

Аналогично получаем:

$$P(\gamma_1|H_2) = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right) \right],$$

$$\text{Т.е. } P(\gamma_1|H_2) = P(\gamma_2|H_1) \Rightarrow P_{ош} = 0,5 \cdot 2P(\gamma_2|H_1) = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right) \right].$$

$$P_{ош} = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right) \right]$$

Таким образом, вероятность ошибки  $P_{ош}$  тем меньше, чем больше энергия  $E_s$  разностного сигнала.

$$E_s = \int_0^T [S_1(t) - S_2(t)]^2 dt = \int_0^T S_1^2(t) dt + \int_0^T S_2^2(t) dt - 2 \int_0^T S_1(t) S_2(t) dt = E_1 + E_2 - 2 \int_0^T S_1(t) S_2(t) dt.$$

Энергия  $E_s$  тем больше, чем больше суммарная энергия двух сигналов  $S_1(t)$

и  $S_2(t)$   $E_1 + E_2$  и чем меньше корреляция между ними  $\int_0^T S_1(t) S_2(t) dt$ .

Если  $E_1 = E_2 = E$ ,  $r_s = \frac{1}{E} \int_0^T S_1(t) S_2(t) dt$  - коэффициент взаимной корреляции между  $S_1(t)$  и  $S_2(t)$ ,

$$\text{то } E_s = 2E - 2r_s E = 2E(1 - r_s) \text{ и } P_{ош} = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E(1 - r_s)}{N_0}} \right) \right]$$

Если  $r_s = -1$ , тогда  $S_1(t) = -S_2(t)$  - противоположные сигналы,  $P_{ош}$  минимальна; если  $r_s = 1$ , тогда  $S_1(t) = S_2(t)$ ,  $P_{ош} = 0,5$  - сигналы не различимы; если  $r_s = 0$ , тогда сигналы ортогональны.

## Потенциальная помехоустойчивость ДАМ, ДФМ, ДЧМ и ДОФМ сигналов.

1. Двоичная амплитудная модуляция (ДАМ):

«1» передается сигналом  $S_1(t) = A \cos(\omega t)$ ,

«0» передается сигналом  $S_2(t) = 0$ ,

$0 \leq t \leq T$ .

$E_2=0$ ;  $E_1=E$ , тогда по формуле:

$$P_{ош} = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right) \right]$$

Получим выражение для потенциальной помехоустойчивости:

$$P_{ош} = 0,5 \left[ 1 - \Phi \left( \sqrt{\frac{E}{2N_0}} \right) \right]$$

$$\text{или через интеграл Лапласа } F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{V^2}{2}} dV : \quad P_{ош} = 1 - F \left( \sqrt{\frac{E}{2N_0}} \right)$$