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

$\varphi_k(t)$ - ортогональные функции, т.е.: **(1.1)**

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

C_k - коэффициенты разложения, $\boldsymbol{E_k}$ - энергия ортогональных функций.

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

1.2.2. Ряд Фурье.

Если выбрать в качестве ортогональных функций:

$$\boxed{\varphi_k(t)=\begin{cases}\cos k\Omega t\\ \sin k\Omega t\\ e^{jk\Omega t}\end{cases}}$$

то ряд (1.1) называется рядом Фурье.

$$x(t)=\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty}(a_k\cos k\Omega t+b_k\sin k\Omega t) \qquad \textbf{(1.2)}$$

$$x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}\dot{C}_k\,e^{jk\Omega t} \quad ; \qquad \overset{*}{C}_k=\frac{1}{T}\int_0^T x(t)e^{-jk\Omega t}dt$$

$$a_k=\frac{2}{T}\int_0^T x(t)\cos k\Omega t dt$$

$$b_k=\frac{2}{T}\int_0^T x(t)\sin k\Omega t dt$$

$$\Omega=2\pi/T$$

Ω - частота первой гармоники, определяемая периодом Т (Т- период функции $\boldsymbol{x}$(t)).

Разложение сигнала в ряд Фурье называется спектром сигнала.

Спектр периодического сигнала – дискретный.

Спектр непрерывного сигнала – сплошной и определяется интегралом Фурье: