project Average indicator returns the minimum of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectMax - The Project Average indicator returns the maximum of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectStdDev - The Project Standard Deviation indicator returns the standard deviation of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectRange - The Project Range indicator returns the range of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectUpperB - The Project Upper Band indicator returns the upper envelope of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectLowerB - The Project Lower Band indicator returns the lower envelope of all projections (leads) of the projection series for all pattern matches that are greater than the indicated projection threshold.
- ProjectCount - Given a projection threshold, the Project Count indicator returns the total number of matches between the current pattern and patterns in history.
- ProjectPercent - Given a projection threshold, the Project Percent indicator returns the percentage of total number of matches between the current pattern and patterns in history.

Примеры использования NeuroShell Trader

При приобретении ПО для финансового прогнозирования многие люди хотят получить доказательство того, что деньги, которые они тратят на покупку, будут возвращены прибыльной торговлей. Примеры, приведенные здесь, показывают, что с помощью NeuroShell Trader можно построить удачную торговую систему, подавая на вход корректные и имеющие прогностическую силу данные.

Еще раз просим обратить внимание - мы предлагаем НЕ "черный ящик, зарабатывающий деньги", а мощный инструмент, с помощью которого вы сможете создавать свои эффективные торговые системы. Не обязательно, что приведенные в примерах торговые стратегии продолжают успешно торговать в будущем.

Данные примеры показывают, что простые торговые системы, построенные с использованием всего нескольких хороших индикаторов, могут хорошо работать.

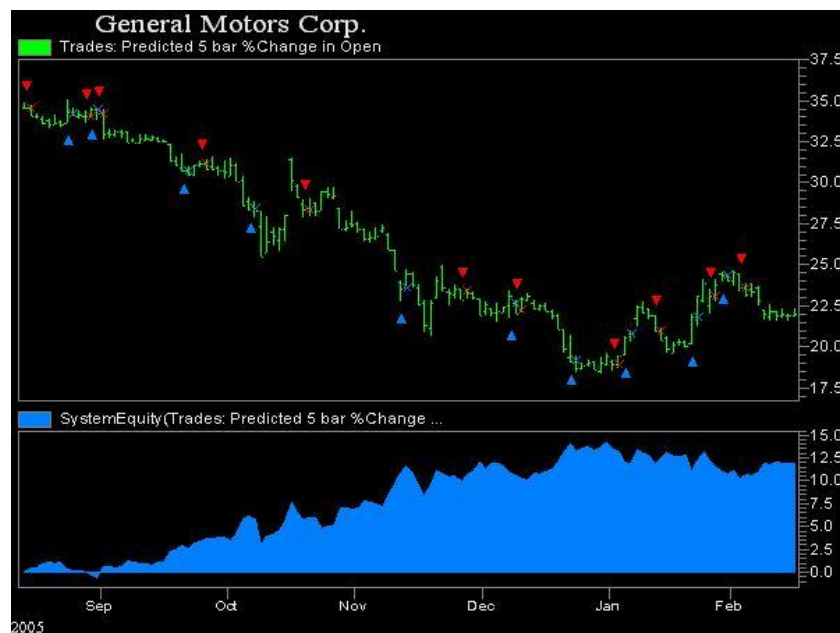
NeuroShell Trader дает новые возможности для трейдеров, но чудес не бывает. Вы должны четко понимать, что можно ожидать от механической торговой системы, а чего нельзя. Ни нейронные сети, ни любые другие торговые системы не способны ВСЕГДА принимать правильные решения. Впрочем, это касается и трейдеров, даже самых опытных и талантливых.

Список примеров:

- [Прогнозирование GM](#)
- [Прогнозирование INTC](#)
- [Прогнозирование WMT](#)
- [Прогнозирование CAT](#)
- [Прогнозирование DIA, SPY, QQQQ](#)
- [Прогнозирование SPY](#)
- [Boise Crossover](#)
- [Boise Prediction](#)
- Exxon Prediction
- S&P Prediction
- Merck Crossover
- Exxon 3 Nets
- Intel Optimization
- S&P Optimization
- S&P 500

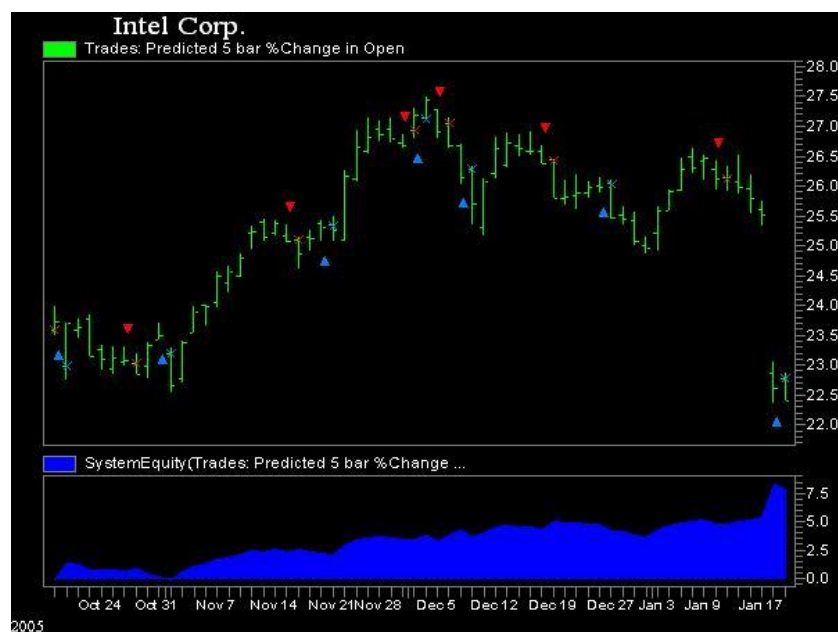
Прогнозирование GM

В этом примере мы использовали индикаторы MACD Signal, RSI и Williams %R в качестве входов нейронной сети для прогнозирования изменения цены открытия акций GM на 5 дней вперед. Генетический оптимизатор не использовался. При тестировании системы на out-of-sample периоде доходность составила 68.5% годовых (без учета комиссионных и без реинвестирования прибыли).



Прогнозирование INTC

В этом примере мы использовали индикаторы Stochastic %K, Stochastic Slow %D и Williams %R в качестве входов нейронной сети для прогнозирования изменения цены открытия акций INTC на 5 дней вперед. Генетический оптимизатор не использовался. При тестировании системы на out-of-sample периоде доходность составила 100.3% годовых (без учета комиссионных и без реинвестирования прибыли).



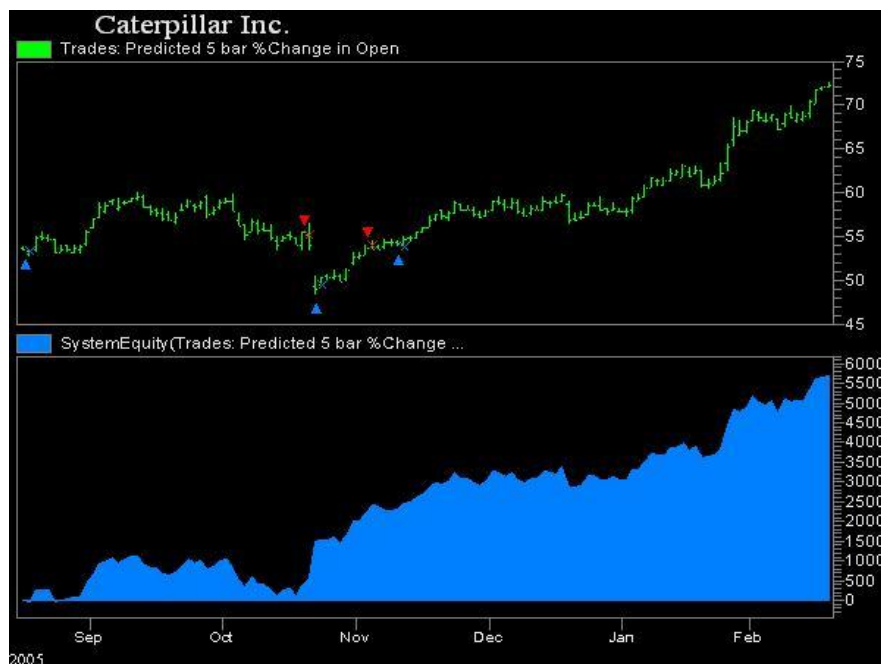
Прогнозирование WMT

В этом примере в качестве входов нейронной сети использовались наклоны регрессионных линий в предыдущих точках. Прогнозировались цены открытия акций WMT на 3 дня вперед. Генетический оптимизатор не использовался. При тестировании системы на out-of-sample периоде доходность составила 24.8% (без учета комиссионных и без реинвестирования прибыли).



Прогнозирование CAT

В этом примере в качестве входов использовались спреды между парами скользящих средних, построенных для разных параметров сглаживания. Генетический оптимизатор отобрал 4 входа из 8. При тестировании системы на out-of-sample периоде доходность составила 104.3% годовых (без учета комиссионных и без реинвестирования прибыли).



Прогнозирование DIA, SPY, QQQQ

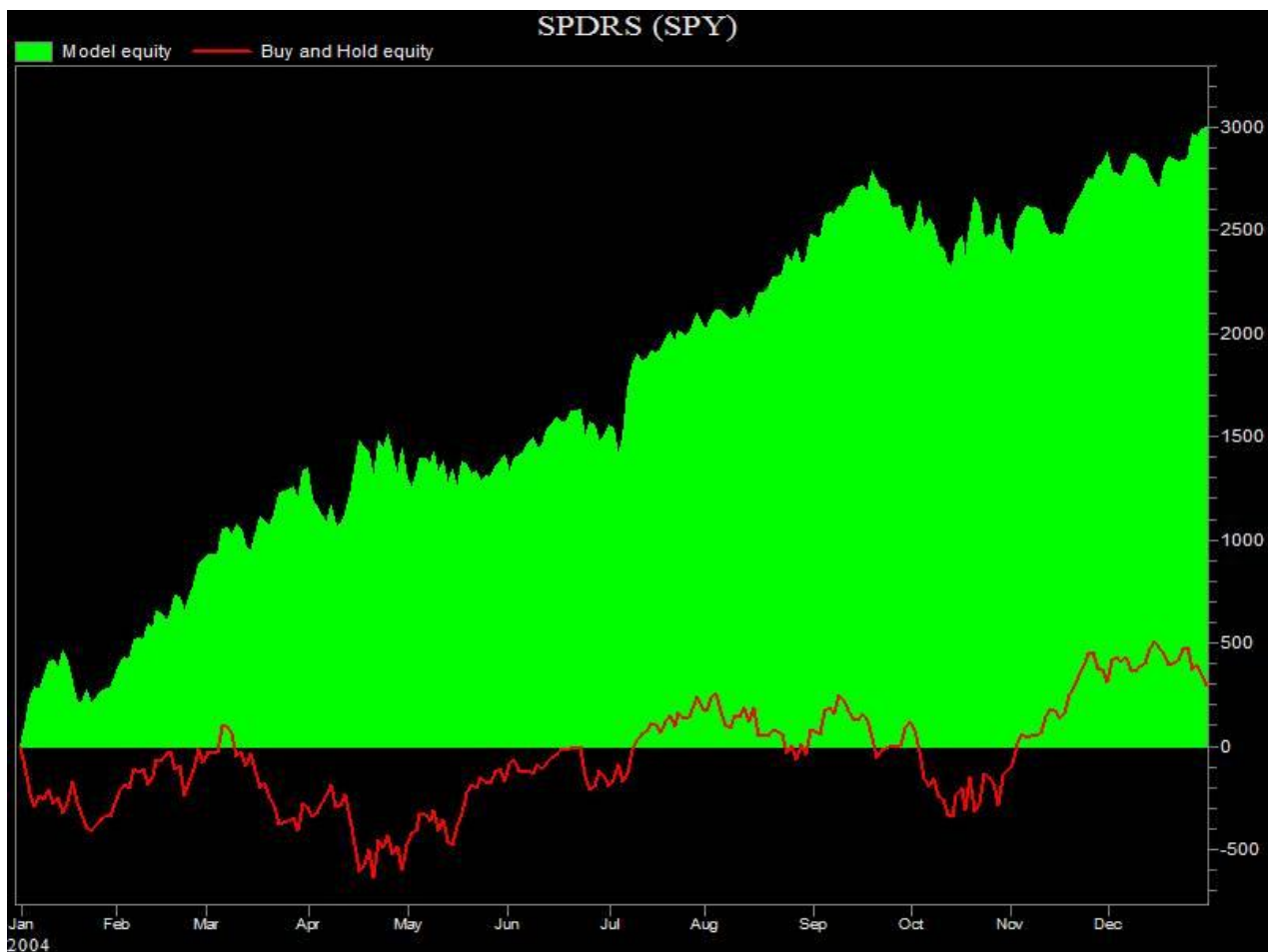
В этом примере мы использовали дополнение Adaptive Net Indicators для построения торговых правил. На вход Adaptive Net Indicators подавались цены закрытия за несколько предыдущих дней. Целью было прогнозирование изменения цены закрытия на 4 дня вперед. С помощью генетического оптимизатора были подобраны параметры торговых правил, причем оптимизация проводилась на 3 инструментах - DIA, SPY, QQQQ. При тестировании полученной системы на out-of-sample периоде доходность составила 44.5% годовых для DIA, 20.5% годовых для SPY и 12.9% годовых для QQQQ (без учета комиссионных и без реинвестирования прибыли).



Прогнозирование SPY

12 мая 2005 мы натренировали нейронную сеть на дневных данных SPY (акции фонда, формирующего портфель на основе индекса S&P500; торгуются на AMEX под этим тикером), используя в качестве тренировочного набора период с 02.03.2001 по 31.12.2004.

На приведенном графике показана кривая накопленной прибыли полученной модели и соответствующая кривая для стратегии "buy and hold". Изображенные на графике кривые накопленной прибыли получены при условии постоянной инвестируемой в SPY суммы, равной \$10,000, при этом полученная прибыль не реинвестировалась.



Наша модель заработала 30% годовых (без учета проскальзывания и комиссионных) на 85 перевернутых позициях (с длинной на короткую, с короткой на длинную) в течение года. Еще раз подчеркнем, что сеть НЕ тренировалась на периоде, на котором мы ее тестировали, то есть на 2005 г.

Значит ли это, что вы можете сделать то же самое? Это зависит от вас. Вы можете получить гораздо лучшие результаты, если потратите достаточно времени на исследования и подберете более информативные входы, чем это сделали мы в этом примере.

Будет ли эта сеть продолжать приносить прибыль в будущем? Может да, а может нет. Рынок меняется и периодически возникает необходимость подстраивать или полностью менять используемые модели. Мы не утверждаем, что нейронные сети - это волшебные палочки, способные решать любые задачи, но мы считаем, что нейронные сети способны помочь вам построить более эффективные торговые системы.

Этот пример показывает возможность построения торговой системы на базе нейронной сети, которая дает прибыль выше, чем индекс рынка и, возможно, выше, чем ваша собственная "биологическая нейронная сеть".

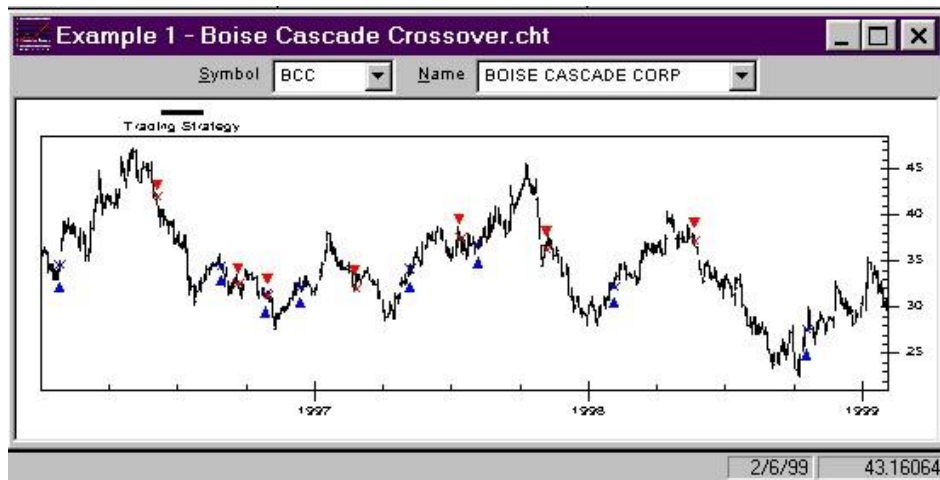
P.S. Хотя в этом примере мы использовали нейронную сеть, NeuroShell Trader позволяет строить хорошие модели и без нейронных сетей, применяя генетический оптимизатор к традиционным торговым системам.

Boise Crossover

В этом примере мы построили простую торговую стратегию, основанную на концепции, которую трейдеры используют уже очень давно. Это концепция пересечения скользящих средних. Смысл заключается в том, что когда скользящая средняя, посчитанная по короткому периоду времени, пересекает снизу вверх скользящую среднюю, посчитанную по длительному периоду времени, мы фиксируем сигнал покупки. И аналогично, когда пересечение происходит сверху вниз, мы фиксируем сигнал продажи. Для бумаг, ведущих себя циклично, такая торговая стратегия может работать довольно неплохо.

Мы выбрали акцию, история которой демонстрирует циклы, которые можно использовать в такой простой торговой стратегии. Это Boise Cascade Corp.

Мы создали торговую стратегию, которая использовала индикатор *moving average crossover above* в условии для открытия длинной позиции и *simple moving average crossover below* для открытия короткой позиции. Можно было бы использовать *crossover below* как условие для закрытия длинной позиции, если бы не хотели использовать короткие позиции, но мы хотим их использовать. NeuroShell Trader автоматически выходит из длинной позиции, когда открывается короткая и наоборот. Трейдеры называют это стратегией с "переворотом".



Результаты тестирования этой стратегии показаны на рисунке выше. Синие стрелки, направленные вверх, являются сигналами покупки, а красные стрелки, направленные вниз, являются сигналами продажи. После каждого такого сигнала можно увидеть маленький крестик - это цена открытия следующего дня, по которой считается цена сделки.

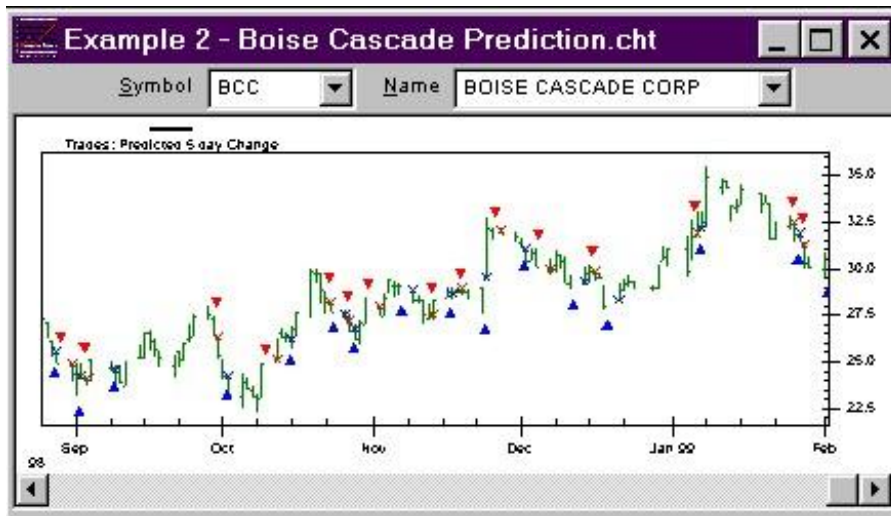
NeuroShell Trader подразумевает, что вы смотрите на график в конце дня после загрузки свежих данных. Ордера, которые вы выставите, будут исполнены в окрестности завтрашней цены открытия.

Тестирование показало доходность 33% годовых с 9 выигрышными торговлями и 6 проигрышными в течении периода тестирования. Годовое процентное изменение в цене составило -4.9% , что означает, что если бы вы просто купили акцию и держали ее, вы бы потеряли часть денег в течение этого периода.

Boise Prediction

Для этого примера мы выбрали акцию, взяли несколько простых индикаторов, которые по нашему мнению имели предиктивную силу, и попытались построить нейросетевой прогноз. Мы не стали строить какую-то особую торговую стратегию, а использовали ту, которую создает Prediction Wizard. Это очень простой пример того, как использовать нейронные сети в NeuroShell Trader.

Итак, были выбраны акции Boise Cascade Corp. Мы решили использовать индикаторы stochastic %d indicator, the acceleration indicator, and the positive and negative volume index с умолчательными параметрами. Мы решили прогнозировать относительное изменение в цене закрытия на 5 дней вперед. В качестве входов были использованы 4 вышеназванных индикатора и объем. Тренировочный набор состоял из 3 лет истории. Использовался один интервал walk-forward длительностью 1 год. В качестве целевой функции для тренировки нейросети использовалась прибыль от торговли. Торговая стратегия состояла из следующих правил: открывать длинную позицию если прогноз больше 0, закрывать если меньше 0; открывать короткую позицию если прогноз меньше 0, закрывать если больше 0. Так как значения порогов одинаковы, то программа использовала стратегию с "переворотом", то есть длинная позиция закрывалась короткой и наоборот.



Как можно заметить, моменты покупки/продажи находятся не совсем в тех местах, в которых мы хотели бы видеть их, но тем не менее торговля дала 74 % годовых на периоде, где акция выросла всего на 4%. Еще раз напомним, что это система тестировалась на периоде, который не использовался при обучении нейросети. При торговле не учитывались комиссионные и проскальзывание.

Новые возможности NeuroShell Trader 5

Работа с торговыми платформами.

В версии 5 реализована возможность автоматически посылать ордера на ваш торговый счет в Interactive Brokers. При этом фактические цены исполнения отображаются на графике в NeuroShell Trader.

Ордера также могут посылаться по email на адрес, который вы укажете.

В NeuroShell Trader 5.0 реализован новый программный API, с помощью которого можно разработать интерфейс для передачи ордеров и другой информации в другие торговые платформы, отличные от Interactive Brokers.

Новые способы отображения котировок в NeuroShell DayTrader

В NeuroShell DayTrader появились несколько новых типов баров для внутридневной торговли. Range Bar Charts - бар накапливается, пока не будет достигнут установленный диапазон high - low. Т.е. все бары имеют одинаковый диапазон изменения цен. Котировка, выходящая за рамки диапазона, порождает новый бар.

- Volume Bar Charts - бар накапливается, пока не будет достигнут установленный объем торговли, т.е. всем барам соответствует одинаковый объем торговли;
- Tick Bar Charts - бар накапливается, пока не будет достигнуто установленное число тиков;
- Second Bar Charts - бар накапливается в течение определенного числа секунд;

Внимание! При использовании этих вариантов баров, в особенности баров, которые быстро закрываются, на быстрых рынках возможна ситуация, когда сложные модели не будут успевать обрабатывать данные.

Более гибкая настройка минутных и часовых баров

Минутные и часовые бары теперь могут включать любое количество минут или часов.

Графические возможности технического анализа

Были добавлены несколько новых графических инструментов:

- Возможность рисовать и редактировать линии, прямоугольники и эллипсы;
- Возможность рисовать и редактировать трендовые линии и трендовые каналы;

- Возможность рисовать и редактировать Fibonacci retracement lines, Fibonacci projection lines и Fibonacci time lines;
- Возможность вводить и редактировать текстовые комментарии или напоминания на графиках;

Изменения в Prediction Wizard и Trading Strategy Wizard

В Prediction и Trading Strategy Wizards были добавлены новые возможности, позволяющие получать более качественные результаты оптимизации. Теперь в оптимизаторе есть возможность минимизировать переобучение, поэтому ваши шансы успешно торговать возрастают.

Сканирование инструментов

Появилась возможность сканировать большое количество инструментов на выполнение определенных условий. Вы можете создавать и сохранять шаблоны сканирования. Можно устанавливать такие параметры, как длительность баров и насколько далеко назад сканировать. Вы можете отсортировать просканированные тикеры по значениям выбранных индикаторов и выбрать тикеры, которые будут далее использованы для торговли.

Workspaces (рабочие пространства)

Теперь вы можете сохранять и загружать Workspaces - наборы графиков, которые одновременно загружены в NeuroShell Trader. Если вы используете в торговле несколько графиков, у вас более нет необходимости загружать их по-отдельности.

Bid and Ask statistics

При использовании баров Second Bars, Tick Bars, Volume Bars and Range Bars в дополнение к стандартным потокам данных Open, High, Low, Close and Volume доступны следующие потоки: Bid, Ask, Bid Size, Ask Size, # Bid Trades, # Ask Trades, Bid Trade Volume, Ask Trade Volume, Avg Bid Trade Volume, Avg Ask Trade Volume. Обратите внимание, что эти дополнительные параметры могут быть недоступны для некоторых инструментов. Доступность этих параметров зависит от того, предоставляет ли ваш провайдер данных bid/ask.

Новые способы раскраски баров

Возможность раскрашивать бары в различные предустановленные цвета в зависимости от :

- растут или падают значения временных рядов;

- достигнут или нет установленный минимальный или максимальный диапазон разброса цен;

Возможность раскрашивать бары градиентной заливкой с градиентом, зависящим от относительного диапазона изменения цены, либо от относительного увеличения/ уменьшения цены.

Возможности торговли портфелем инструментов

В NeuroShell Trader 5 появились новые возможности при работе с портфелем инструментов. Категория индикаторов Chart Page Calculation Indicators теперь содержит следующие новые индикаторы: Chart Page Upper Rank, Lower Rank, Percentile, Maximum, Minimum, Sum, Average, Count, Standard Deviation и Z-Score. Используйте эти индикаторы для сравнения инструментов, расположенных на разных страницах. Например, вы можете использовать индикатор Chart Page Upper Rank для выбора инструмента, которым наиболее выгодно торговать в данный момент времени.

Пересчет графика

Всплывающее меню, появляющееся при клике правой кнопкой мыши над пустой частью графика, теперь содержит новый пункт - 'Recalculate Chart' (пересчитать график). Вы можете использовать пункт 'Recalculate Chart' для обновления исходных данных и перезапуска всех вычислений на графике. Когда график основан на данных из внешних файлов, которые обновляются внешней программой, запуск пересчета графика вызовет обновление данных и перезапуск вычислений.

Также, использование 'Recalculate Chart' позволяет торговой стратегии или прогнозу подхватить следующую точку данных для принятия решения. Одним из вариантов использования этой возможности является построение на дневных графиках торговой системы, которая использует цену открытия текущего дня. Как только цена открытия появится на графике, ваша торговая система примет решение.

<http://www.neuroproject.ru/aboutproduct.php?info=nstinfo>