# Задание (40)

Пусть рассматривается задача бинарной классификац. Доказать, что если известно сколько в выборке представителей каждого класса, то по любым двум показателям из списка TPR, TNR, PPV, NPV определяются остальные два.

## Решение:

$$TPR = \frac{TP}{FN+TP} = \frac{TP}{P} = 1 - FNR$$

$$TNR = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{TN}{N} = 1 - FPR$$

$$PPV = \frac{TP}{FP+TP}$$

$$NPV = \frac{TN}{FN+TN}$$

Для доказательства достаточно выразить PPV через TNR, TPR, N, P и NPV через TNR, N, P, TPR

$$PPV = \begin{bmatrix} TP = TPR \cdot P \\ FP = N(1-TNR) \end{bmatrix} = \frac{TPR \cdot P}{N(1-TNR) + TPR \cdot P}$$

$$NPV = \begin{bmatrix} TN = TNR \cdot N \\ FN = P(1-TPR) \end{bmatrix} = \frac{TNR \cdot N}{P(1-TPR) + TNR \cdot N}$$

В случае, когда известны только PPV, NPV, N, P решаем следующ. систему:

$$\begin{cases} PPV = \dfrac{TPR \cdot P}{N(1-TNR) + TPR \cdot P} \\ NPV = \dfrac{TNR \cdot N}{P(1-TPR) + TNR \cdot N} \end{cases}$$

Таким образом, зная любые два показателя TPR, TNR, PPV, NPV, а также N и P, можно вычислить остальные два. ■