

$y_i$   
 $\hat{y}_i$   
 $\hat{p}(x_i) = \frac{1}{1 + e^{-\langle w, x_i \rangle}}$

$\{1, 0\}$   
 $\{1, 0\}$   
 $[0, 1]$

$\hat{p}_i \geq \gamma$

Матрица ошибок (confusion matrix)

	$y$	
	0	1
$\hat{y}$	0	TN
	1	FP

Accuracy - доля правильных ответов

$$\text{Accuracy} = \frac{TN + TP}{TN + TP + FP + FN}$$

$$\text{Acc} = 0.99$$

	$y$	
	0	1
$\hat{y}$	0	990 10
	1	0 0
	990	10

Precision (Точность)

	$y$	
	0	1
$\hat{y}$	0	TN FN
	1	FP TP

$$\text{Precision} = \frac{TP}{FP + TP}$$

По ней тоже можно найти Precision

## Recall (Полнота)

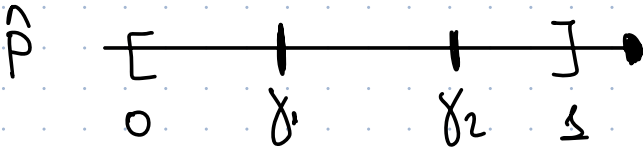
		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	TN	FN
	1	FP	TP

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

## FPR (ур. знаменити)

		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	TN	FN
	1	FP	TP

$$\text{FPR} = \frac{FP}{FP + TN}$$



$y_i$	$\hat{p}_i$
1	0.9
0	0.7
1	0.65
0	0.4
1	0.3

$$\gamma = 0.75$$

$$\text{Precision} = 1$$

$$\text{Recall} = 1/3$$

		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	2	2
	1	0	1

$$\gamma = 0.66$$

$$\text{Precision} = 1/2$$

$$\text{Recall} = 1/3$$

		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	1	2
	1	1	1

$\gamma \downarrow$

Precision  $\downarrow$

Recall  $\uparrow$

$$\gamma = 0.5$$

$$\text{Precision} = 2/3$$

$$\text{Recall} = 2/3$$

		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	1	1
	1	1	2

$$\gamma = 0.35$$

$$\text{Precision} = 1/2$$

$$\text{Recall} = 2/3$$

		$y$	
		0	1
$\hat{y}$	0	0	1
	1	2	2

$$\gamma = 0$$

$$3/5$$

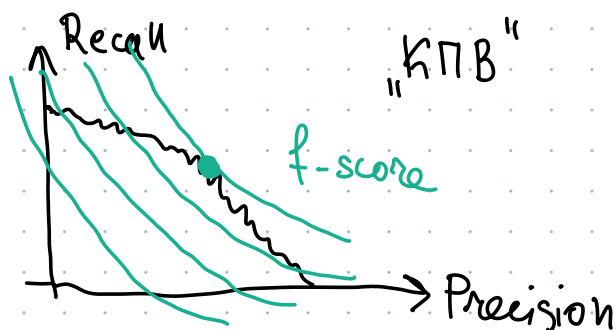
$$1$$

PR-кривая

PR-auc

area under curve

f-мера



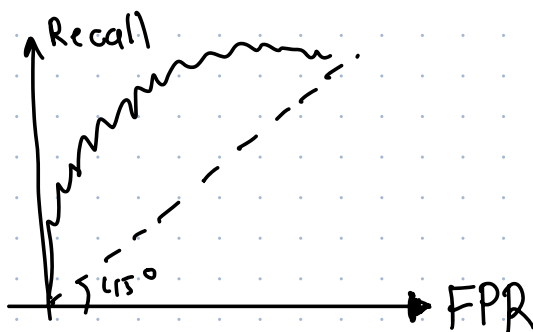
$$f = (1 + \beta)^2 \cdot \frac{PR \cdot RC}{\beta^2 PR + RC}$$

$\beta$  задаёт вес  
наклона

Roc-кривая

Roc-auc

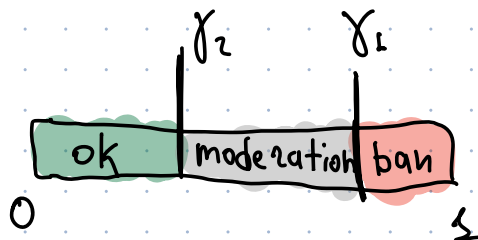
$$\text{Roc-auc} \in [\frac{1}{2}, 1]$$



Управление

счел

$\hat{p}_i$



$$\gamma_1 - ? \quad \text{FPR} < 0.01 \quad | \quad \text{Precision} > 0.9$$

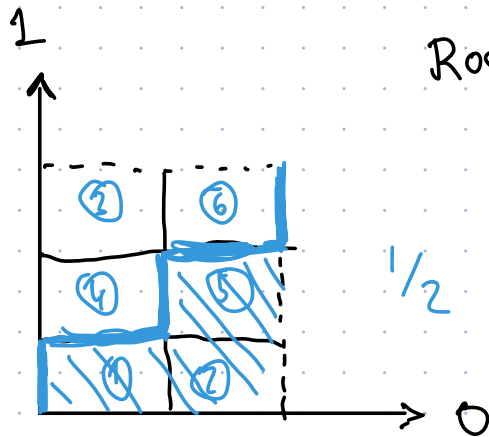
$$\gamma_2 - ? \quad \begin{cases} \text{Recall} \rightarrow \max_{\gamma_2} \\ \text{s.t. share} \leq 1000 \end{cases}$$

# Упражнение

	$y_i$	$\hat{p}_i$
1	1	0.9
2	0	0.7
3	1	0.65
4	0	0.4
5	1	0.3

но  
y566.

$$P(y_i = 1 | x_i)$$



$$\begin{array}{l} \text{число} \quad 1 - 3 \\ \text{число} \quad 0 - 2 \end{array} \quad \Bigg| \quad 3 \cdot 2 = 6 \text{ пар}$$

	1	0
1 2	0.9 > 0.7	1
1 4	0.9 > 0.4	2
3 2	0.65 < 0.7	3
3 4	0.65 > 0.4	5
5 2	0.3 < 0.7	4
5 4	0.3 < 0.4	6

$$\text{ROC-AUC} = \frac{1}{2}$$



ROC-AUC = доля правильно  
упоряд. пар.