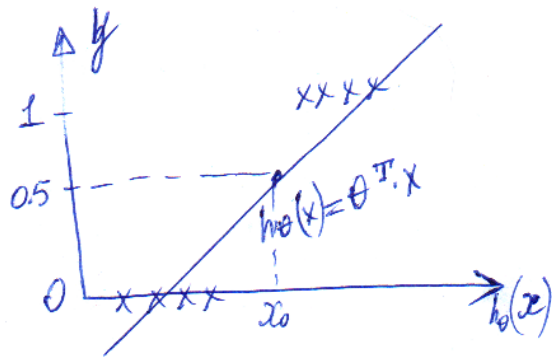


# Логистическая регрессия



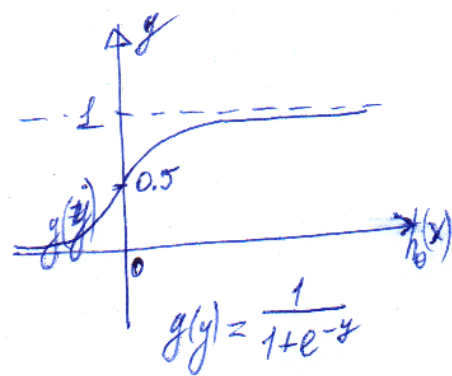
Задача: предсказать по  $x$  значение  $y=1$  или  $y=0$

If  $h_\theta(x) \geq 0.5$ , predict " $y=1$ "

If  $h_\theta(x) < 0.5$ , predict " $y=0$ "

Для всех значений правее  $x_0$  будем предсказ-ть  $y=1$ ,  
левее  $x_0$  будем предсказ-ть  $y=0$

Для сигмоиды (логистической ф-ции)



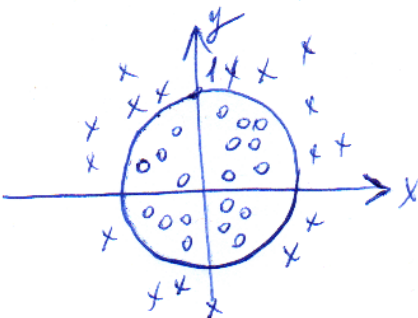
If  $h_\theta(x) \geq 0.5$ , predict " $y=1$ "  
If  $h_\theta(x) < 0.5$ , predict " $y=0$ ".

$$h_\theta(x) = \theta_0 x_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \dots + \theta_n x_n = [\theta_0 \theta_1 \theta_2 \dots \theta_n] \begin{bmatrix} x_0 \\ x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = \theta^T x$$

принять считать  $= 1$

Добавляя более сложные хар-ки более высокой степени - можно отделить положительные и отрицат. результаты.

$$h_\theta(x) = g(\theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \theta_3 x_1^2 + \theta_4 x_2^2)$$



## Функция стоимости логистической регрессии

$x \in \begin{bmatrix} x_0 \\ x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$  - пример из обучающего набора

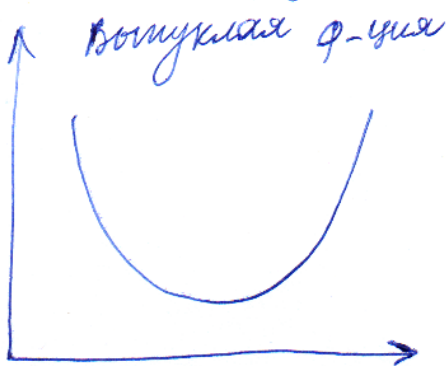
$y \in \{0, 1\}$  - целевые метки

Для логистической регрессии, используя функцию сигмоида:

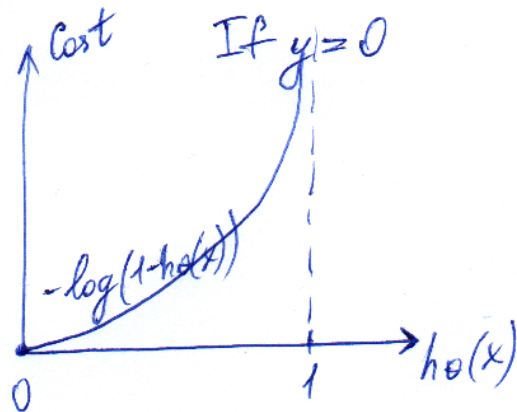
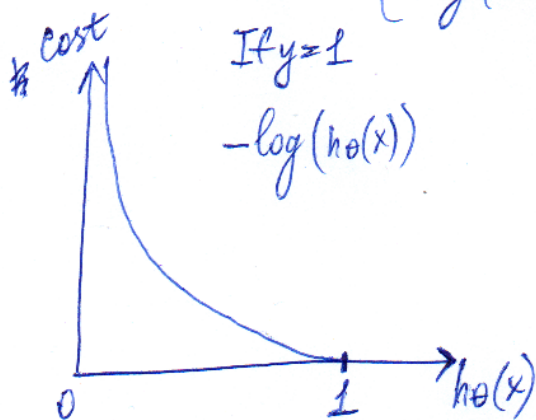
$$h_\theta(x) = \frac{1}{1 + e^{-\theta^T x}}$$

Как подобрать  $\theta$ ?

Мы не сможем воспользоваться той же функцией потерь при логистической регрессии, что и при линейной, потому что она сойдётся в локальных минимумах, а функция должна быть выпуклая



$$\text{Cost}(h_{\theta}(x), y) = \begin{cases} -\log(h_{\theta}(x)) & \text{if } y=1 \\ -\log(1-h_{\theta}(x)) & \text{if } y=0 \end{cases}$$



Если значение 1, а мы показываем  $h_{\theta}(x)$  близкое к 0, то у нас будет большой штраф

Если значение 1, а мы показываем  $h_{\theta}(x)$  близкое к 1, то у нас будет маленький штраф