

Л. р. №9. Исследование оптимального когерентного приёма

Пояснения к некоторым контрольным вопросам:

2. Эквивалентная энергия: $E_s = \int_0^T (s_1(t) - s_2(t))^2 dt$.

3. Отношение энергии сигнала к спектральной плотности мощности шума:

$$\frac{E}{N_0} = \frac{P_c}{P_{ш}} FT = \frac{P_c}{P_{ш}} \frac{B}{2}, \text{ где } B = 2FT - \text{ база сигнала.}$$

4. Отсчёты белого шума не коррелированы.

5. Энергетический выигрыш одного вида модуляции по сравнению с другим рассчитывается как отношение соответствующих значений величин h^2 при равных вероятностях ошибки. Таким образом, приравнявая p_{AM} и $p_{ФМ}$, получаем выигрыш ФМ (ФТ) по отношению к АМ (АТ) (отношение $h_{AM}^2/h_{ФМ}^2$).
Формулы для расчёта p_{AM} и $p_{ФМ}$ даны ниже.

Пояснения к выполнению работы:

Число испытаний задаётся преподавателем!

При выполнении работы необходимо заполнить табл. 1.

Таблица 1

h^2	0,001	1	2	3	4	5
p_{AM}^*						
$p_{ЧМ}^*$						
$p_{ФМ}^*$						
p_{AM}						
$p_{ЧМ}$						
$p_{ФМ}$						

Здесь h^2 – отношение сигнал-шум; p_{AM}^* , $p_{ЧМ}^*$, $p_{ФМ}^*$ – экспериментальные значения частоты ошибок; p_{AM} , $p_{ЧМ}$, $p_{ФМ}$ – расчётные значения вероятности ошибок.

Формулы для расчёта вероятности ошибки при АМ, ФМ, ЧМ:

$$p_{AM} = Q\left(\sqrt{h^2/2}\right) = 0,5 \left[1 - \Phi\left(\sqrt{h^2/2}\right) \right],$$

$$p_{ЧМ} = Q\left(\sqrt{h^2}\right) = 0,5 \left[1 - \Phi\left(\sqrt{h^2}\right) \right],$$

$$p_{ФМ} = Q\left(\sqrt{2h^2}\right) = 0,5 \left[1 - \Phi\left(\sqrt{2h^2}\right) \right].$$

Графики зависимости вероятности (частоты) ошибок от h^2 строятся в логарифмическом масштабе!