

# Классификация

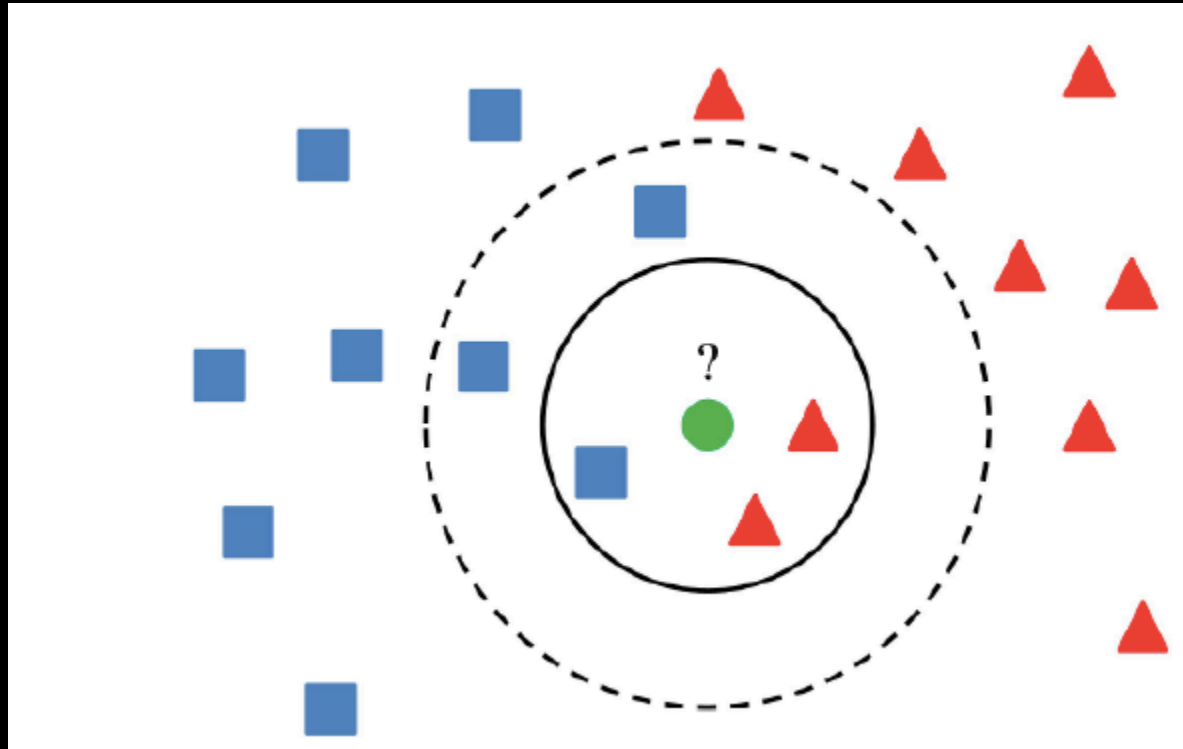
# Повторение

Predicted	Actual	
	Positive	Negative
	<b>True positive</b> (predicted positive Actual positive )	<b>False positive</b> (predicted positive Actual negative)
Positive		
Negative	<b>False negative</b> (predicted negative Actual positive)	<b>True negative</b> (predicted negative Actual negative)

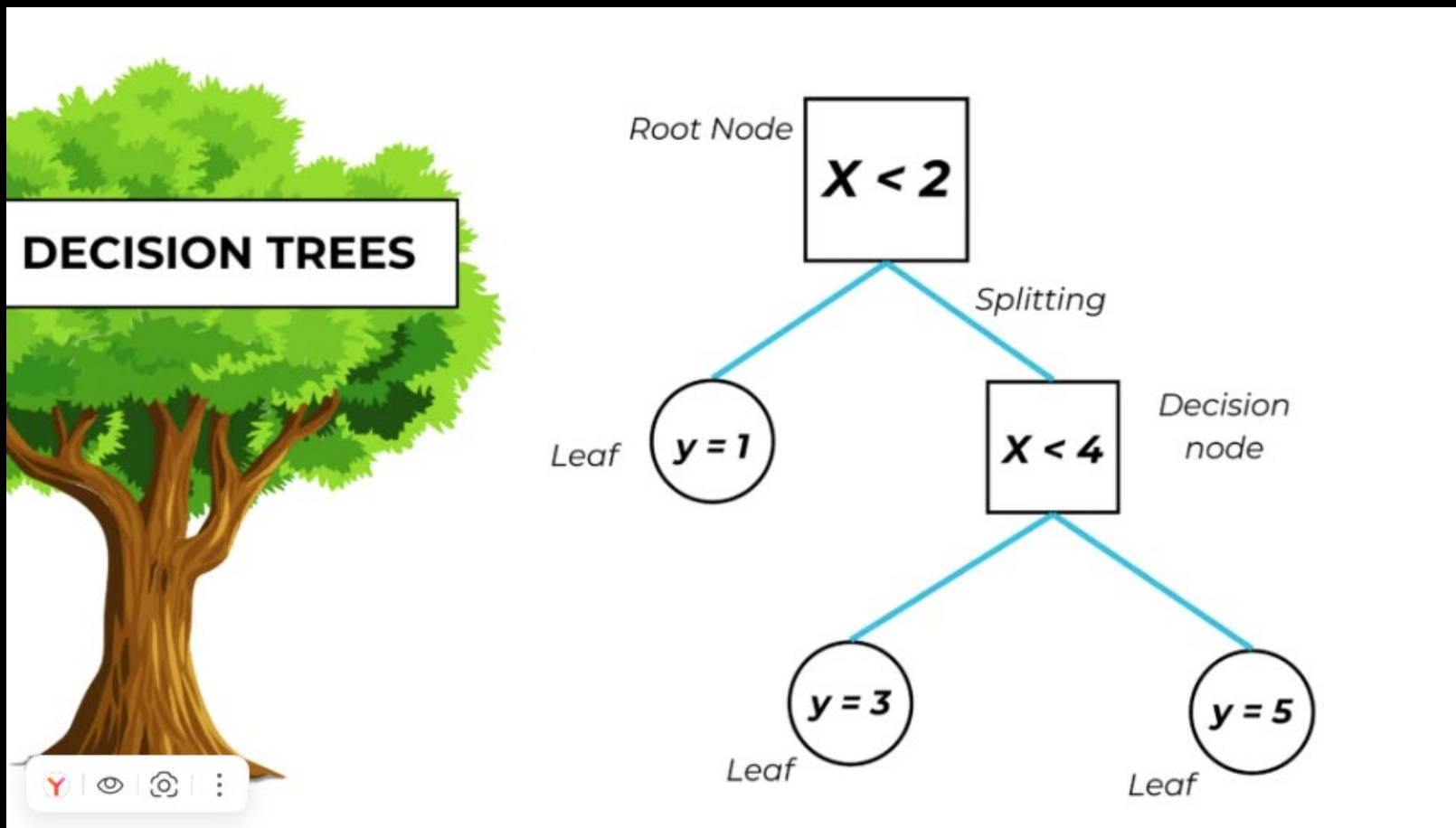
# Повторение

- Accuracy =  $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$  — доля верных среди всех предсказаний
- Precision =  $\frac{TP}{TP+FP}$  — доля верных среди предсказанных положительных
- Recall =  $\frac{TP}{TP+FN}$  — доля найденных среди всех истинно положительных
- F1 =  $2 \frac{Precision \cdot Recall}{Precision + Recall}$  — баланс Precision и Recall

# kNN



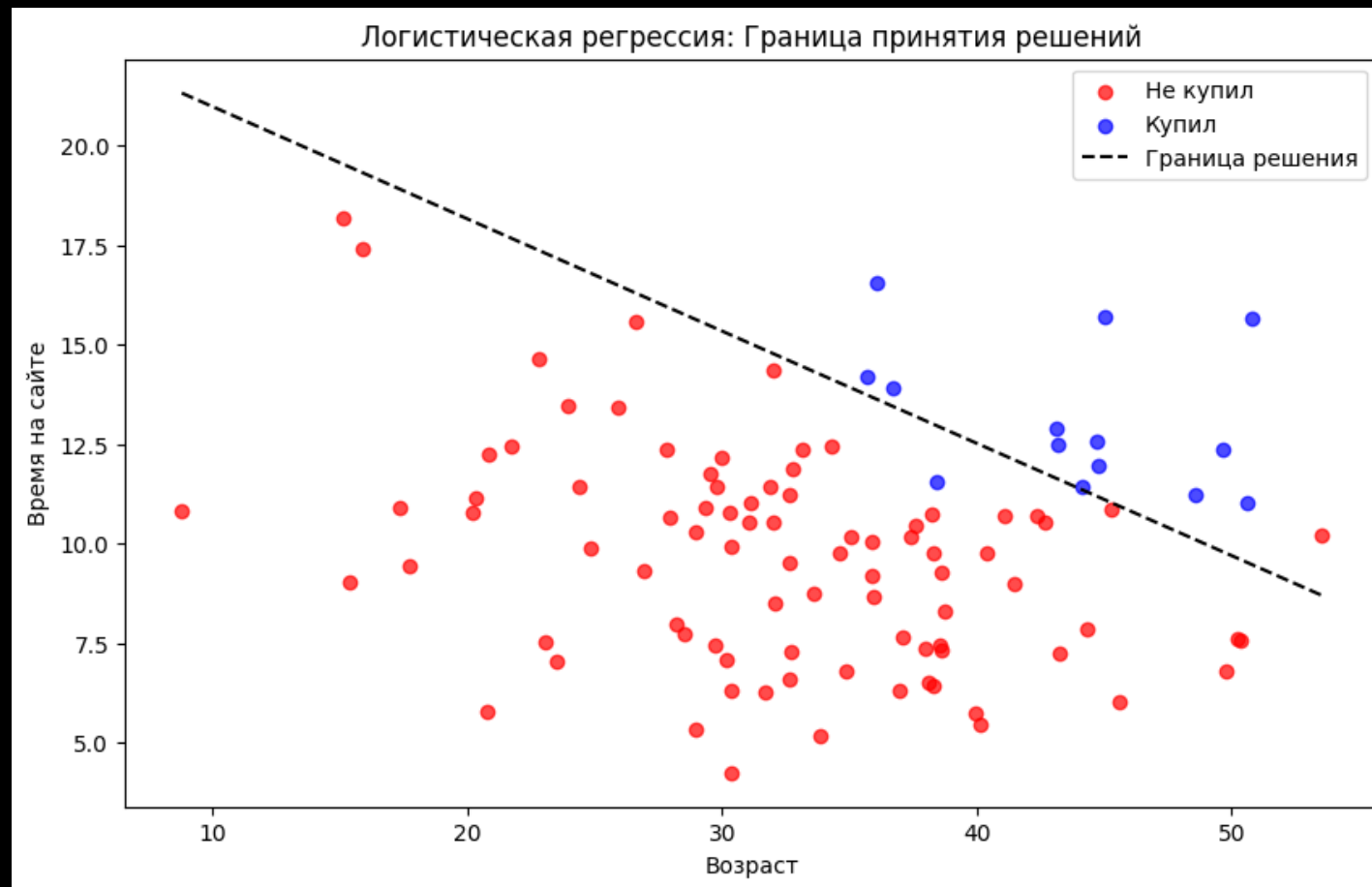
# Деревья решений



# Деревья решений

- Орел или попугай?
- Что еще можно добавить?

# Логистическая регрессия



# Логистическая регрессия

$$w_1 * x_1 + w_2 * x_2 + b = z$$

$$x_2 = - (z + w_1 * x_1 + b) / w_2$$



# Логистическая регрессия vs Дерево решений

- Что точнее?

# CatBoost

- Работа с категориями
- Ансамбль деревьев

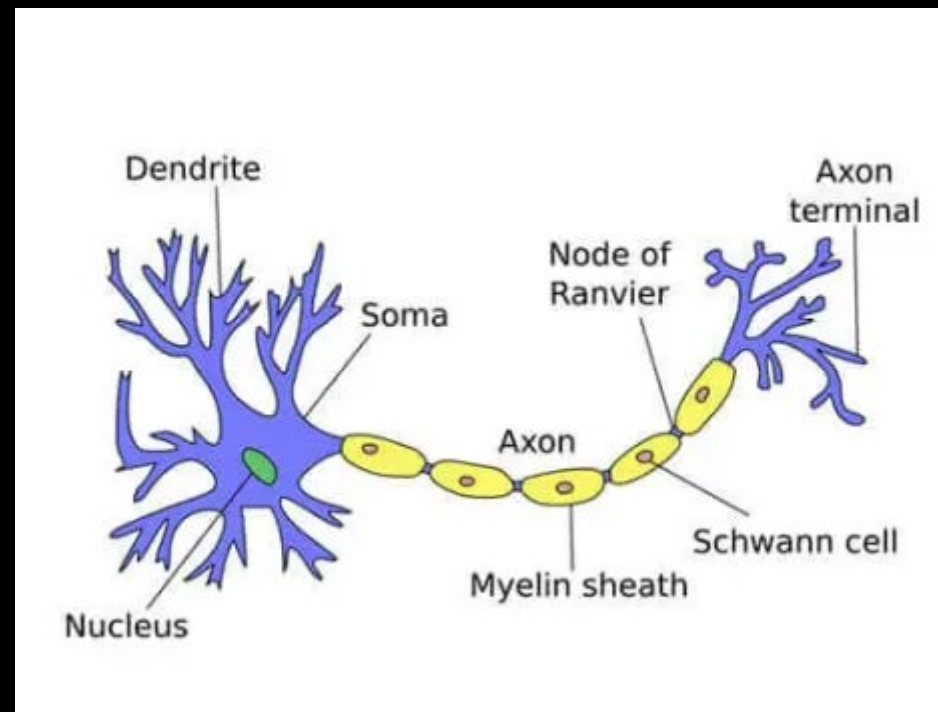
# CatBoost

- Сравним с логистической регрессией и деревом решений

# Нейросети

- Изображения (генерация картинок, FaceID)
- Тексты (перевод, разговор с компьютером)
- Множество других данных

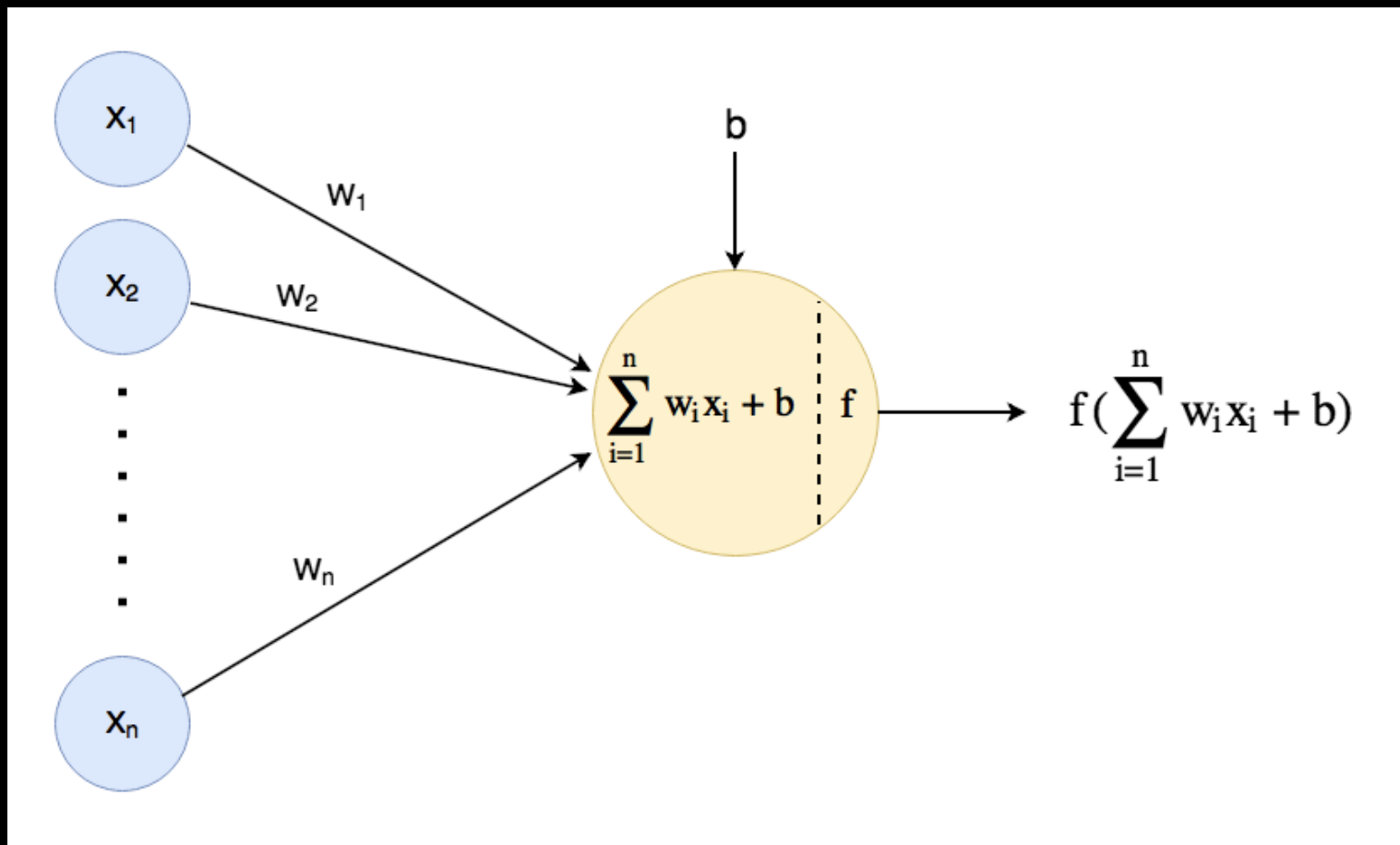
# Нейросети



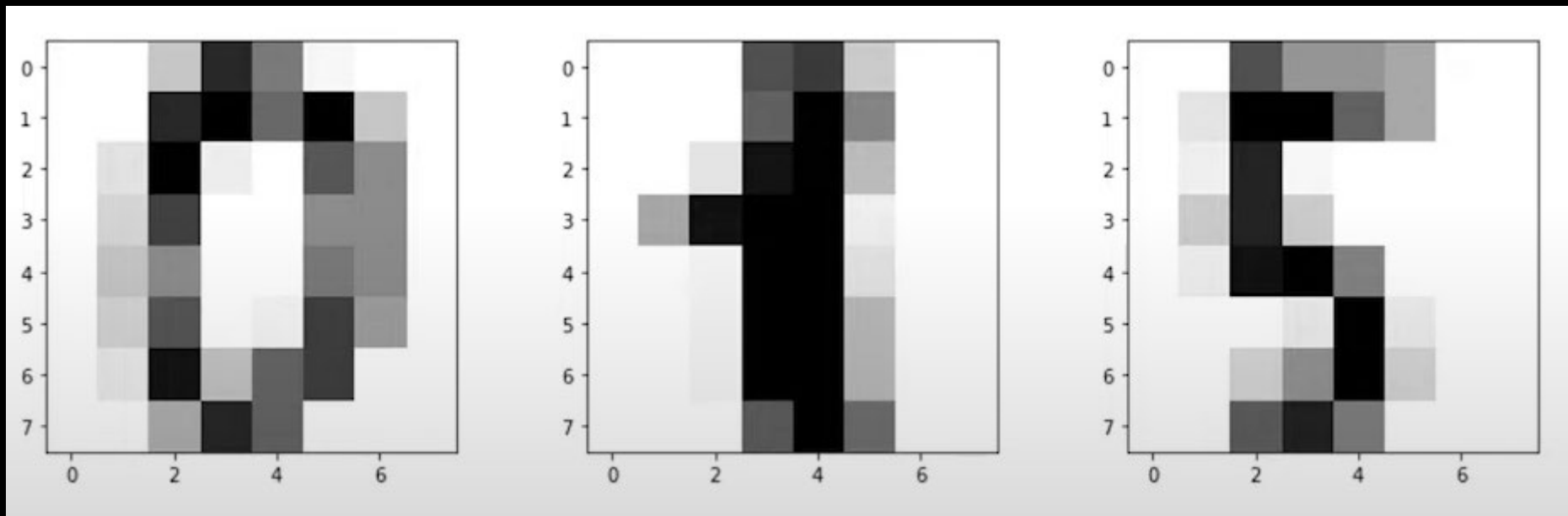
# Нейросети



# Нейросети



# Нейросети

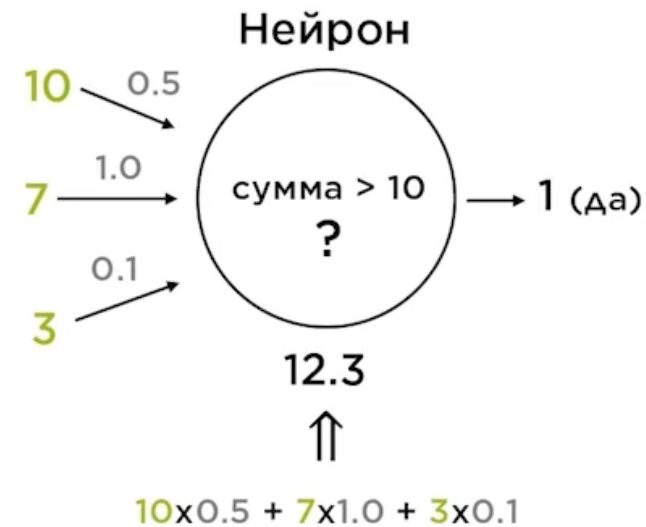
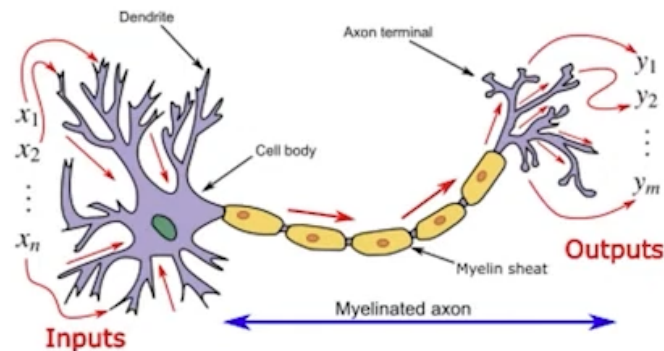




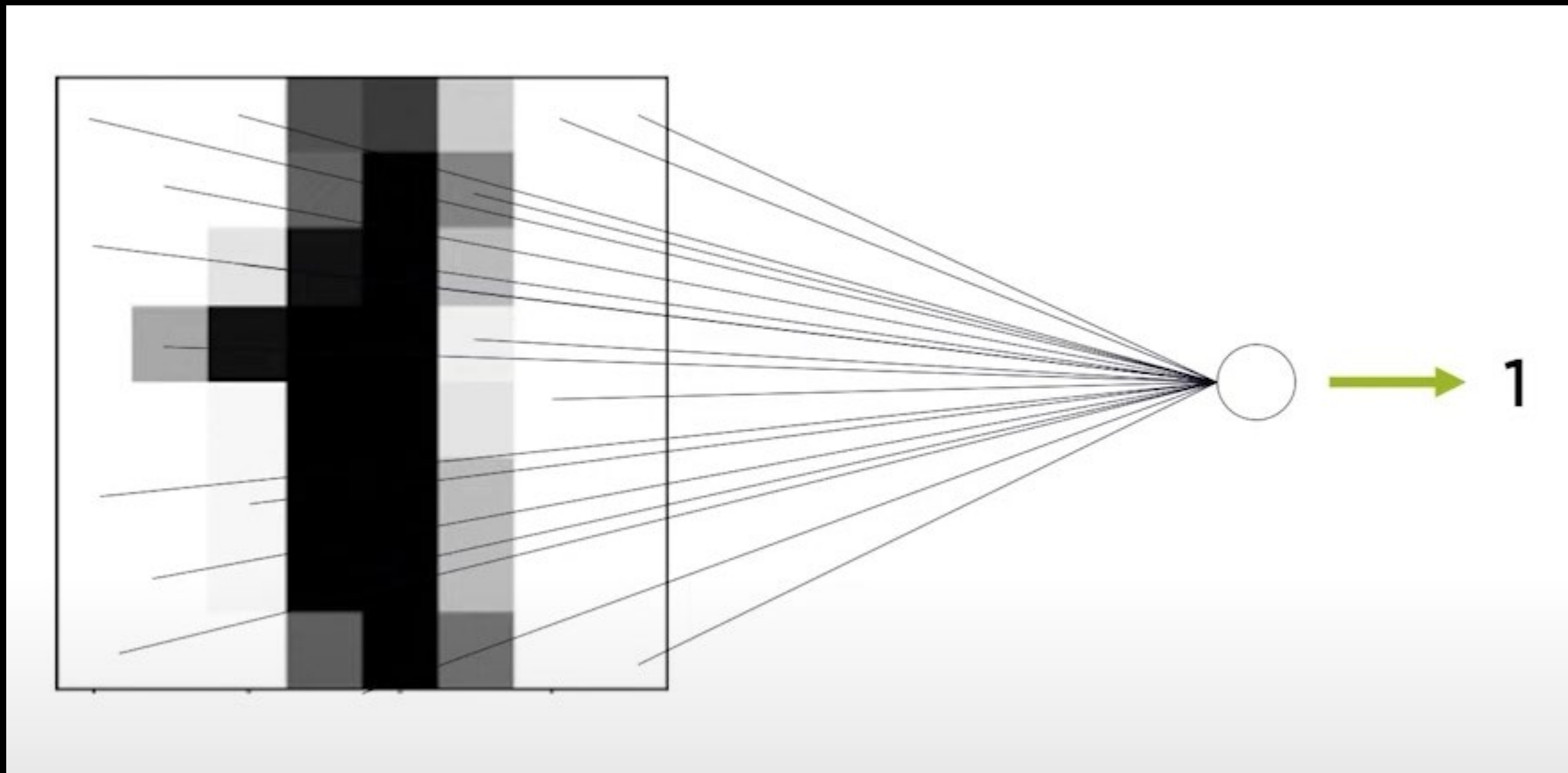
# Нейросети

## ◆ Нейрон задаёт функцию:

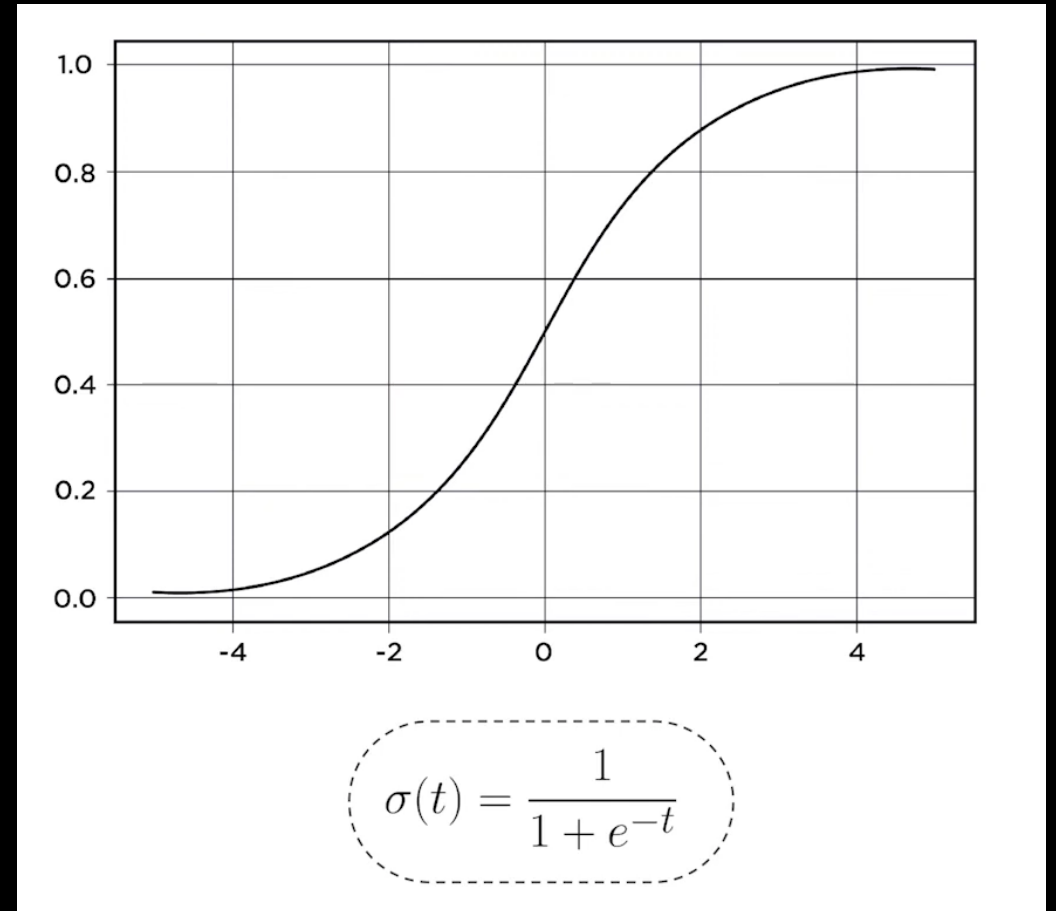
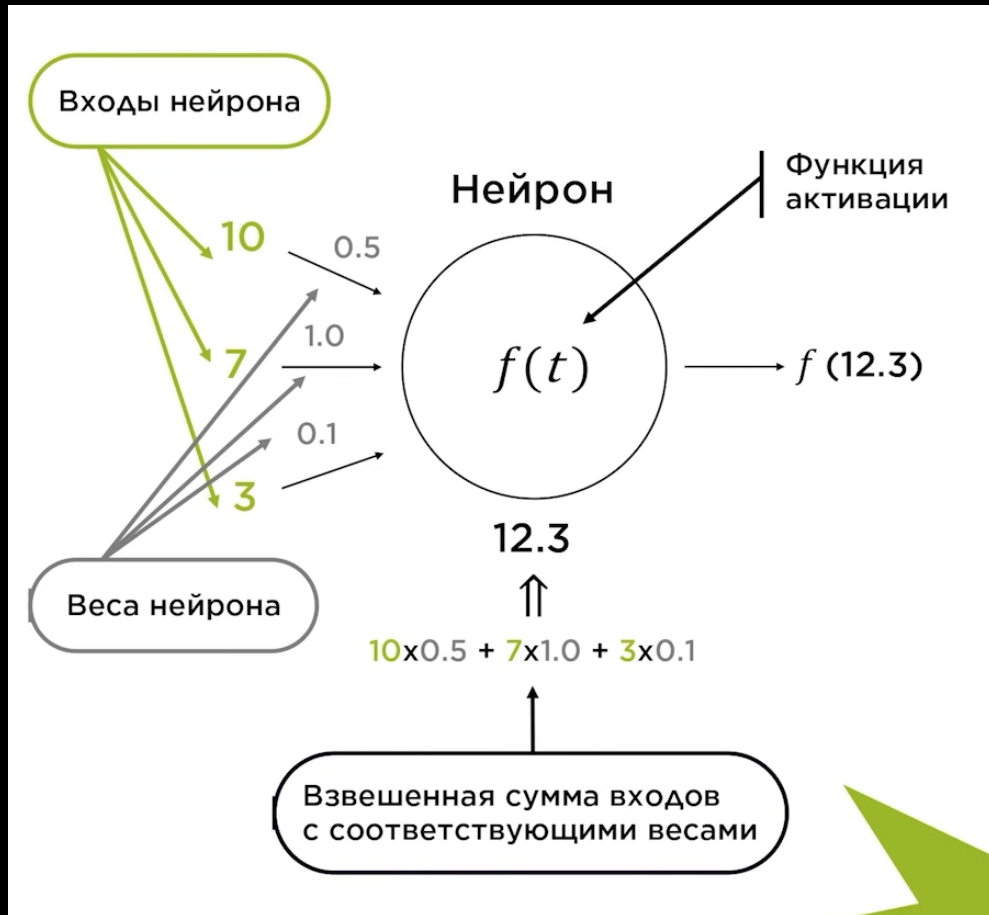
- ◆ принимает на вход  $n$  действительных чисел;
- ◆ возвращает одно действительное число.



Нейросеть из одного нейрона.  
На что похоже?

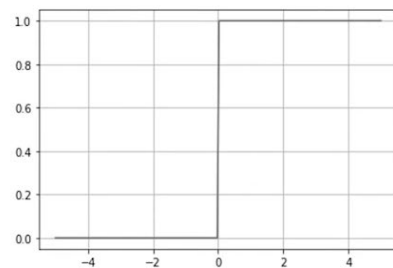


# Нейросеть из одного нейрона. На что похоже?

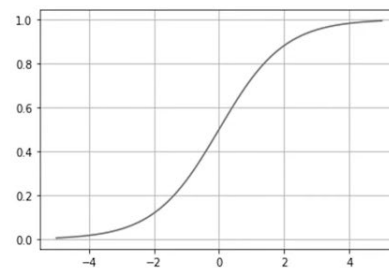


# Нейросеть из одного нейрона. На что похоже?

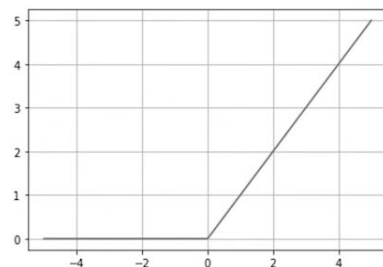
## ФУНКЦИИ АКТИВАЦИИ



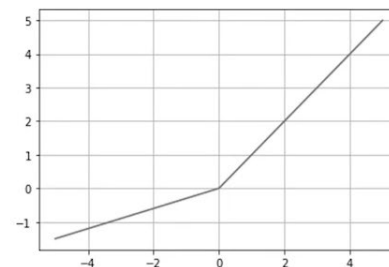
$$\varphi(t) = \begin{cases} 1, & t \geq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$



$$\varphi(t) = \frac{1}{1+e^{-t}}$$

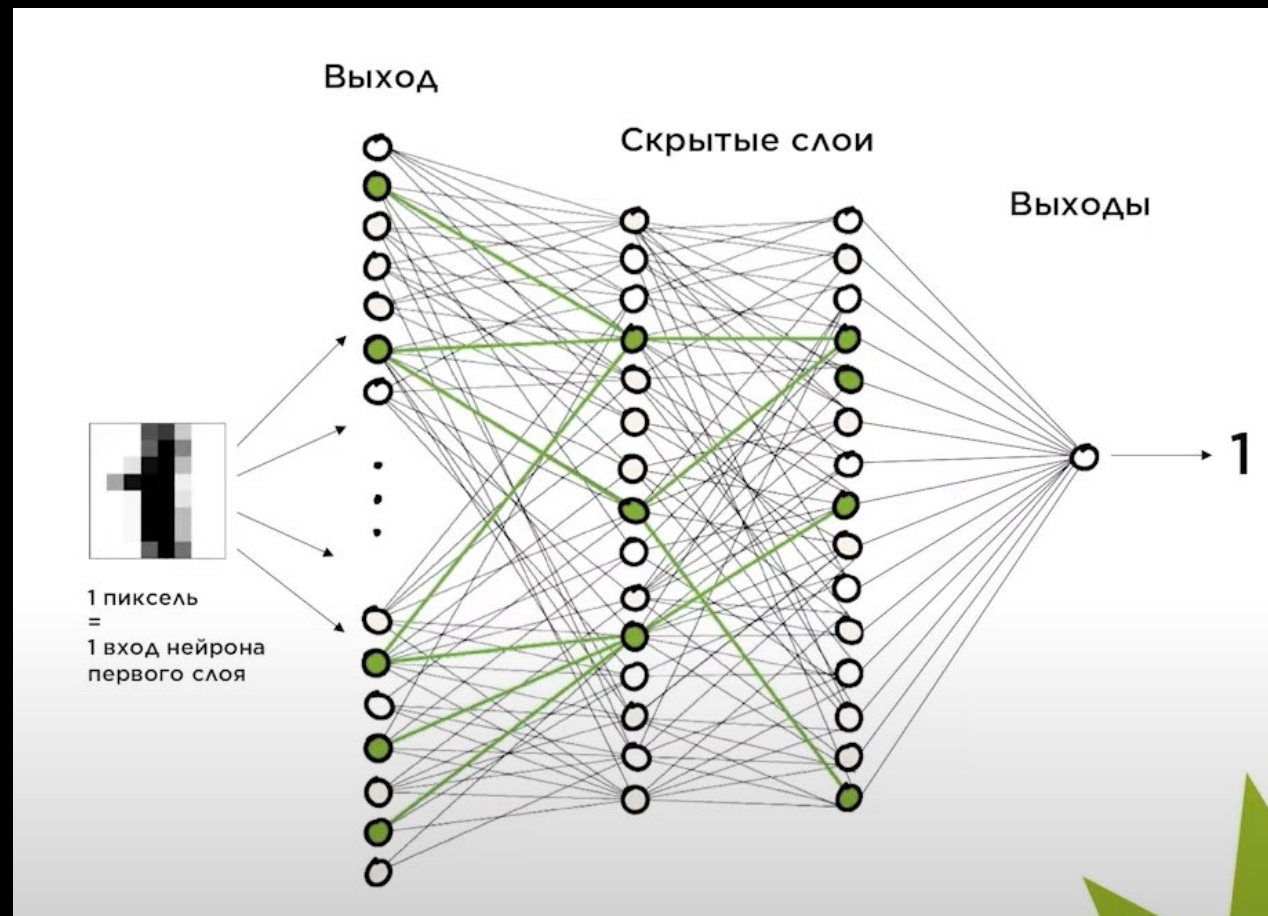


$$\varphi(t) = \max(t, 0)$$

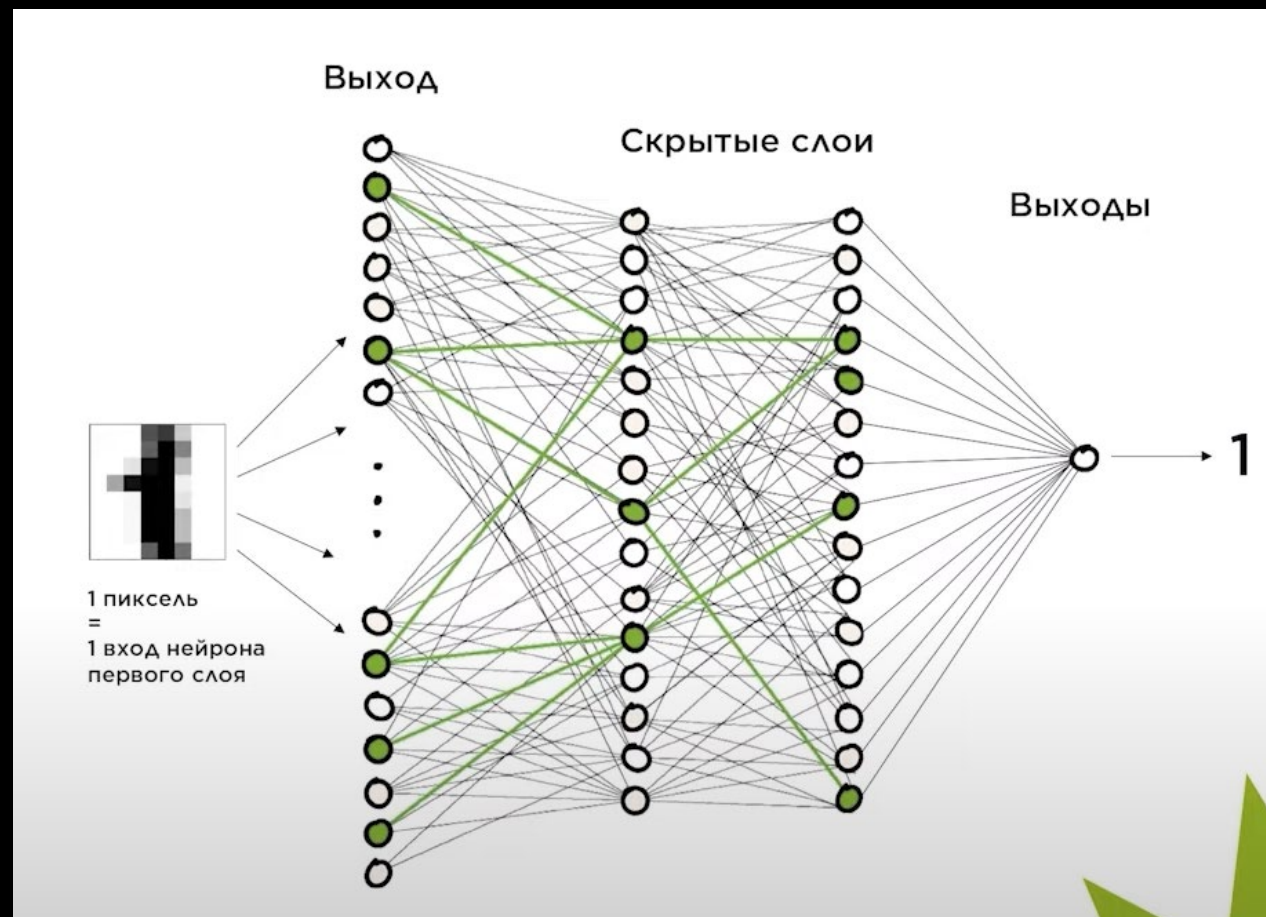


$$\varphi(t) = \begin{cases} \alpha t, & t \geq 0 \\ \beta t, & t < 0 \end{cases}$$

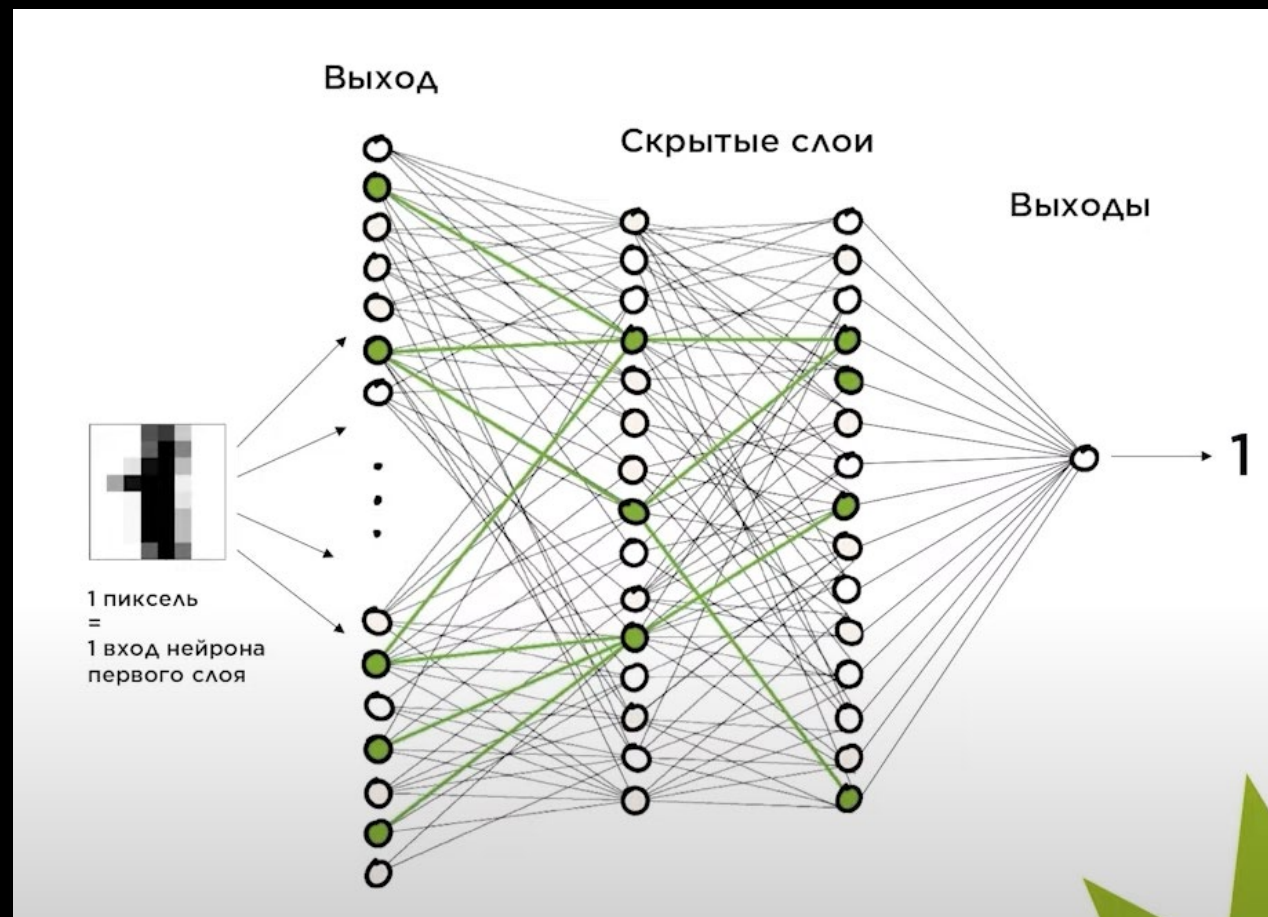
# Многослойный перцептрон



# Многослойный перцептрон. Вход

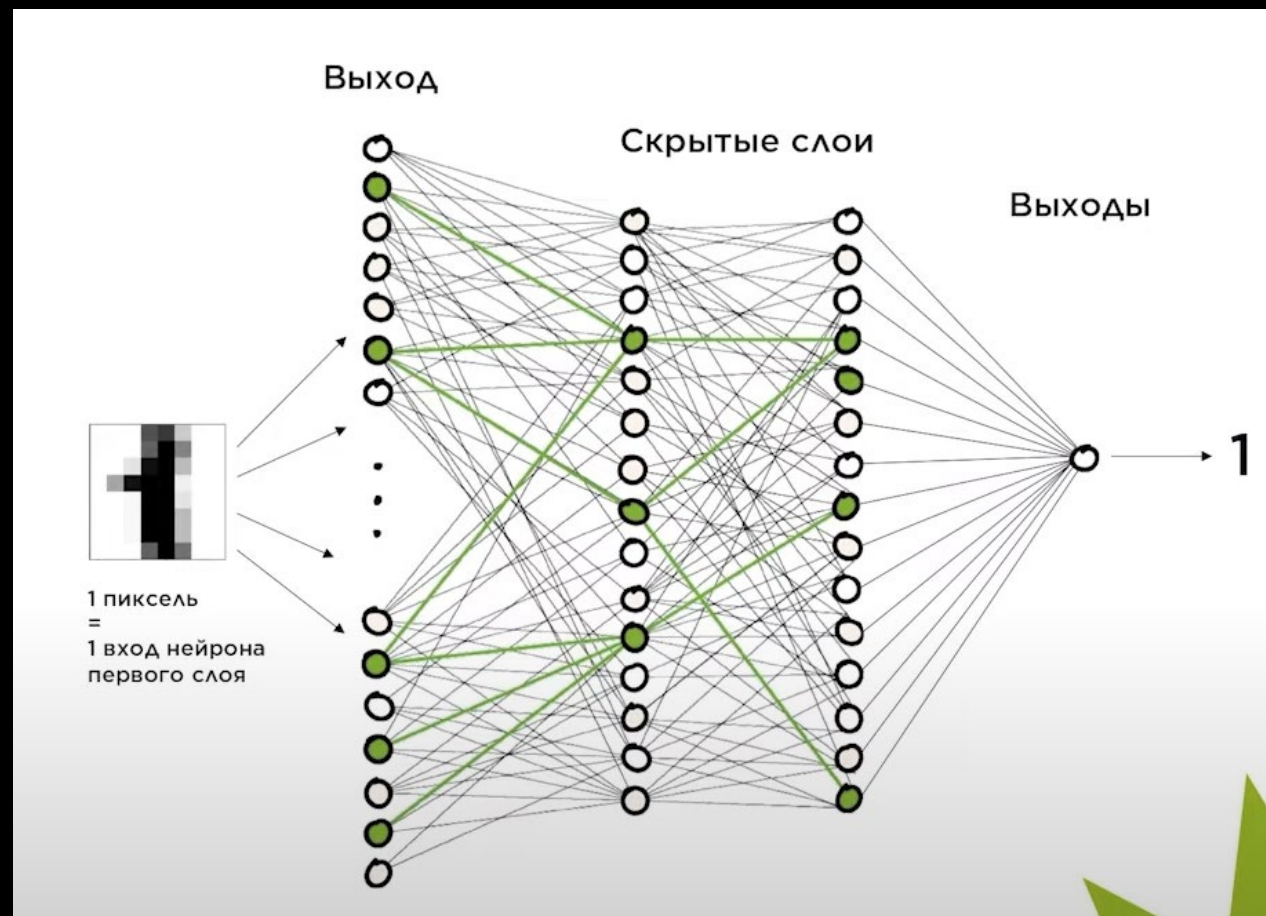


# Многослойный перцептрон. Скрытые слои



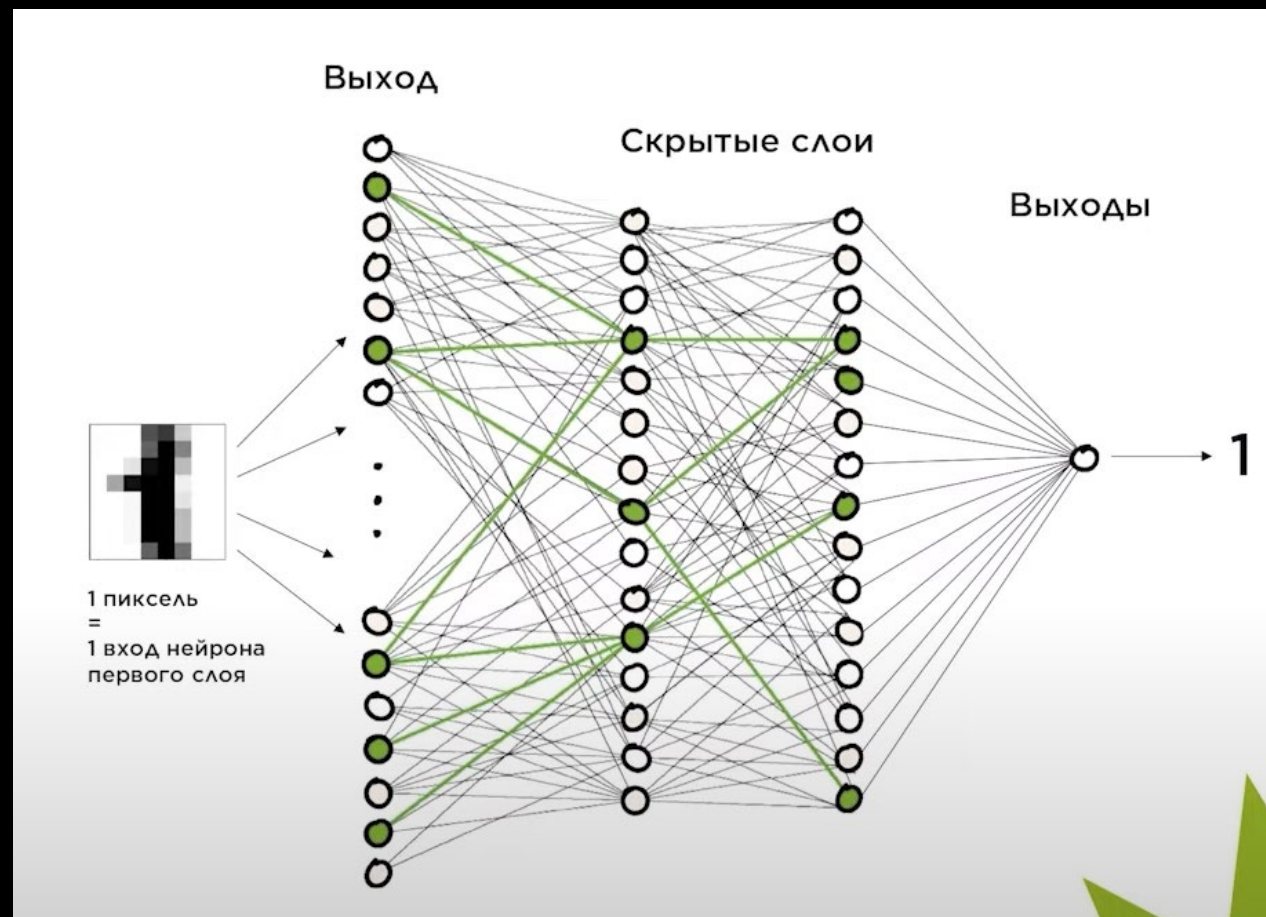


# Многослойный перцептрон. Выход





# Многослойный перцептрон. Обучение



# Многослойный перцептрон

- <https://playground.tensorflow.org/>