

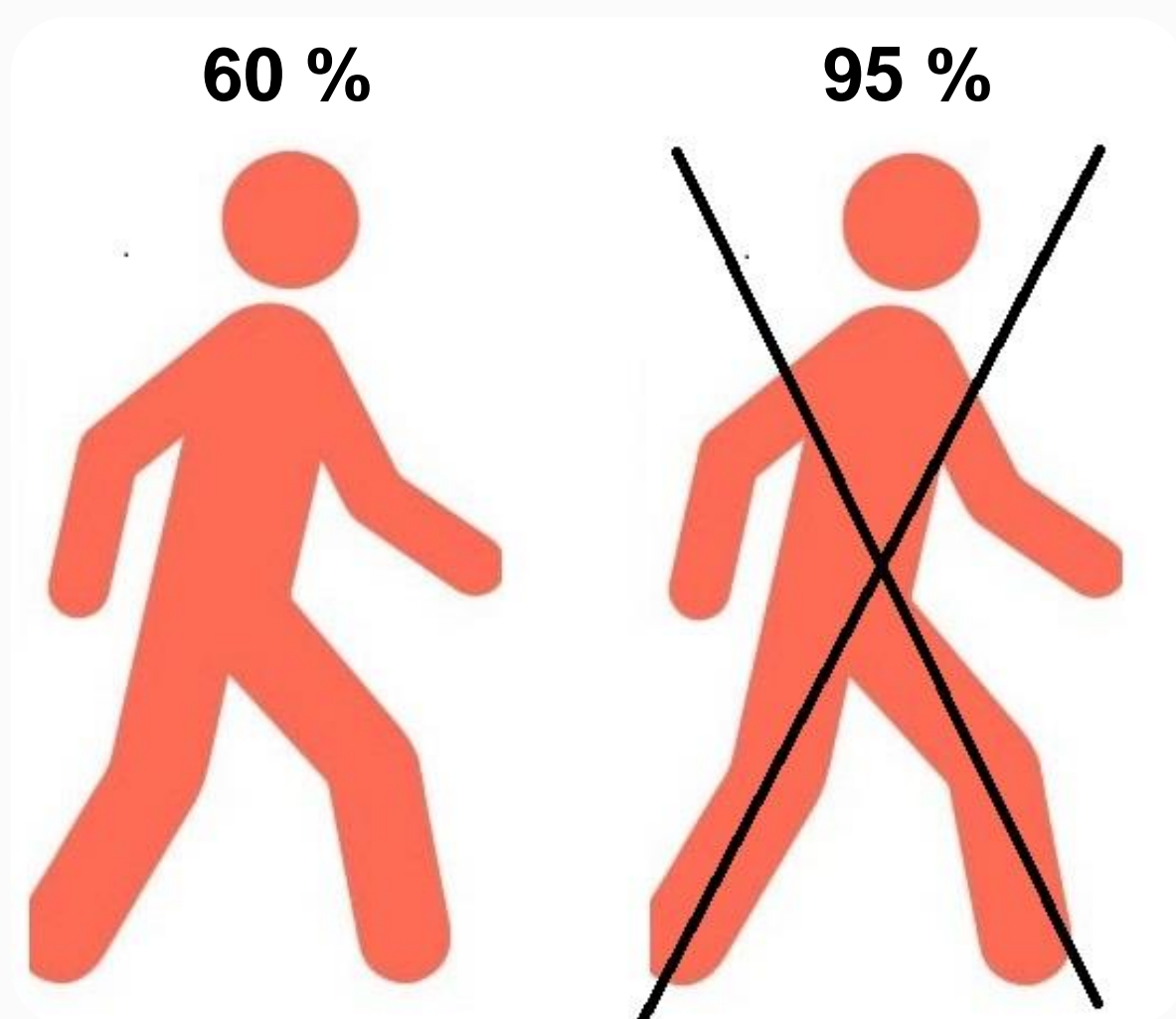
Логистическая регрессия

Елена Кантонистова

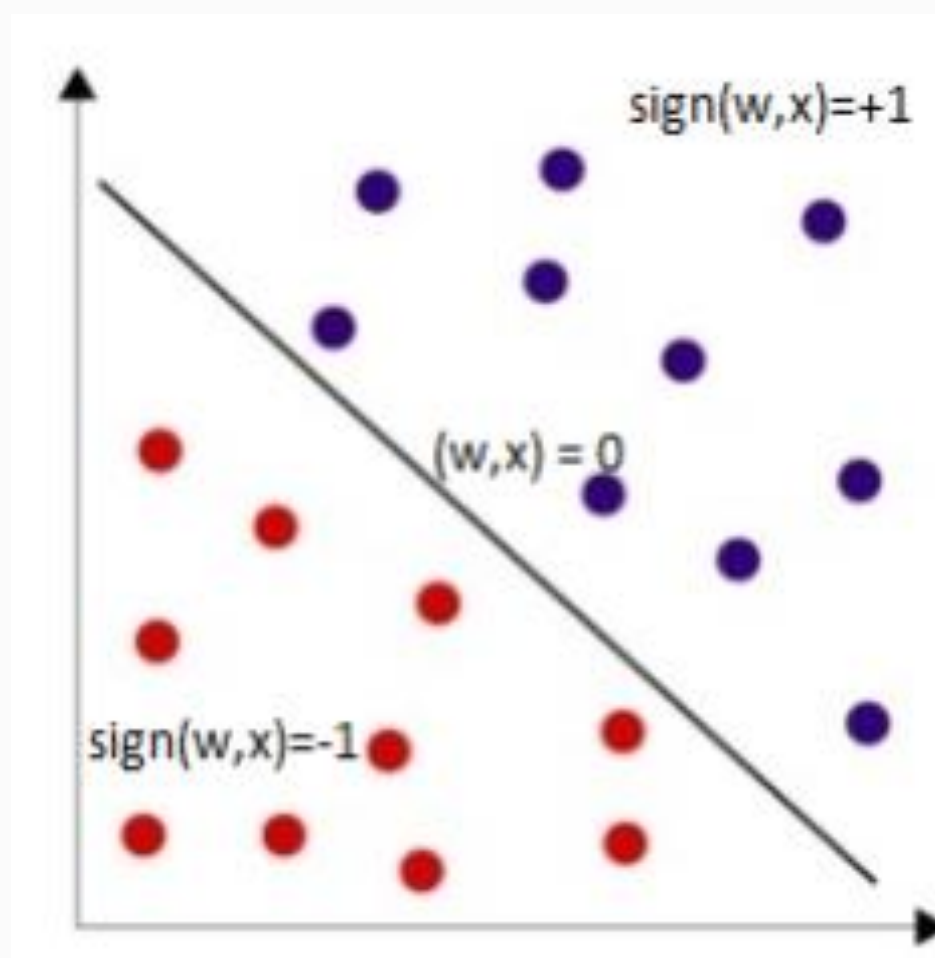
Skillbox

Мягкая классификация

Нам хочется знать не только ответ, но и вероятность ответа.

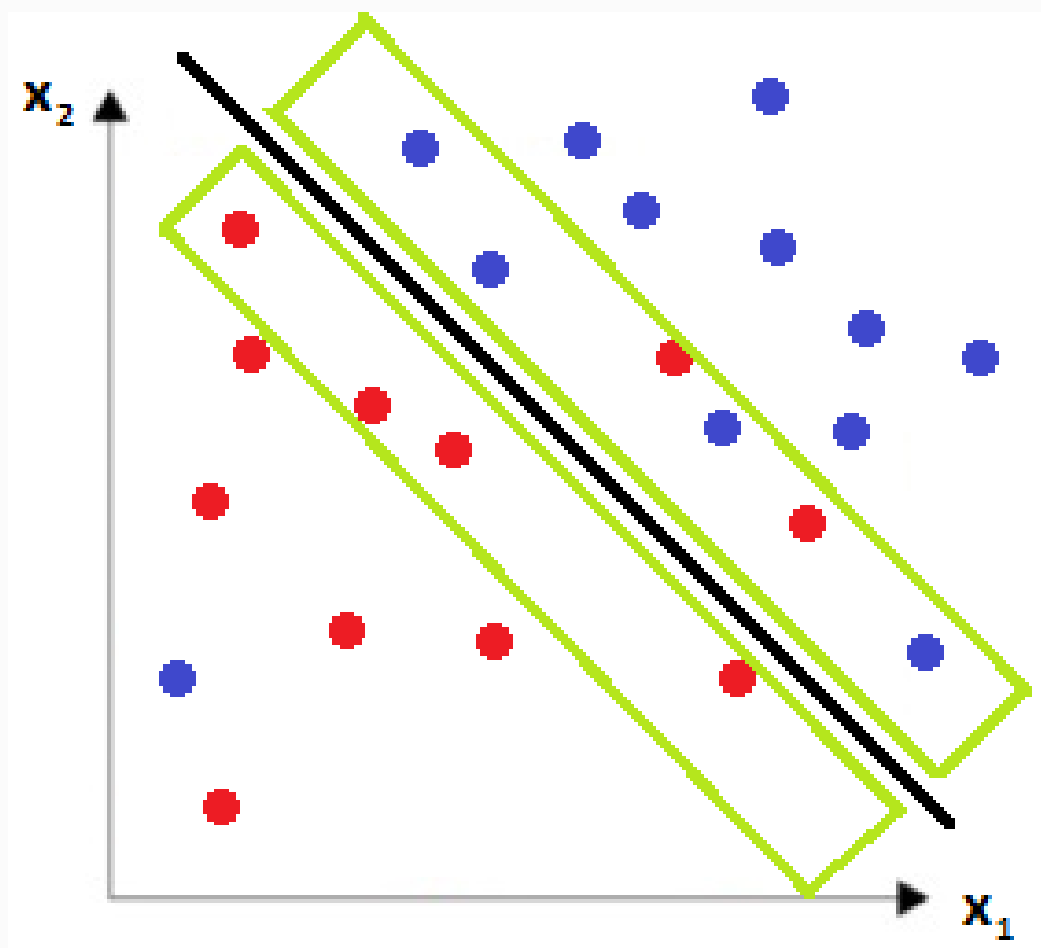


Бинарный линейный классификатор



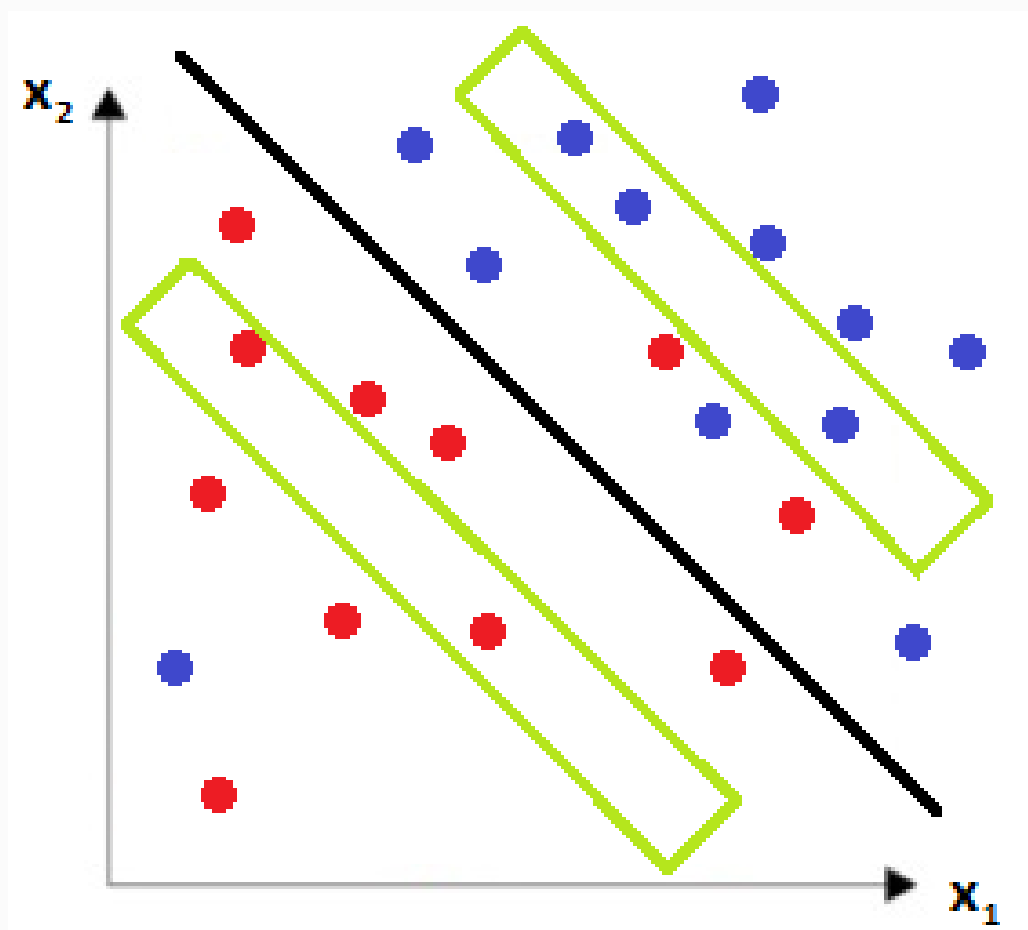
Изображение: [Два множества, разделённых линейно \(ru.wikipedia.org\)](http://ru.wikipedia.org)

Уверенность классификатора



Изображение: работа спикера

Уверенность классификатора



Изображение: работа спикера

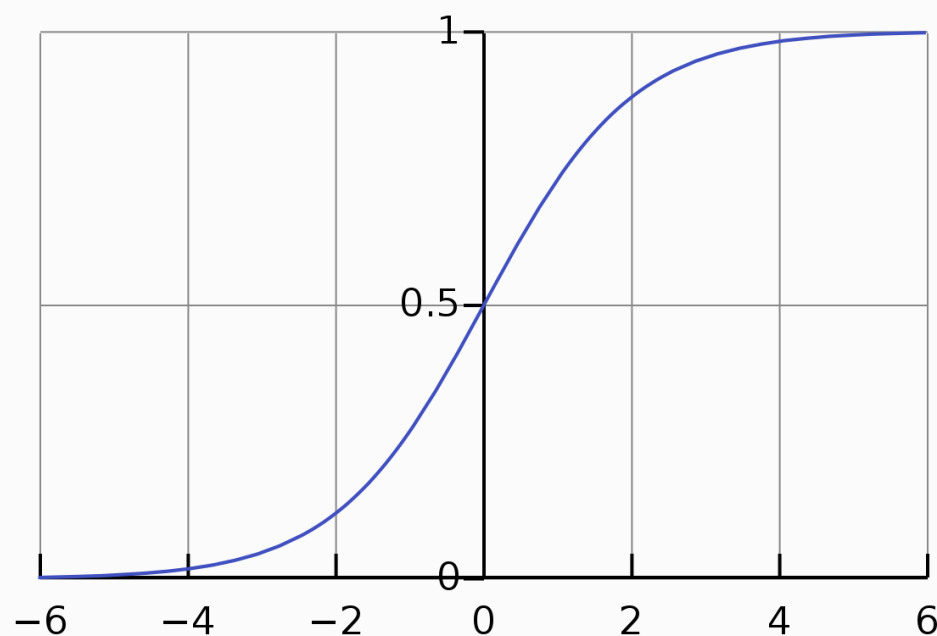
Чего хотим

Хотим, чтобы бинарный классификатор умел выдавать не только класс, но и **вероятность того, что объект относится к положительному классу.**

Сигмоида

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

Сигмоида переводит произвольное действительное число (расстояние от объекта до разделяющей границы) в отрезок $[0; 1]$.

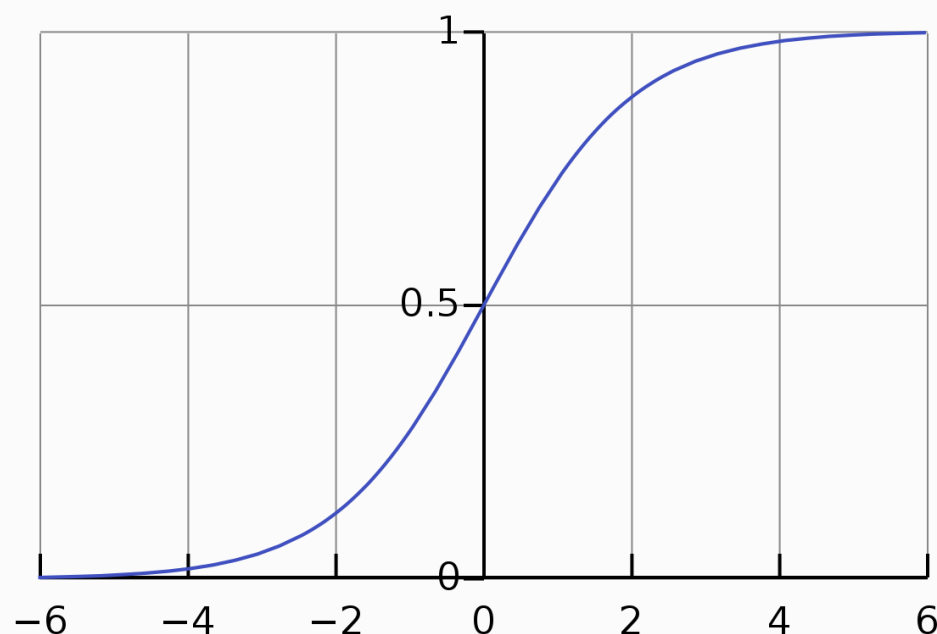


Изображение: [Логистическая функция активации \(ru.wikipedia.org\)](https://ru.wikipedia.org)

Предсказываем вероятность

$$a(x) = \sigma(w, x) = \frac{1}{1 + e^{-(w, x)}}$$

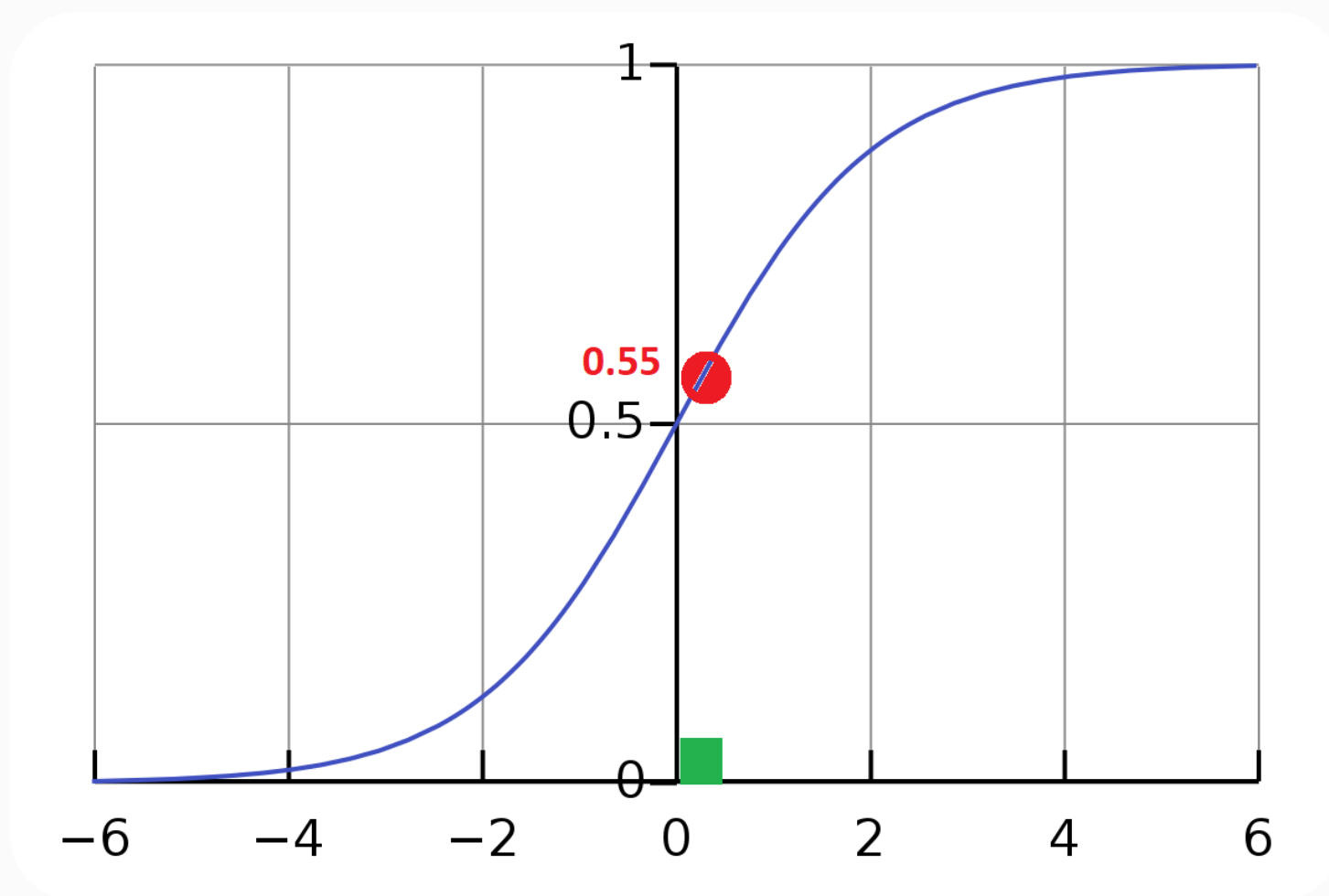
Применение сигмоиды к скалярному произведению позволяет получить число из отрезка $[0; 1]$.



Изображение: [Логистическая функция активации \(ru.wikipedia.org\)](https://ru.wikipedia.org)

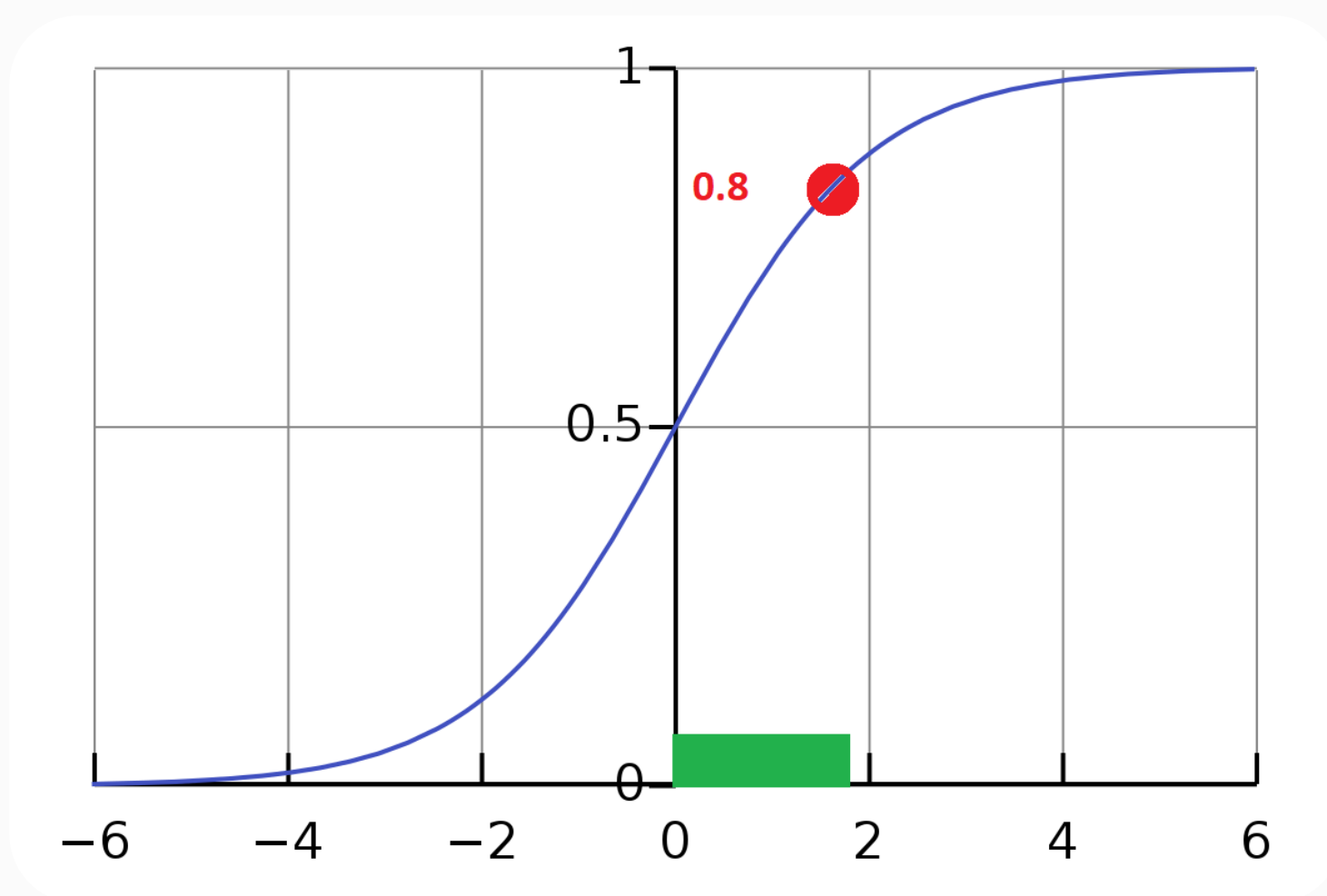
Как это работает?

Объект близко к разделяющей прямой и $(w, x) > 0$



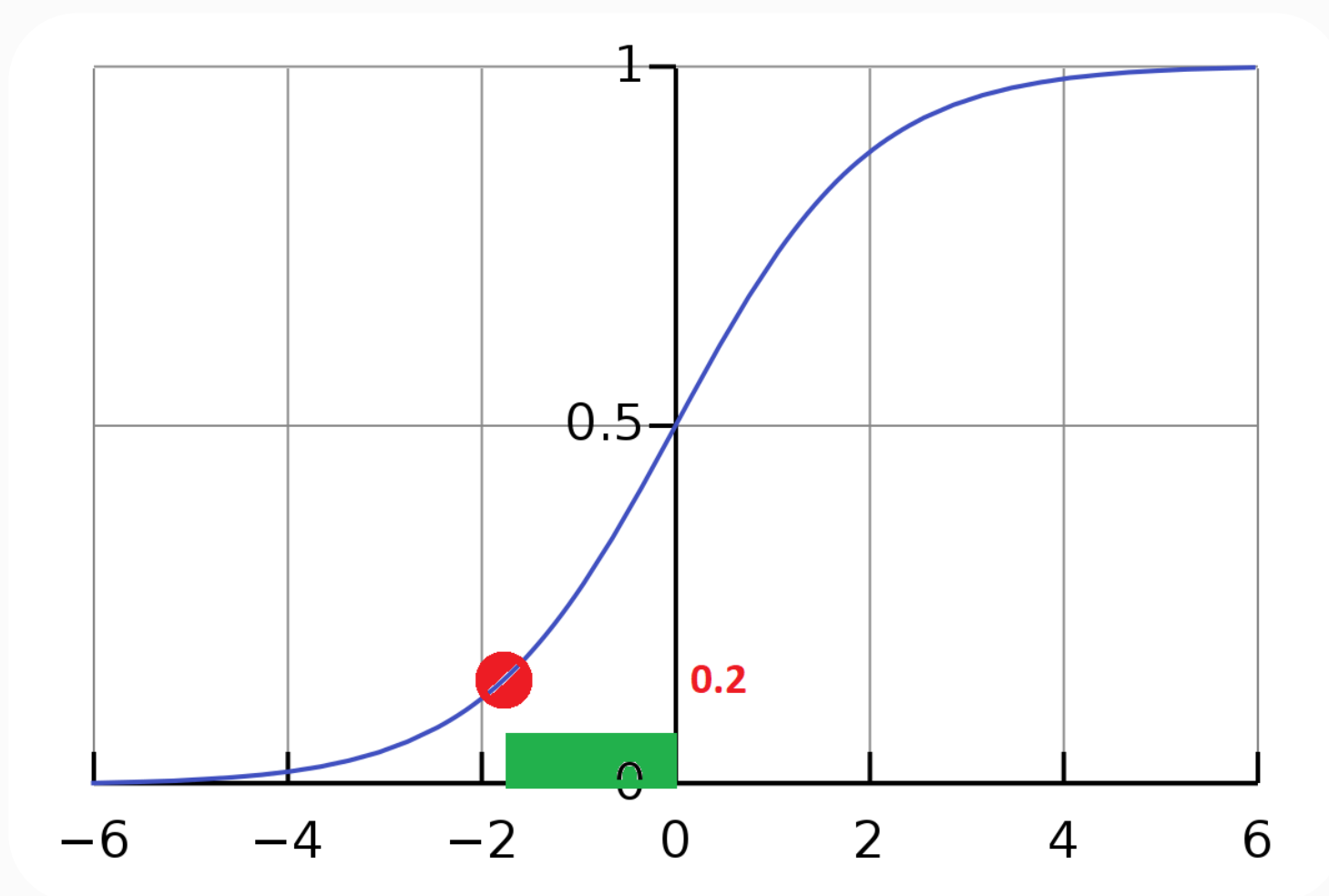
Как это работает?

Объект в положительном классе и далеко от разделяющей прямой.



Как это работает?

Объект в отрицательном классе.



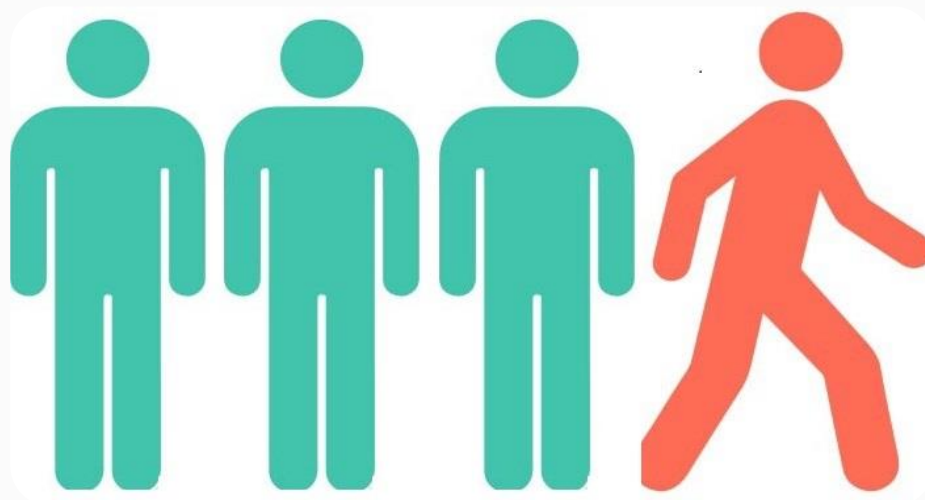
Логистическая регрессия

$$a(x) = \frac{1}{1 + e^{-(w,x)}}$$

Логистическая регрессия для модели оттока

- Получаем не только класс (уйдёт клиент или нет), но и вероятность того, что клиент уйдёт из компании
- Получаем хорошо интерпретируемую модель, например:

$$a(x) = \sigma(1 + 10 \cdot \text{возраст} - 5 \cdot \text{задолженность})$$



Перевод вероятности в класс

$$a(x) = \frac{1}{1 + e^{-(w,x)}}$$

- Если $a(x) \geq 0.5$, то класс +1
- Если $a(x) < 0.5$, то класс -1

Итог

Логистическая регрессия — это линейный классификатор, который умеет предсказывать вероятности классов.

$$a(x) = \frac{1}{1 + e^{-(w,x)}}$$