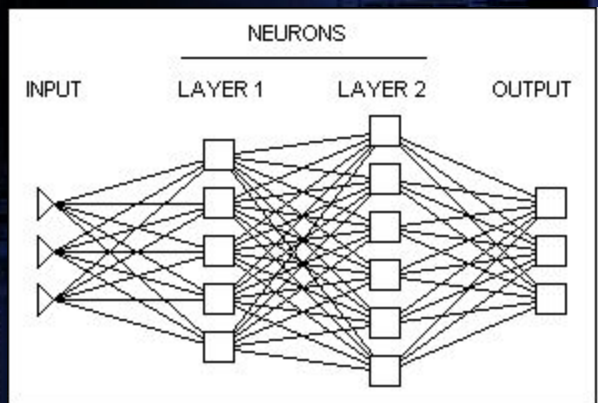


# Нейросетевые модели в пакете *STATISTICA* *Neural Networks*

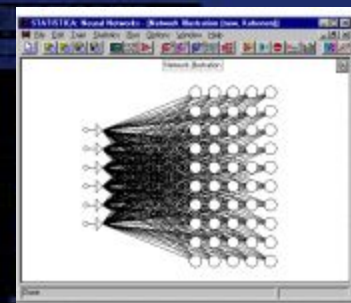
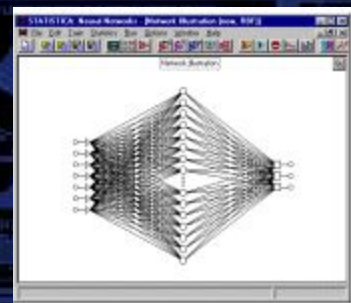
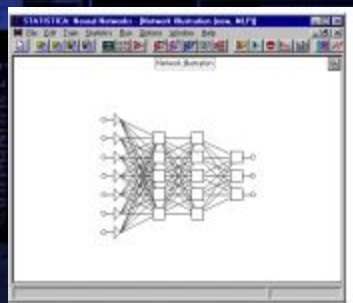
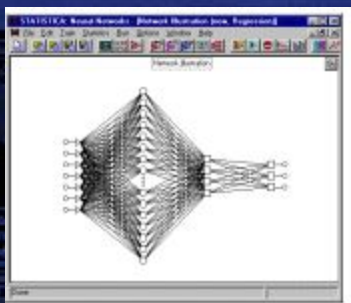


StatSoft Russia

# Искусственная нейронная сеть



## Примеры сетей





# Преимущества нейронных сетей

- Предлагают стандартные способы решения многих нестандартных задач.
- Явное описание модели заменяется созданием «образовательной среды».
- Приводят к успеху там, где отказывают традиционные методы и трудно создать явный алгоритм:
  - анализ данных со сложной нелинейной структурой зависимостей;
  - задачи распознавания и классификации;
  - нелинейное понижение размерности.



# Области применения

- Распознавание образов
- Оценка кредитного риска
- Прогнозирование финансовых потоков и объемов продаж
- Маркетинговые исследования
- Медицинская диагностика
- Автоматизированные системы управления
- “Добыча данных”





# Пример применения: прогнозирование цен на нефть

Временной ряд имеет  
значительную  
хаотическую  
составляющую, что не  
позволяет выделить  
характерные частоты



Классические методы анализа временных рядов не позволяют получить достоверный среднесрочный прогноз.

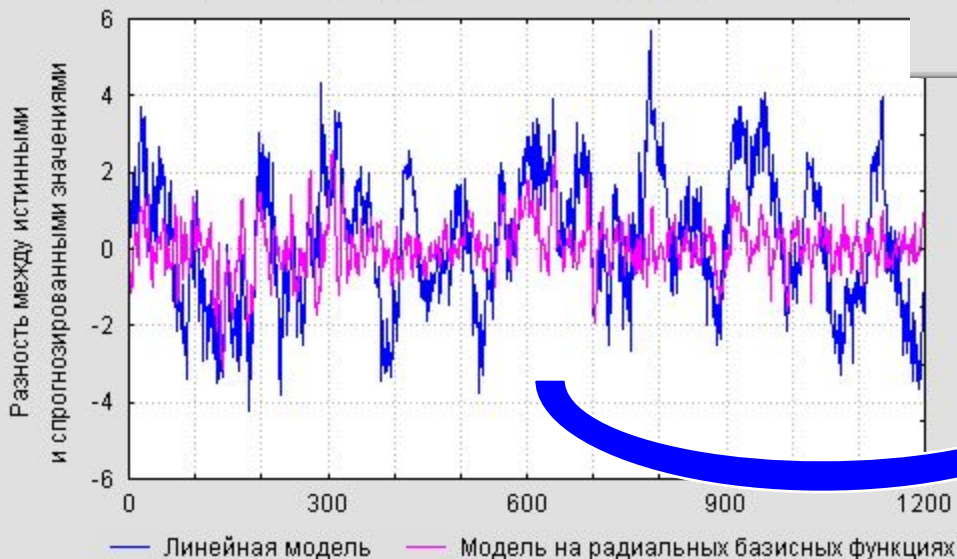


# Пример применения: результаты прогнозирования

Построен прогноз на 30  
дней вперед по 90  
предыдущим наблюдениям

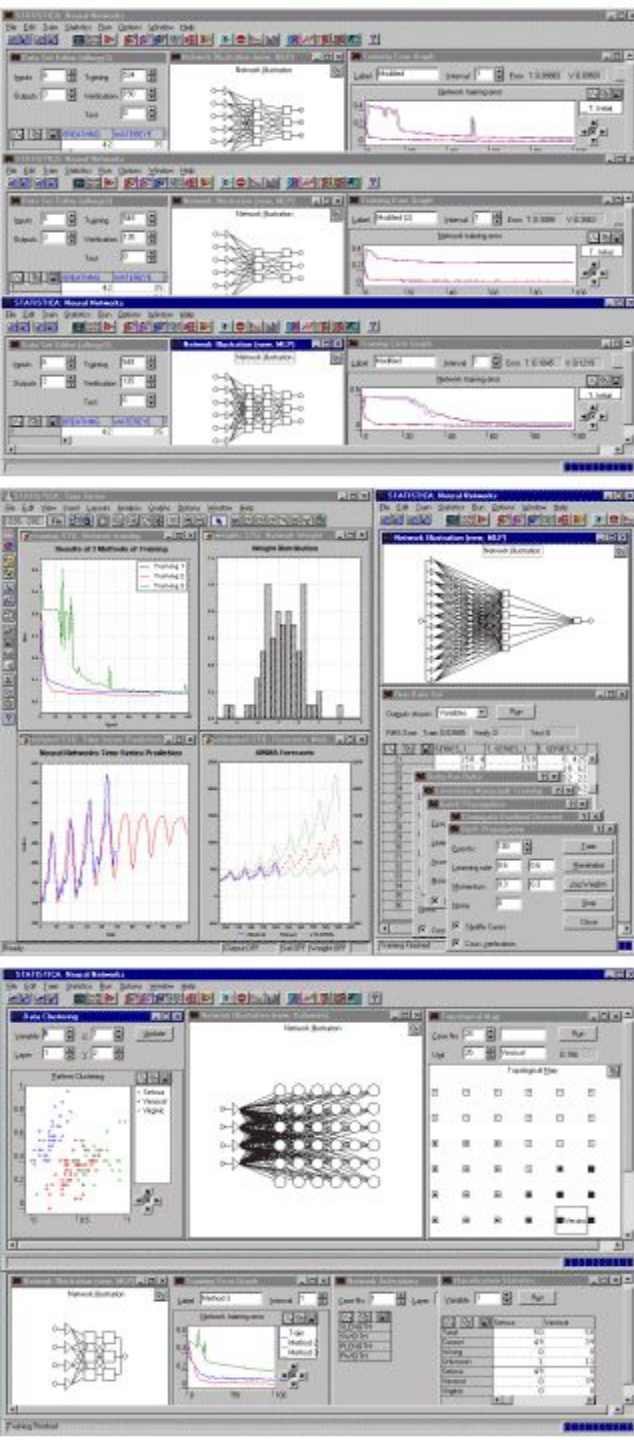


Прогнозирование цен на нефть с помощью нейронных сетей  
(на 1 месяц вперед по данным за предыдущие 3 месяца)



Максимальная ошибка  
прогноза нейронной  
сети на радиальных  
базисных функциях  
составляет менее 5 %.





# STATISTICA Neural Networks

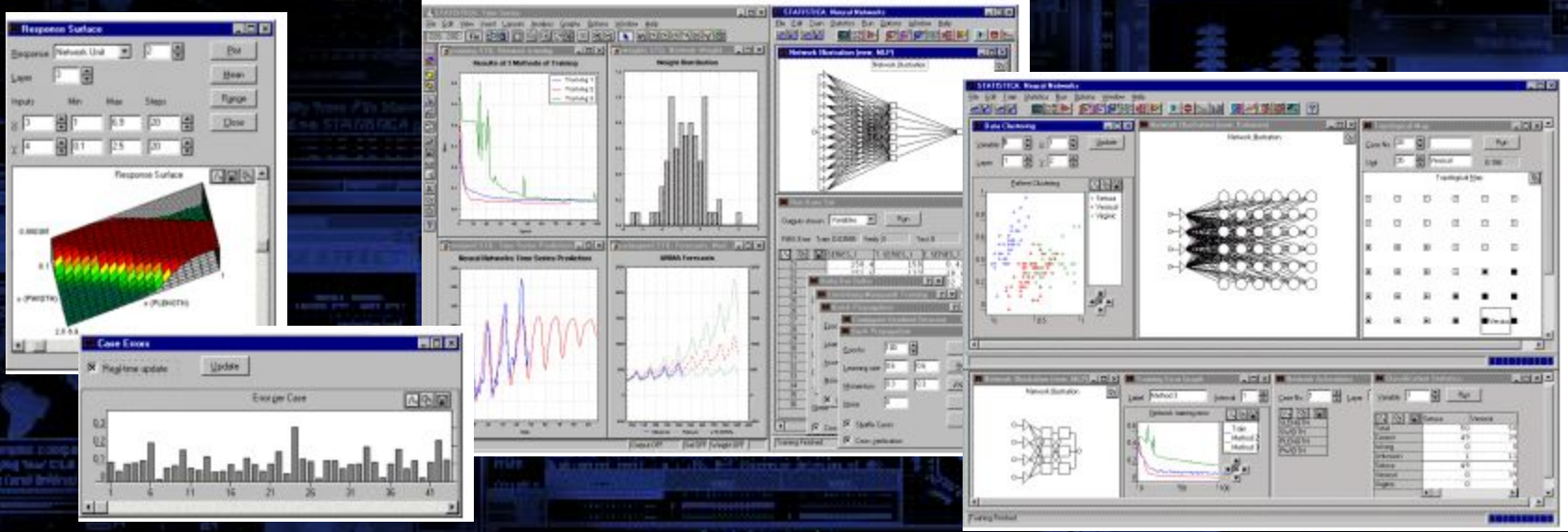
Программный пакет для  
создания и обучения  
нейронных сетей и  
работы с нейросетевыми  
моделями



# STATISTICA Neural Networks



- **Исключительная простота в работе**
  - ✓ Советник по конструированию сети
  - ✓ Мастер решения задач
- **Богатые средства визуализации**





# STATISTICA Neural Networks: работа с данными



- Структура таблиц исходных данных:
  - числовые и номинальные переменные;
  - входные и выходные переменные;
  - подмножества наблюдений.
- Импорт файлов различных форматов, использование буфера обмена.
- Подготовка данных: встроенные алгоритмы пре- и пост-процессирования.



# STATISTICA Neural Networks: построение сетей



- **Создание и сохранение наборов сетей.**
- **Выбор типа сети:**
  - многослойные персептроны (MLP);
  - радиальные базисные функции (RBF);
  - вероятностные и обобщенно-регрессионные сети (PNN и GRNN);
  - сети Кохонена.
- **Задание функции ошибок, функций активации и PSP-функций различных слоев.**
- **Доступ к весам всех нейронов сети.**



# STATISTICA Neural Networks: обучение сетей



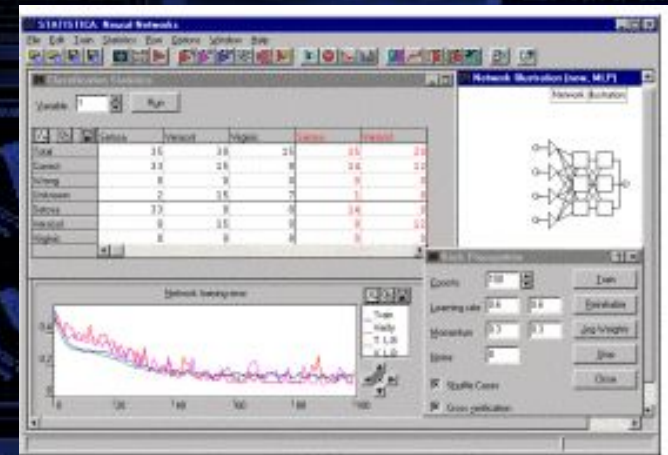
- **Большой выбор алгоритмов обучения:**
  - обратное распространение ошибки;
  - спуск по сопряженным градиентам;
  - квази-ньютоновский и Левенберга-Маркара;
  - метод псевдообратных матриц.
- **Использование кросс-проверки.**
- **Задание условий останова.**
- **Контроль за процессом обучения с помощью графика среднеквадратичной ошибки и гистограммы ошибок наблюдений.**



# STATISTICA Neural Networks: работа с сетью



- **Оценки качества обучения и работы сети:**
  - статистики регрессии;
  - статистики классификации;
  - построение поверхностей отклика.
- **Прогон всего набора данных и отдельных наблюдений.**
- **Построение прогноза временного ряда.**





# STATISTICA Neural Network: дополнительные функции



- Генетический алгоритм отбора входных данных
- Нелинейное понижение размерности
- Регуляризация весов по Вигенду
- Анализ чувствительности
- Введение матрицы потерь
- Операционные характеристики



# STATISTICA Neural Networks: создание приложений

- **Взаимодействие с системой STATISTICA:** передача данных и графиков.
- **Встроенный интерфейс прикладного программирования (API) для создания приложений в среде Visual Basic и C++.**
- **Новая функция - генератор программного кода на языке Си.**