

параметром является объем сигнала V_C , который, традиционно, определяется как

$$V_C = F_C T_C D_C = B_T D_C,$$

где F_C – ширина спектра сигнала;

T_C – длительность сигнала;

$B_T = F_C T_C$ – база сигнала, определенная во временной области;

$D_C = 10 \lg(P_{Cmax}/P_{Cmin})$ – динамический диапазон,

P_{Cmax} и P_{Cmin} – максимальное и минимальное значения мощности сигнала.

Определение динамического диапазона сигнала через P_{Cmax} и P_{Cmin} некорректно, так как, в отличие от определений F_C и T_C , допускаются различные подходы к их определению, выходящие за рамки параметров собственно сигнала и включающие параметры канала связи (уровень собственных шумов, уровень нелинейных искажений, электрическая прочность и т.п.). Физически P_{Cmax} характеризует область возможных значений сигнала, а P_{Cmin} – минимальный элемент в этой области.

В системах передачи информации сигналы, несущие информацию, являются случайными, и определение их динамического диапазона может быть осуществлено через амплитудную базу B_A . Функция распределения плотности вероятности $W(u)$ случайного процесса и его характеристическая функция $\theta(jv)$ на плоскости [значение (u); характеристическая частота (v)] образуют пару, связанную преобразованием Фурье. Эта пара аналогична паре случайный процесс $\xi(t)$ и его энергетический спектр $G(\omega)$ на плоскости [время (t); частота (ω)]. По аналогии с длительностью сигнала и шириной его спектра можно ввести эффективную ширину функции распределения плотности вероятности $\Delta W_{эф}$ (эффективный диапазон сигнала, равный стандартному отклонению σ) и ширину характеристической функции $\Delta \theta_{эф}$ (характеристическая ширина). Произведение этих величин и дает амплитудную базу:

$$B_A = \Delta W_{эф} \Delta \theta_{эф} = \sigma \Delta \theta_{эф}.$$

Рассмотренные две базы сигнала характеризуют диапазоны его изменения: временная база B_T – на частотно-временной плоскости, а амплитудная база B_A – на амплитудно-характеристической плоскости. Поэтому объем сигнала логично определяется произведением

$$V_C = B_T B_A = F_C T_C \sigma \Delta \theta_{эф}.$$

При использовании традиционной логарифмической меры объем сигнала можно определить как

$$V_C, \text{ дБ} = B_T \cdot 20 \lg(B_A) = F_C \cdot T_C \cdot 20 \lg(\sigma \Delta \theta_{эф}).$$

Канал связи, по которому будет передаваться сигнал, также характеризуется объемом V_K , который можно определить как

$$V_K = F_K T_K D_K,$$

где F_K – ширина полосы пропускания канала;

T_K – длительность работы канала;

$D_K = 10 \lg(P_{Kmax}/P_{Kmin})$ – динамический диапазон,

P_{Kmax} и P_{Kmin} – максимальное и минимальное значения мощности в канале.

Определения P_{Kmax} и P_{Kmin} , в данном случае, логично основывается на параметрах собственно канала: допустимых уровнях собственных шумов, нелинейных искажений, переходных помех в кабельных линиях связи, электрической прочности линии и т. п.

Классическое условие согласования канала и передаваемого сигнала, обеспечивающее передачу сигнала с допустимыми искажениями,

$$V_K \geq V_C$$

включает четыре параметра сигнала: F_C , T_C , σ и $\Delta \theta_{эф}$,

а также четыре параметра канала связи: F_K , T_K , P_{Kmax}

и P_{Kmin} . Для обеспечения неравенства возможен взаимный обмен значений между всеми параметрами в четырехмерных пространствах сигнала и канала.

Волков А.С. (УкрГАЖТ)

Метод кодирования алгебраических сверточных кодов уменьшенной сложности в частотной области

В настоящее время для повышения достоверности передаваемой информации в телекоммуникационных системах и сетях широко используют методы помехоустойчивого сверточного кодирования и декодирования. Известно, что большей эффективностью обладают коды с большей длиной кодового ограничения. С ростом длины кодового ограничения вычислительная сложность методов сверточного кодирования и декодирования существенно возрастает, что приводит к затруднениям при их практической реализации.

Предложенный метод кодирования алгебраических сверточных кодов основан на представлении процедур формирования кодовых слов в частотной области с применением двумерного обратного преобразования Фурье. Корректирующая способность данного метода кодирования зависит от числа введенных проверочных частот. В общем случае метод предусматривает возможность использования и многомерного обратного преобразования Фурье, где число измерений