Поиск порога C_α.

Порог будем искать по критерию Неймана-Пирсона:

оптимальным решающем правилом является сравнение с некоторым порогом выбирающимся из условия получения заданной вероятности ложной тревоги α. При этом минимизируется вероятность пропуска сигнала β

$$\alpha \text{ - задано} \Rightarrow \beta = \min \tag{2.26}$$

В отсутствии радиосигнала случайная величина X_n характеризуется плотностью распределения Релея: $w(X_n \mid H_0) = \frac{X_n}{\sigma_X{}^2} exp\left(-\frac{X^2{}_n}{2\sigma_X{}^2}\right)$, $\sigma_x^2 = \frac{\sigma_\eta^2 T_H}{2}$ - дисперсия, составляющих X_{nc}, X_{ns}, $T_H = n\Delta t$ - время наблюдения.

По заданной $\alpha = \int_{c_\alpha}^{\infty} w(X_n \mid H_0) dX_n$ находим C_α: $C_\alpha = \sqrt{\frac{n\sigma_\eta^2}{f_d} ln\left(\frac{1}{\alpha}\right)} =$ $C_\alpha = \sqrt{\sigma_\eta^2 T_H\, ln\left(\frac{1}{\alpha}\right)}$, где $f_d = \frac{1}{\Delta t}$ - частота дискретизации сигнала.

Затем можно вычислить вероятность пропускания сигнала β и вероятность обнаружения $D=1-\beta$.

По формуле: $\beta = \int_{-\infty}^{c_\alpha} w(X_n \mid H_1) dX_n$, где

$w(X_n \mid H_1) = \frac{X_n}{\sigma_X^2} exp\left(-\frac{X_n^2 + m_c^2 + m_S^2}{2\sigma_X^2}\right) I_0\left(\frac{X_n^2\sqrt{m_c^2 + m_S^2}}{\sigma_X^2}\right)$ - плотность распределения Релея - Райса, где m_c, m_s – условие мат. ожидания, составляющих: $\boldsymbol{X}_{nc}, \boldsymbol{X}_{ns}$: $m_c = E(X_{nc} / \varphi) = \frac{AT_H}{2} cos\varphi$, $m_s = E(X_{ns} / \varphi) = -\frac{AT_H}{2} sin\varphi$, E – оператор мат. ожидания.

На рисунке 2.6. показана структура обнаружителя радиосигнала со случайной начальной фазой.