

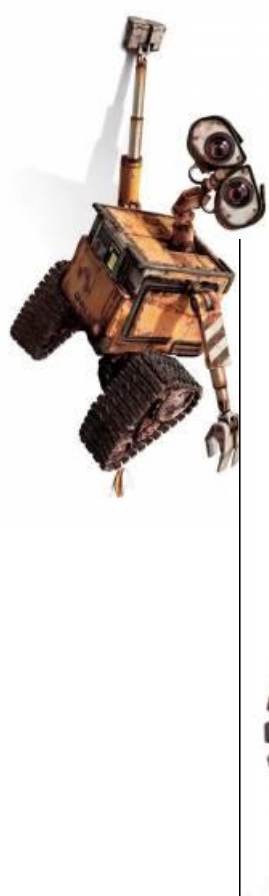


# Интеллектуальные системы. (Искусственные нейронные сети)



Выполнил  
Студент гр. АТПП-08  
Шильяев Денис

# Интеллектуальная система



- Это техническая или программная система, способная решать задачи, традиционно считающиеся творческими.

## ОЗМОЖНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ.



- СВЯЗЬ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ С ПОМОЩЬЮ ПОНИМАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА, ИЗОБРАЖЕНИЙ И ЗНАКОВ;
- координирование принятия решений, планирования и действия;
- обучение на предыдущем опыте и адаптация поведения.



## Виды интеллектуальных систем

По алгоритму вычислений :

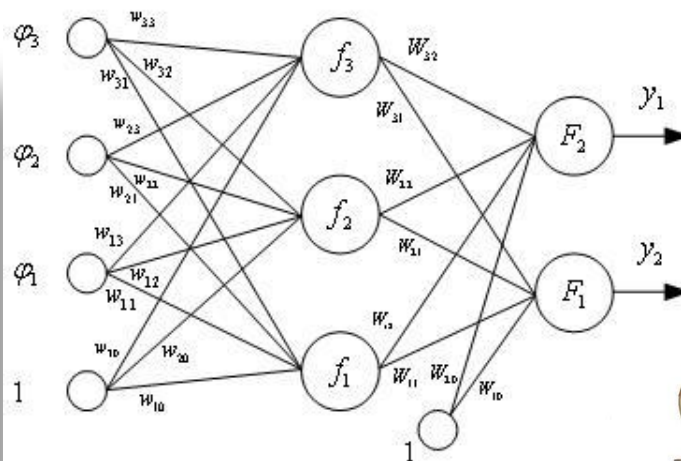
- нейронные сети;
- деревья решений;
- нечеткая логика;
- генетические алгоритмы;
- эволюционное программирование;
- И др.

Остановимся подробнее на  
нейронных сетях



# Искусственные нейронные сети

Нейросеть – это обучаемая система. Она действует не только в соответствии с заданным алгоритмом и формулами, но и на основании пр





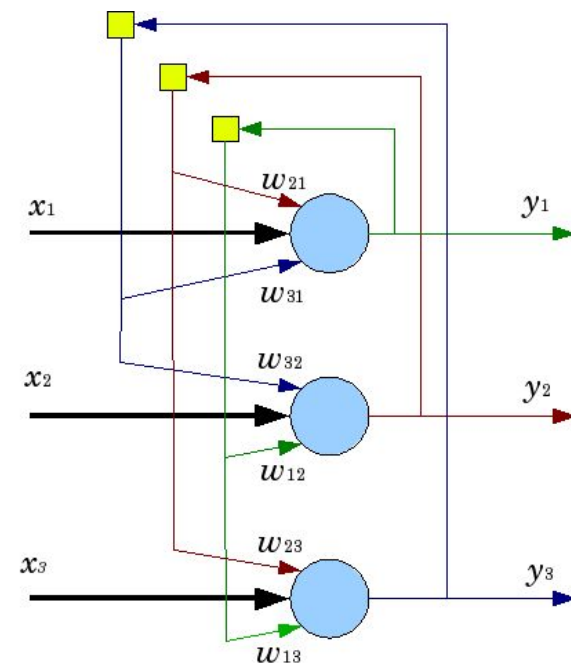
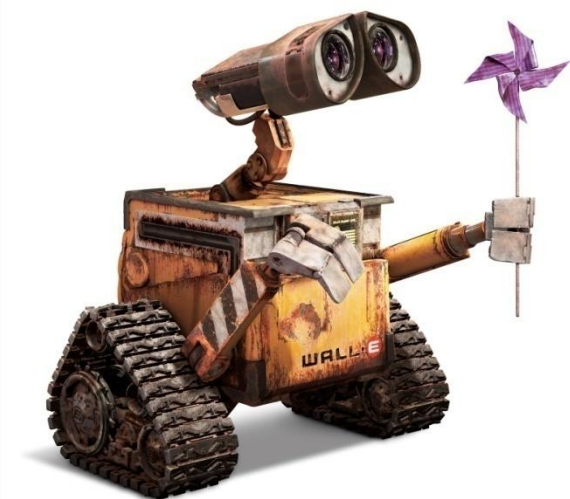
# Области применения нейронных сетей

АТПП-0

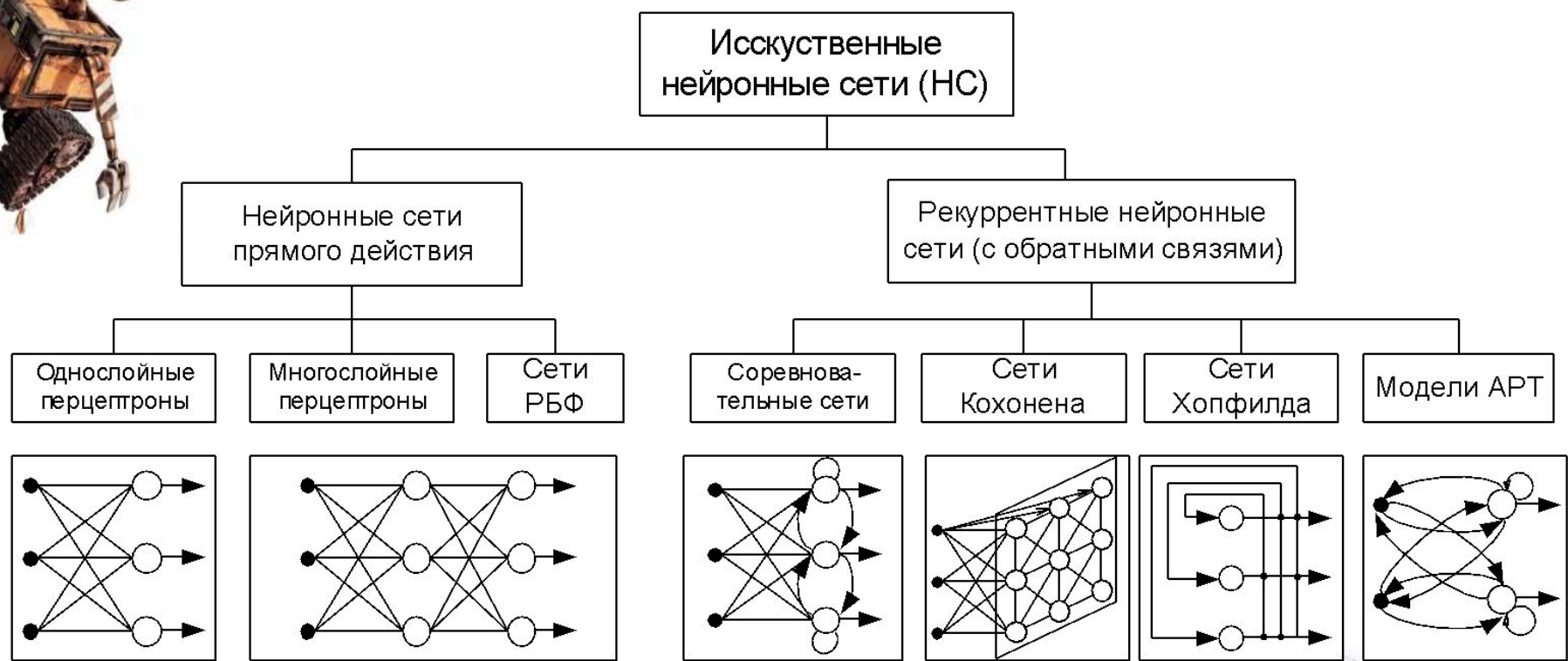
8

- Медицина
- Связь
- Интернет
- Автоматизация производств

И д.р...



# Классификация нейронных сетей

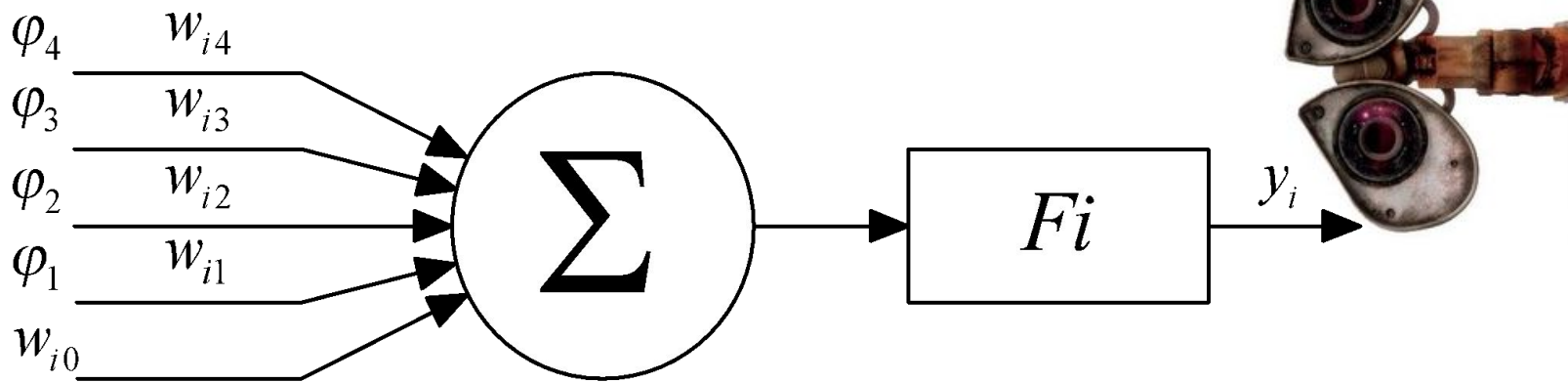


Рассмотрим подробнее нейронные сети прямого действия

# Структура и принципы работы нейронной сети

АТПП-0

8



$$S = \sum_{i=1}^n \varphi_i w_i$$

$$y = F \left( \sum_{i=1}^n w_i \varphi_i + w_0 \right)$$

- $\varphi$  – множество сигналов, поступающих на вход нейрона,
- $w_i$  – весовые коэффициенты нейрона.

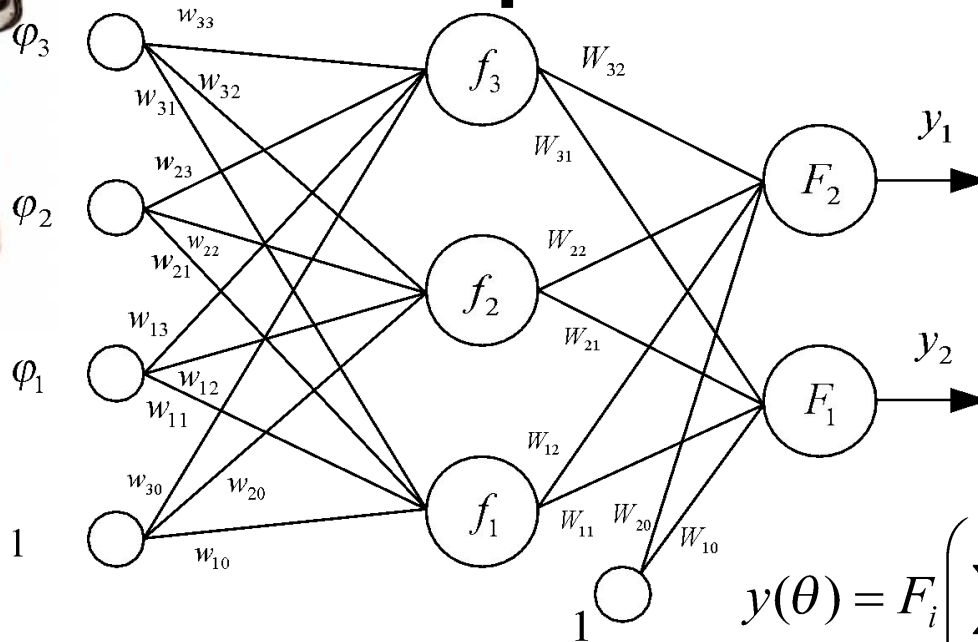
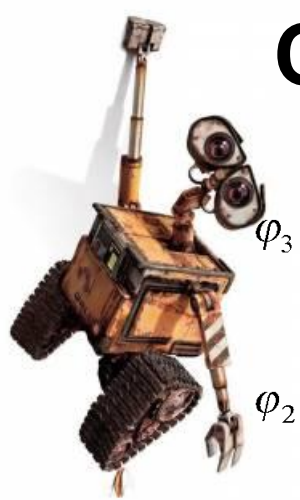
$n$  – размерность вектора входов,  
 $w_0$  – «нейронное смещение», вводимое для инициализации сети, - подключается к неизменяемому входу +1,  
 $F$  – активационная функция нейрона.



# Структура и принципы работы нейронной сети

АТПП-0

8



$$y(\theta) = F_i \left( \sum_{j=1}^{n_h} W_{ij} f_j \left( \sum_{j=1}^{n_h} w_{ij} \varphi_j + w_{j0} \right) + W_{j0} \right)$$

- $n_\varphi$  – размерность вектора входов  $\varphi$  нейронной сети;
- $n_h$  – число нейронов в скрытом слое;
- $\theta$  – вектор настраиваемых параметров нейронной сети, включающий весовые коэффициенты и нейронные смещения ( $w_{ij}$ ,  $W_{ij}$ )
- $f_j(x)$  – активационная функция нейронов скрытого слоя;
- $F_i(x)$  – активационная функция нейронов выходного слоя.

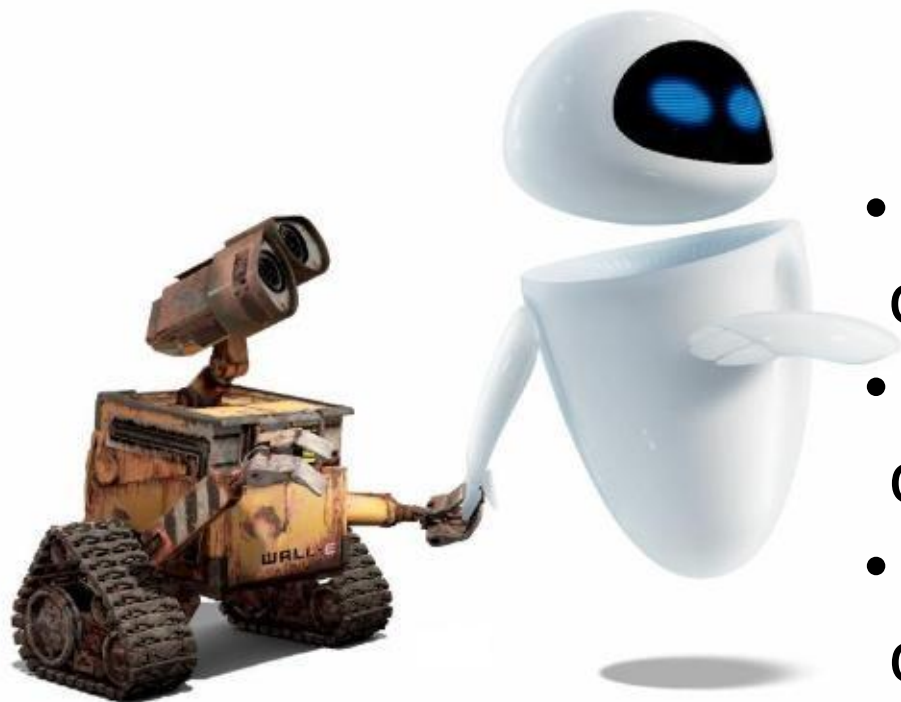
# Обучение нейронной сети

АТПП-0

8



$$E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^M (d_i - y_i)^2}{M}}$$



- $M$  – число примеров в обучающем множестве;
- $d$  – требуемый выходной сигнал;
- $y$  – полученный выходной сигнал.

# Обучение нейронной сети

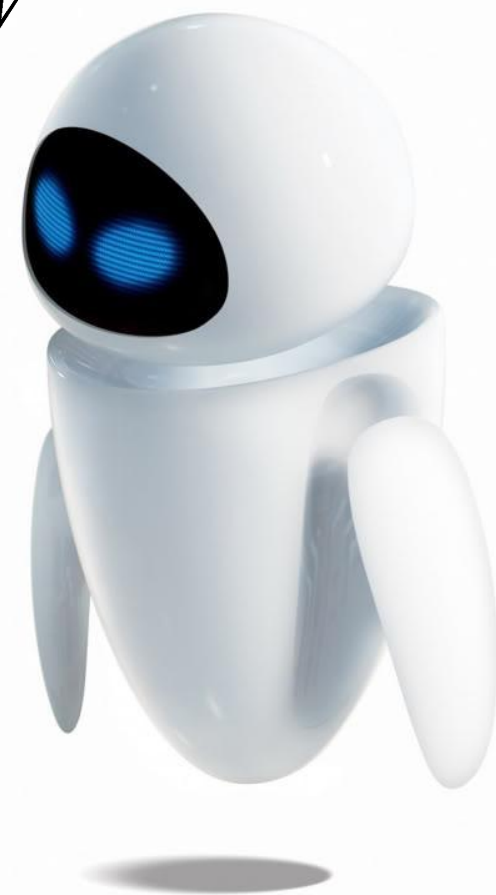
АТПП-0

8



$$W(t+1) = W(t) + \varepsilon * \frac{\partial E}{\partial W}$$

$\varepsilon$  – коэффициент обучения,  
определяющий скорость  
обучения



# Нейросетевые системы управления

АТПП-0  
8

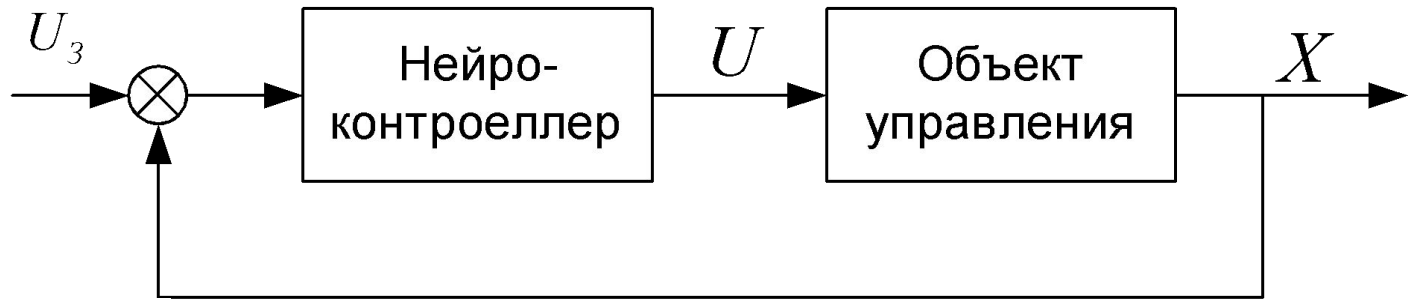
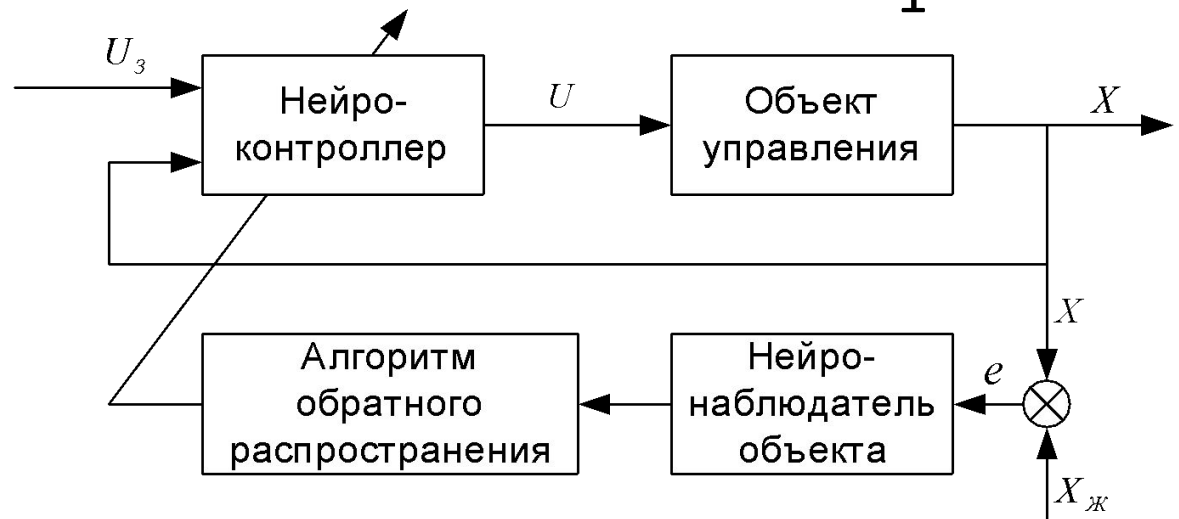


Рисунок  
1

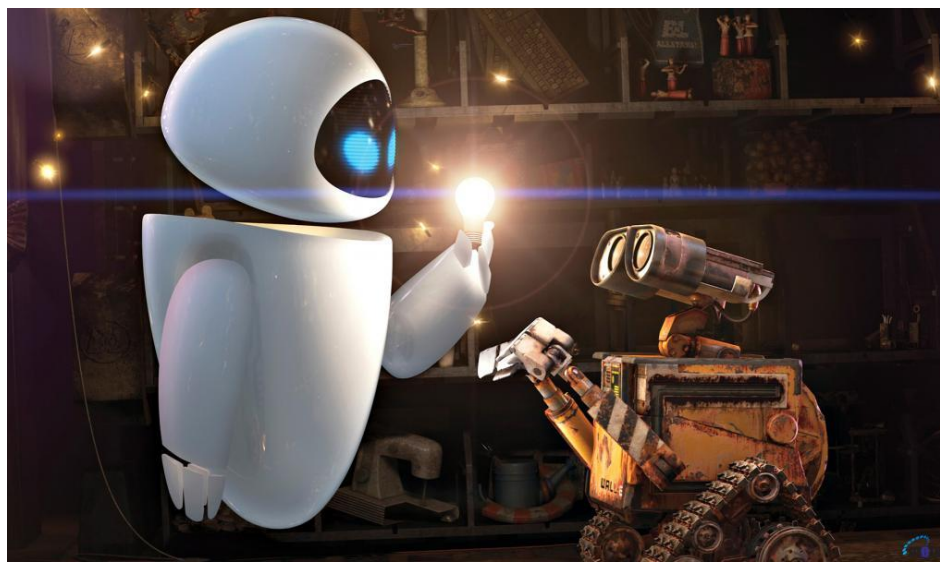
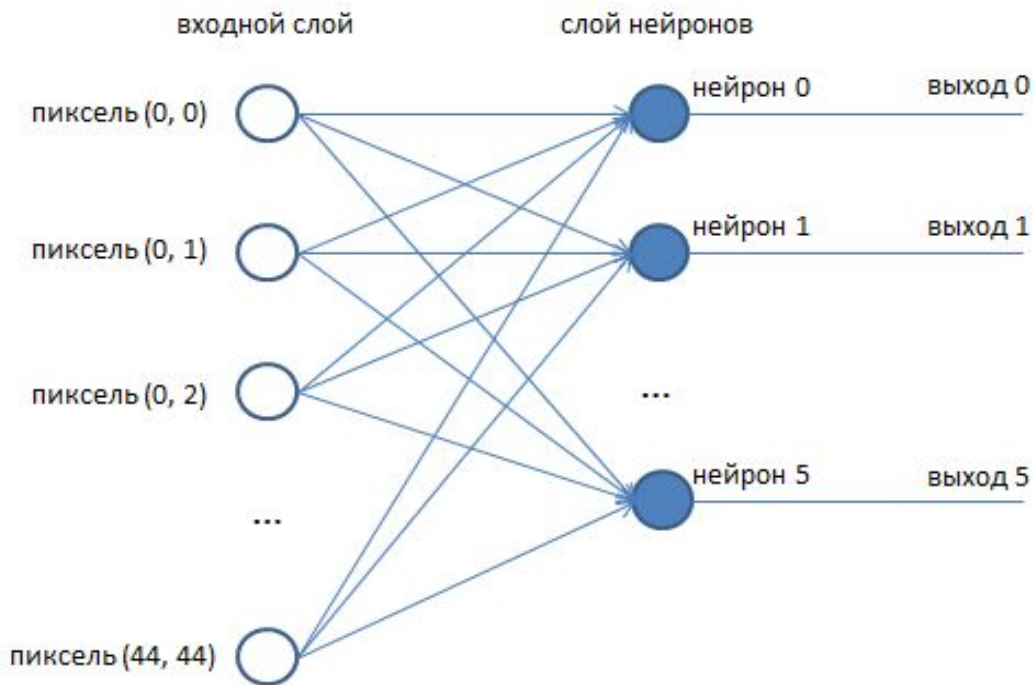


Рисунок

# Пример простой нейронной

АТПП-0

8





Спасибо за внимание!

