

## Вариант 4

### Аналоговые сигналы. Разложение сигналов в ряд по ортогональным функциям. Ряд Фурье.

Аналоговый сигнал представляет собой непрерывный поток, с изменяемыми по времени в пределах максимальных значений частотой и амплитудой.

Для описания аналогового сигнала используются три основные характеристики:

- 1) амплитуда;
- 2) длина волны;
- 3) частота.

Аналоговые сигналы представляют физические величины, такие как звуковые волны, электрические напряжения или температура.

Однако аналоговые сигналы могут подвергаться искажениям и потерям качества при передаче или обработке из-за шумов и интерференции. Поэтому в некоторых случаях аналоговые сигналы могут быть преобразованы в цифровой формат для более эффективной обработки и передачи, с помощью ЦАП (Дискретизация-Квантование-Кодирование)



Аналоговый сигнал

---

## 1.2. Разложение сигналов в ряд по ортогональным функциям.

### 1.2.1. Общие положения

Для исследования различных свойств сообщений, сигналов и помех удобно использовать разложение этих процессов в ряды.

Любой процесс (с некоторыми математическими ограничениями) можно представить в виде ряда:

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \varphi_k(t) \quad (1.1)$$

$\varphi_k(t)$  - ортогональные функции, т.е.:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T \varphi_k(t) \varphi_n(t) dt = \begin{cases} E_k, & k = n \\ 0, & k \neq n \end{cases}$$

$C_k$  - коэффициенты разложения,  $E_k$  - энергия ортогональных функций.

$$C_k = \frac{1}{E_k} \int_{-T}^T x(t) \varphi_k(t) dt$$

---