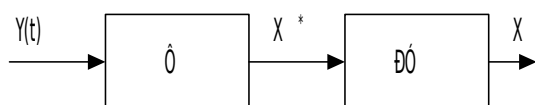


ОПТИМАЛЬНЫЙ ПРИЕМ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Задача оптимального приема состоит в использовании избыточности, а также имеющихся сведений о свойствах полезного сигнала, помехи и канала для увеличения вероятности правильного приема.

Вследствие того что на вход приемника поступает сумма полезного сигнала и помехи, вероятность правильного приема будет определяться отношением полезного сигнала к помехе. Для повышения вероятности правильного приема должна быть произведена предварительная обработка принятого сигнала, обеспечивающая увеличение отношения сигнал/помеха. Таким образом, приемник должен содержать два основных элемента (рис. 1): фильтр Φ , обеспечивающий улучшение отношения сигнал/помеха, и решающее устройство РУ, выполняющее главные функции приема (обнаружения, различения и восстановления сигналов).



Известны следующие методы фильтрации, обеспечивающие улучшение соотношения сигнал/помеха:

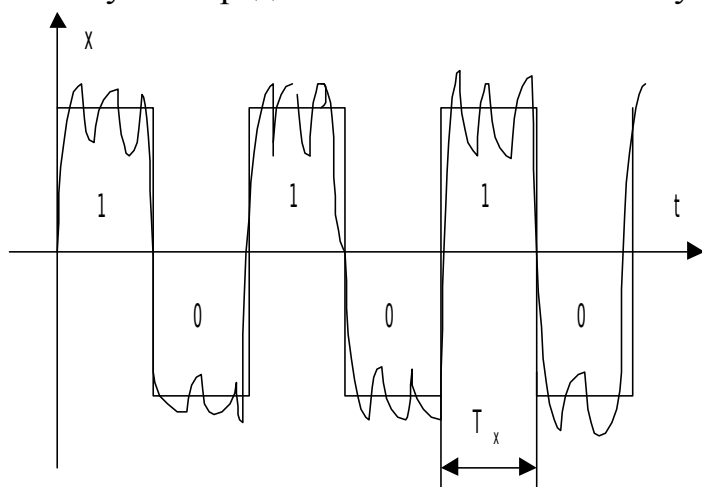
- частотная фильтрация;
- метод накопления;
- корреляционный метод;
- согласованная фильтрация.

Все эти методы основаны на использовании различий свойств полезного сигнала и помехи.

Метод накопления

Метод накопления применим в том случае, если полезный сигнал в течении времени приема постоянен или является периодической функцией. Метод состоит в многократном повторении сигнала и суммировании отдельных его реализаций в приемном устройстве.

Пусть передача полезного сигнала осуществляется двумя уровнями.



В интервале T_x сигнал постоянен.

На интервале наблюдения T_x накапливается выборка значений принятого сигнала

$$y_1 = x + r_1$$

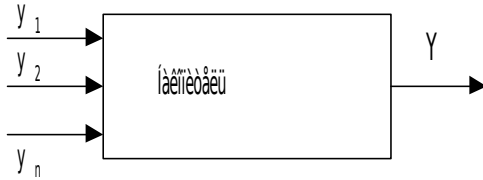
$$y_2 = x + r_2$$

.....

$$y_n = x + r_n$$

и эти значения суммируются.

$$Y = \sum_{i=1}^n y_i = nx + \sum_{i=1}^n r_i.$$



Введем два допущения:

- 1) отсчеты помехи r_i не зависят друг от друга;
 - 2) помеха стационарна (ее характеристики не зависят от времени)
- и определим $\left(\frac{P_x}{P_r}\right)_{\text{вых}}$ на выходе этого накопителя, т.е.

$$\begin{aligned} \left(\frac{P_x}{P_r}\right)_{\text{вых}} &= \frac{(nx)^2}{\left(\sum_{i=1}^n r_i\right)^2} = \\ &= \frac{(nx)^2}{nD_r} = \frac{n^2 x^2}{nP_r} = \frac{nP_x}{P_r}. \end{aligned} \quad (4)$$

Таким образом, при перечисленных выше условиях, в результате n - кратного отсчета, отношение мощностей сигнала и помехи увеличивается в n раз. Временной интервал между отдельными отсчетами должен быть больше интервала корреляции помехи τ_0^r . В противном случае выигрыш за счет накопления будет меньше

значения, даваемого выражением (4).

За счет увеличения числа отсчетов n , т.е. времени передачи T_x , можно сколь угодно увеличивать отношения сигнал/помеха.

Если сигнал представляет периодическую функцию времени, то отсчеты нужно приводить через интервалы, равные или кратные периоду этой функции. В таких случаях метод носит название метода синхронного накопления. Эффект накопления такой же, как в случае постоянного сигнала.

Эффект накопления можно осуществить также за счет интегрирования входного сигнала в течении времени T_x . Такой метод получил название интегрального приема.

Интегральный прием целесообразно применять в случае, когда полезный сигнал постоянен (или квазипостоянен).