

# Использование нейронных сетей при прогнозировании видовой принадлежности деревьев



# Цель работы:

- ◆ посмотреть, обучится ли нейросеть при определении видовой принадлежности деревьев;
- ◆ насколько точны будут результаты обучающей выборки.
- ◆ проверить сможет ли нейросеть определить вид дерева по неизвестным ей параметрам.

# Многослойная нейронная сеть

- ◆ Как и человеческий мозг, нейросеть состоит из множества простейших элементов — нейронов, взаимодействующих друг с другом. Именно их совокупность обеспечивает уникальность свойств нейронных сетей, таких как способность к обобщению, работа с зашумленными и неполными данными и др.
- ◆ Среди всего разнообразия архитектур нейронных сетей наибольшее распространение получили многослойные.

- ◆ В такой архитектуре нейроны объединены в так называемые слои. Под слоем понимается совокупность нейронов, входы которых соединены с выходами нейронов предыдущего слоя, а в свою очередь, выходы нейронов этого слоя являются входами для следующего слоя.
- ◆ Обычно слоистые сети являются полно связанными, то есть входы каждого нейрона слоя связаны со всеми выходами нейронов предыдущего слоя.

# Нейросимулятор 1.0.

- ◆ В своей работе я использовала готовый нейросимулятор:

Нейросимулятор

Проектирование сети | Обучение | Вычисления

Управление проектом

Входной слой  
Кол-во нейронов: 6  
Линейная

Скрытые слои  
Скрытых слоев: 3  
Сигмоида

Выходной слой  
Кол-во нейронов: 1  
Линейная

| # | Нейронов |
|---|----------|
| 1 | 4        |
| 2 | 3        |
| 3 | 2        |

Графическое представление сети


Вращение  
 Сетка

# Обучение

На вход подавались следующие статистические данные:

1. Группа
  - 1) лиственные;
  - 2) хвойные.
2. Высота
3. Крона
  - 1) колоновидная;
  - 2) конусообразная;
  - 3) зонтообразная;
  - 4) шарообразная;
  - 5) флагообразная;
  - 6) вислая;
  - 7) раскидистая.

## 4. Лист и игла

- 1) иглы мелкие, частые на одной прямой;
  - 2) иглы длинные, по 5 штук в пучке;
  - 3) иглы средние по две в пучке;
  - 4) иглы средние;
  - 5) лист большой пятиугольный;
  - 6) лист фигурный средний;
  - 7) лист узкий, длинный, большой;
  - 8) лист узкий, маленький;
  - 9) лист не правильной формы;
  - 10) лист простой.
- 

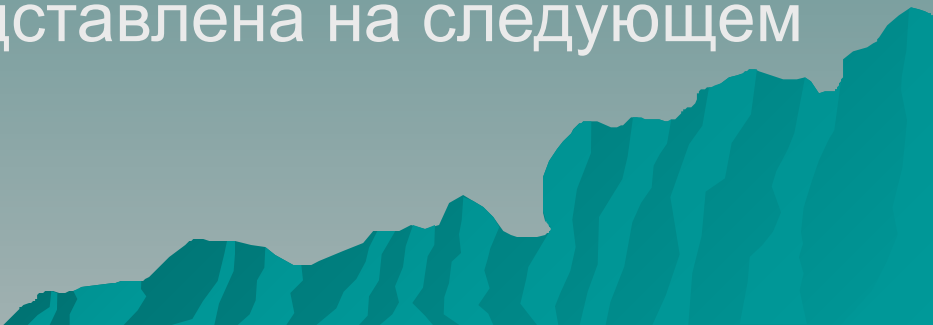
## 5. Плод

- 1) шишка;
- 2) желудь;
- 3) орех;
- 4) ягода;
- 5) яблоко;
- 6) кисть.

## 6. Кора.

- 1) гладкая;
- 2) шершавая;
- 3) грубая;
- 4) грубая с наростами.

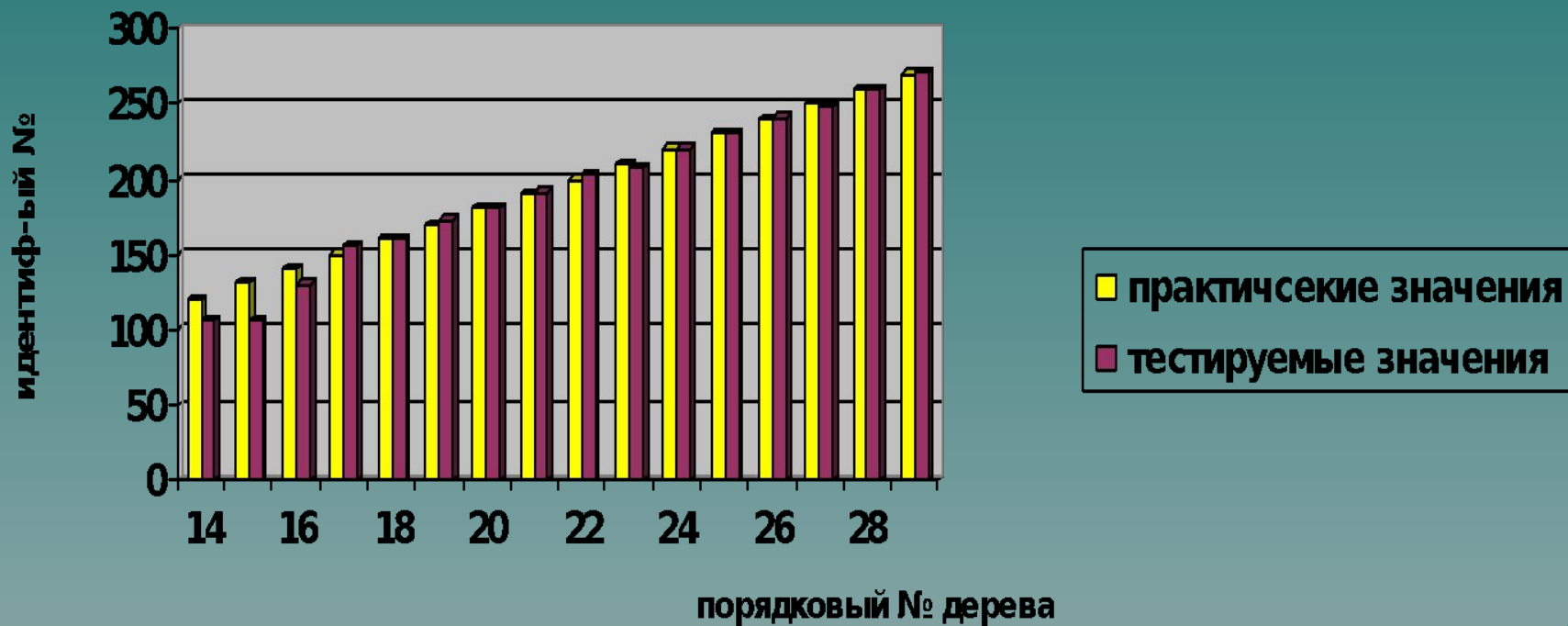
Обучающая выборка представлена на следующем слайде:






| Вид(У1)            | Группа(Х1) | рост(Х2) | Крона(Х3) | Лист и игла(Х4) | Плод(Х5) | Кора(Х6) |
|--------------------|------------|----------|-----------|-----------------|----------|----------|
| сосна обычная (11) | 1          | 40       | 3         | 3               | 1        | 4        |
| ель (22)           | 1          | 45       | 2         | 1               | 1        | 2        |
| лиственница (33)   | 1          | 40       | 2         | 4               | 1        | 2        |
| пихта (44)         | 1          | 30       | 2         | 4               | 1        | 3        |
| можжевельник (55)  | 1          | 12       | 5         | 4               | 1        | 1        |
| берёза (66)        | 2          | 30       | 6         | 10              | 6        | 1        |
| ольха (77)         | 2          | 20       | 2         | 10              | 6        | 1        |
| ива (88)           | 2          | 25       | 6         | 7               | 0        | 1        |
| клен (99)          | 2          | 30       | 7         | 5               | 0        | 3        |
| липа (100)         | 2          | 28       | 7         | 10              | 0        | 4        |
| тополь (110)       | 2          | 35       | 1         | 8               | 0        | 4        |
| рябина (120)       | 2          | 20       | 2         | 8               | 4        | 1        |
| осина (130)        | 2          | 35       | 7         | 10              | 0        | 1        |
| черёмуха (140)     | 2          | 17       | 2         | 10              | 4        | 3        |
| яблоня (150)       | 2          | 10       | 7         | 10              | 5        | 3        |
| ясень (160)        | 2          | 45       | 7         | 10              | 0        | 3        |
| орех (170)         | 2          | 20       | 7         | 8               | 3        | 3        |
| дуб (180)          | 2          | 25       | 7         | 9               | 2        | 4        |
| каштан (190)       | 2          | 30       | 7         | 10              | 3        | 4        |
| бузина (200)       | 2          | 10       | 5         | 10              | 0        | 1        |
| бук (210)          | 2          | 30       | 7         | 10              | 2        | 3        |
| вяз (220)          | 2          | 25       | 3         | 10              | 0        | 4        |
| граб (230)         | 2          | 25       | 6         | 10              | 6        | 4        |
| груша (240)        | 2          | 20       | 7         | 10              | 5        | 3        |
| боярышник (250)    | 2          | 4        | 7         | 10              | 4        | 3        |
| калина (260)       | 2          | 4        | 5         | 5               | 4        | 1        |
| облепиха (270)     | 2          | 4        | 7         | 8               | 4        | 1        |

# Результаты обучения

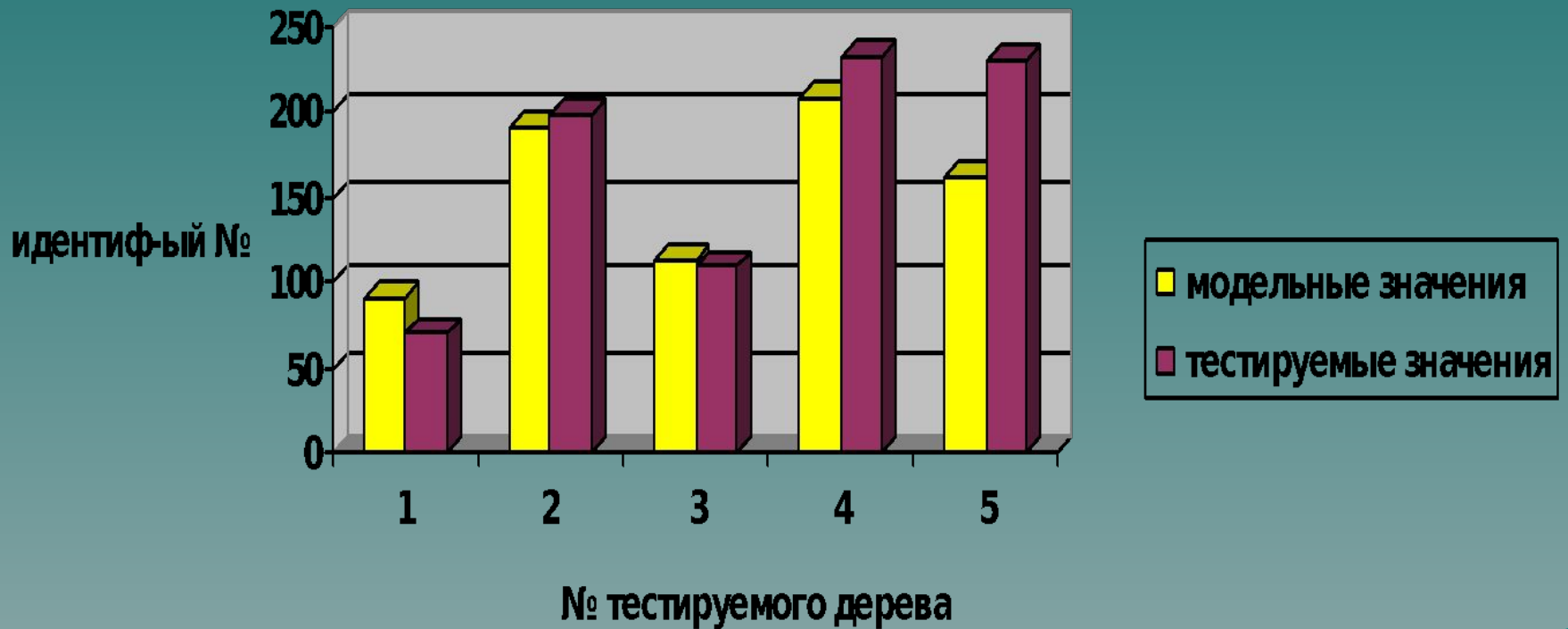


- ◆ При обучении данным методом обратного распространения ошибки, выдались наиболее близкие к практическим результаты. Хотя некоторые модели деревьев, например, береза, ольха и рябина выдаются неточно.
  - ◆ Теперь посмотрим, сможет ли нейросимулятор выдать модель дерева на неизвестные ему параметры
- 

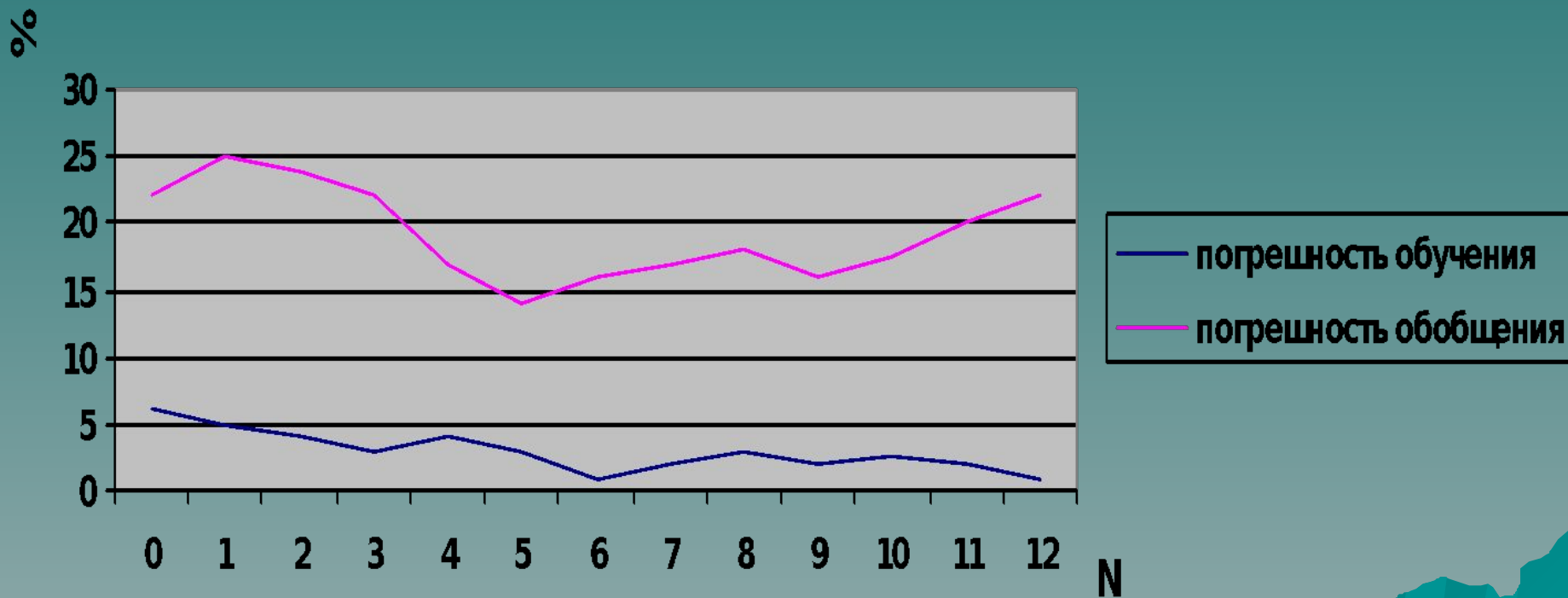
# Данные тестируемой выборки:

| Группа(X1) | рост(X2) | Крона(X3) | Лист и игла(X4) | Плод(X5) | Кора(X6) | Вид(Y1) |
|------------|----------|-----------|-----------------|----------|----------|---------|
| 2          | 23       | 6         | 8               | 0        | 1        | 70      |
| 2          | 30       | 7         | 9               | 3        | 3        | 198     |
| 2          | 38       | 1         | 9               | 0        | 3        | 109     |
| 2          | 31       | 7         | 10              | 2        | 2        | 232     |
| 2          | 43       | 7         | 8               | 2        | 4        | 230     |

# Результаты обучения




# Зависимости погрешности обучения и погрешности обобщения от числа нейронов в внутренних слоях персептрона.



# Результаты

- ◆ При проверке на тестируемых данных, результаты оказались хуже. Из пяти введенных моделей нейросимулятор смог определить только 1. Это можно объяснить тем, что данные, которые мы вводили, не совпадают с точными значениями деревьев. Но для работы с уже известными параметрами деревьев нейросимулятор вполне подходит, его можно использовать биологам и экологам, занятым в этой области для ускорения работы. А также обычным людям в качестве определителя деревьев.

Работу выполнила:  
студентка гр. 1233  
Коркодинова Е.П.

A stylized silhouette of a mountain range in shades of teal, located in the bottom right corner of the slide.