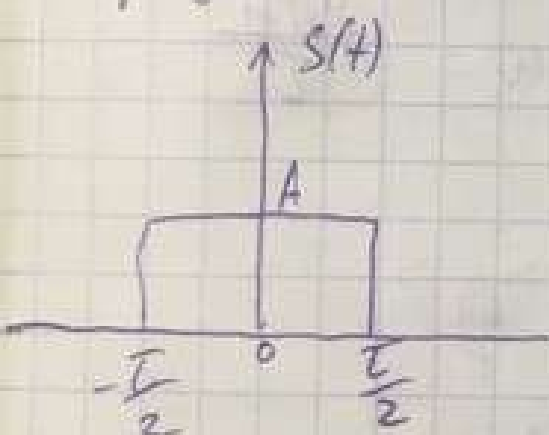


Найти спектральную плотность амплитудной и фазовый спектр прямого сигнала.



$$s(t) = \begin{cases} A, & |t| \leq \frac{T}{2} \\ 0, & |t| > \frac{T}{2} \end{cases}$$

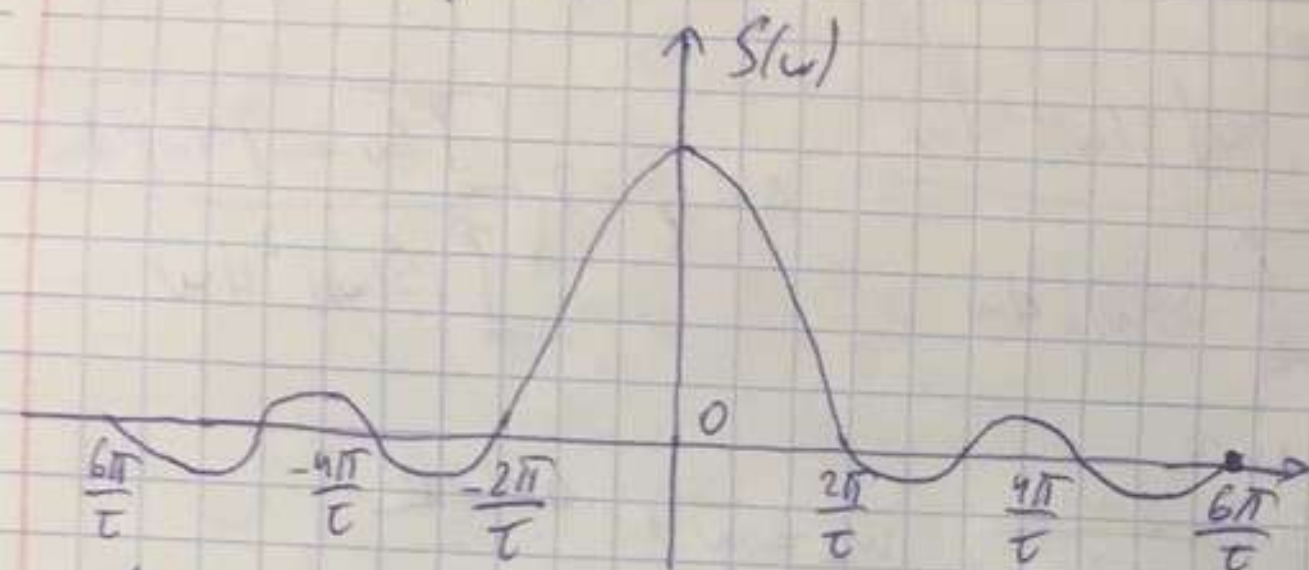
$S(\omega)$ - спектр. плотность, частотное представление

$S(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} s(t) \cdot e^{-j\omega t} dt$ - прям. преобразование Фурье.

$$S(\omega) = \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} A \cdot e^{-j\omega t} dt = A \cdot \frac{1}{-j\omega} e^{-j\omega t} \Big|_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} =$$

$$= A \cdot T \cdot \text{sinc}\left(\omega \frac{T}{2}\right) \quad \text{sinc}(0) = 1.$$

$S(\omega)$ - спектр мощности

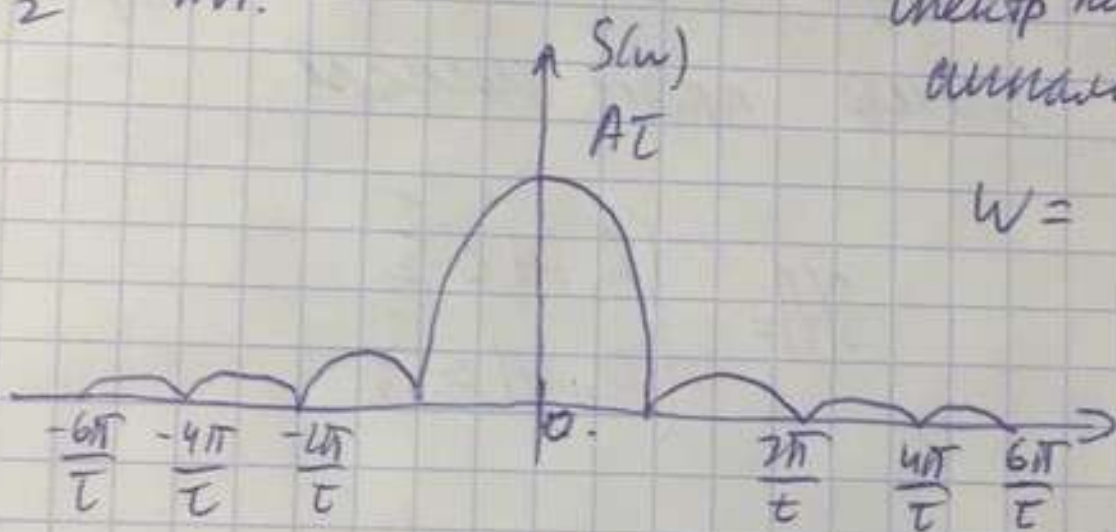


$$AT \text{sinc}^2(\omega \frac{T}{2})$$

$$\frac{\omega T}{2} = \pi n.$$

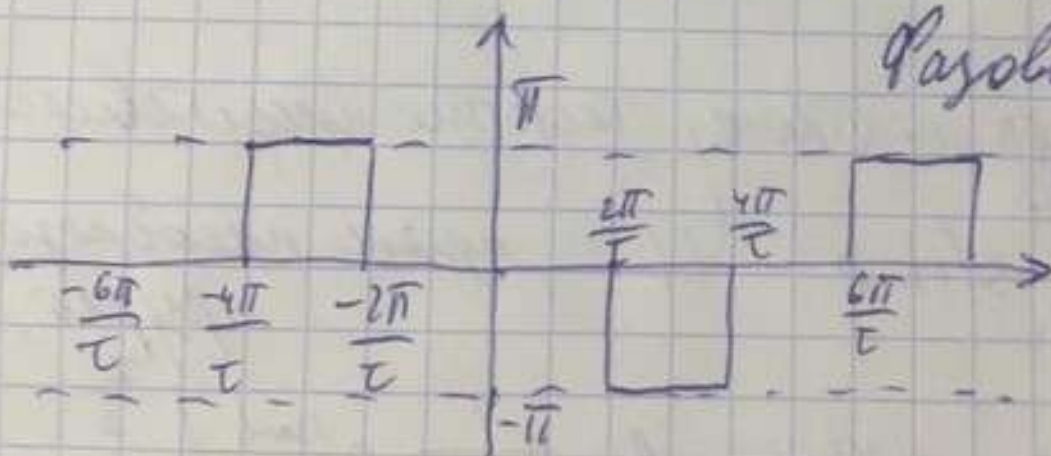
Спектр непрерывного сигнала

$$\omega = \frac{2\pi n}{T}$$

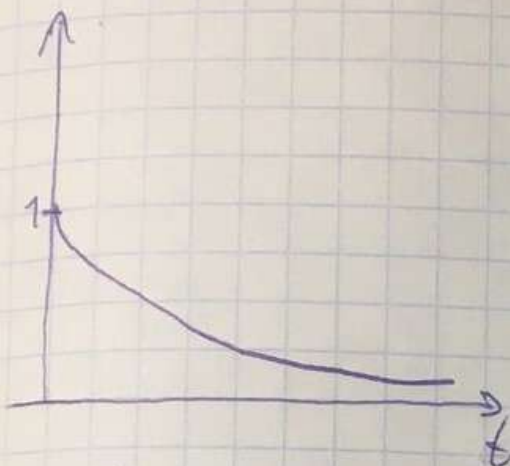


Фазовый спектр.

Рис. 1.



Определить спектр экспоненциального сигнала.



$$f(t) = \begin{cases} U_0 \cdot e^{-\alpha t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

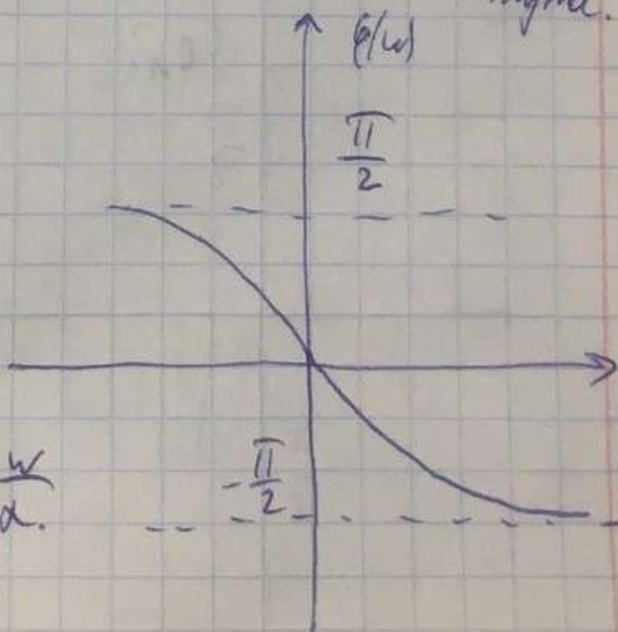
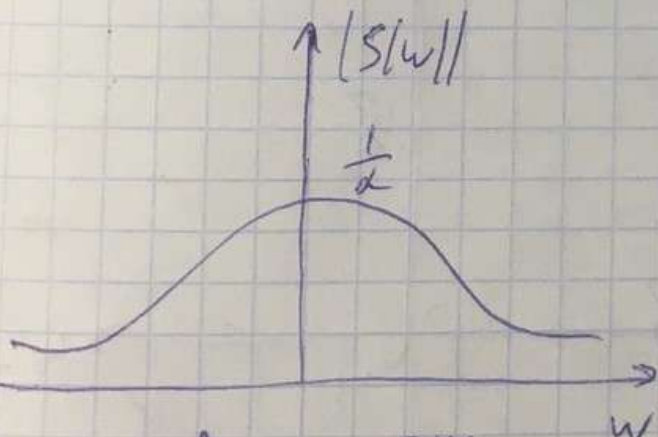
$$\text{ИИФ} \quad S(\omega) = \int_{-\infty}^{+\infty} U_0 \cdot e^{-\alpha t} \cdot e^{-j\omega t} dt = U_0 \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(\alpha + j\omega)t} dt =$$

$$= U_0 \frac{1}{-(\alpha + j\omega)} e^{-(\alpha + j\omega)t} \Big|_{-\infty}^{+\infty} = U_0 \frac{1}{-(\alpha + j\omega)} (0 - 1) =$$

$$= \frac{U_0}{\alpha + j\omega} \quad \leftarrow U_0 = 1 \text{ спектральная плотность экспоненциальной функции.}$$

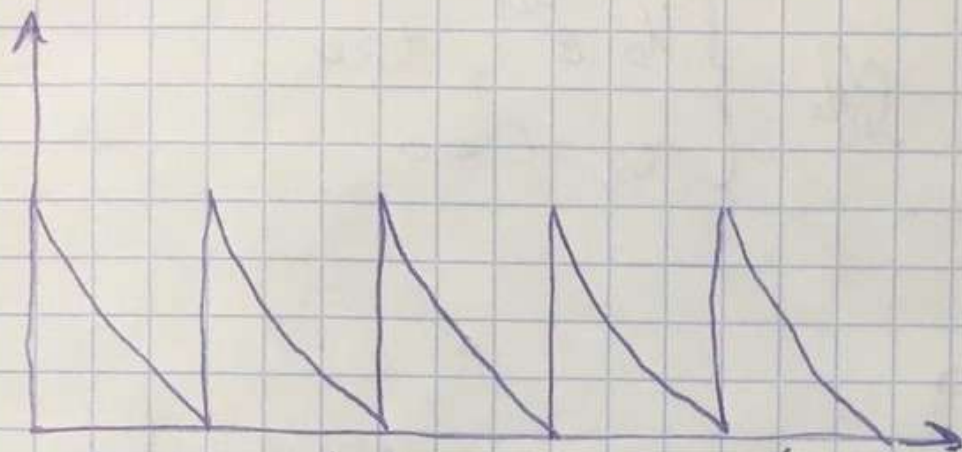
$$S(\omega) = \frac{1}{\alpha + j\omega} \cdot \frac{\alpha - j\omega}{\alpha - j\omega} = \frac{\alpha - j\omega}{\alpha^2 + \omega^2} = \frac{\alpha}{\alpha^2 + \omega^2} - \frac{j\omega}{\alpha^2 + \omega^2}$$

$$|S(\omega)| = \sqrt{\left(\frac{\alpha}{\alpha^2 + \omega^2}\right)^2 + \left(\frac{\omega}{\alpha^2 + \omega^2}\right)^2} = \frac{1}{\sqrt{\alpha^2 + \omega^2}} \quad \text{спектр экспоненциальной функции.}$$



$$\phi(\omega) = \arctan \frac{B}{A} = \arctan \frac{-\omega}{\alpha} = -\arctan \frac{\omega}{\alpha} \quad \text{арктангенс } \frac{2\pi f}{T_0}$$

Спектр периодической последовательности жидкостной последовательности



$$|C_n| = \frac{1}{T} |S(\omega)| = \frac{1}{T} \cdot \frac{1}{\sqrt{\alpha^2 + \omega^2}} \quad \text{спектр в комплекс. базе}$$

$$A_n = 2|C_n| = \frac{2}{T} \cdot \frac{1}{\sqrt{\alpha^2 + \omega^2}} \quad \text{спектр в тригон. базе}$$

$$\varphi_n = \varphi(\omega) = -\arctg\left(\frac{\omega n}{\alpha}\right)$$

