Далее, используя формулу полной вероятности ТВ, получим:

$$P\{Y=0\} = p(0)P\{Y=0/X=0\} + p(1)P(Y=0/X=1\} = 0.5(1-p_{ош}) + 0.5p_{ош} = 0.5\,.$$

Аналогично определяем, что $P\{Y=1\}=0.5$. Т.е. выход канала равновероятен, тогда $H(Y)=H_{\max}(Y)=\log_2 n=\log_2 2=1$бит/символ.

Затем по формуле условной энтропии найдем энтропию $H_{\max}(Y/X)$.

$$H_{\max}(Y/X) = -\sum_{j=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} p(b_j,a_k)\log_2(p(b_j/a_k) = -\sum_{j=1}^{2}\sum_{k=1}^{2} p(a_k)p(b_j/a_k)\log_2(p(b_j/a_k) =$$

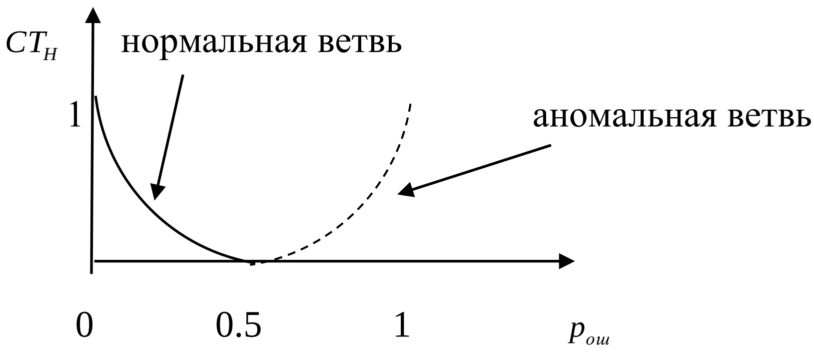
$$-(p(0)p(1/0)\log_2 p(1/0) + p(1)p(1/1)\log_2 p(1/1) + p(0)p(0/0)\log_2 p(0/0) + p(1)p(0/1)\log_2 p(0/1)) =$$

$$-0.5(2p_{ош}\log_2 p_{ош} + 2(1-p_{ош})\log_2(1-p_{ош})) = -(p_{ош}\log_2 p_{ош} + (1-p_{ош})\log_2(1-p_{ош}))\,.$$

Подставляя выражения для $H_{\max}(Y)$ и $H_{\max}(Y/X)$ в формулу (5.5), окончательно получим пропускную способность ДСКС:

$$C = \frac{1}{T_H}(1 + p_{ош}\log_2 p_{ош} + (1-p_{ош})\log_2(1-p_{ош})) \qquad (5.6)$$

Выводы. **Пропускная способность ДСКС зависит только от вероятности ошибки $p_{ош}$, она увеличивается, если $p_{ош}$ уменьшается**.



При увеличении отношения сигнал/шум вероятность ошибки $p_{ош}$ уменьшается, а пропускная способность увеличивается.

Теорема Шеннона для кодирования канала с шумами. Существуют кодеры и декодеры, которые позволяют создавать надежную связь со столь малой, насколько угодно вероятностью ошибки, если скорость передачи информации меньше пропускной способности канала связи:

$$R_{KC} < C \qquad (5.7)$$