

Задача 2.2 в:

Найти спектр сигнала

$$f(t) = \begin{cases} 1 & \text{при } |t| \leq \frac{\tau}{2}, \\ 0 & \text{при } |t| > \frac{\tau}{2}. \end{cases}$$

Решение.

$$f_{\omega} = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{i\omega t} dt = \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} e^{i\omega t} dt = \left. \frac{e^{i\omega t}}{i\omega} \right|_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} = \frac{e^{i\frac{\omega\tau}{2}} - e^{-i\frac{\omega\tau}{2}}}{i\omega} = \tau \frac{e^{i\frac{\omega\tau}{2}} - e^{-i\frac{\omega\tau}{2}}}{2i} \cdot \frac{2}{\omega\tau} = \tau \operatorname{sinc} \frac{\omega\tau}{2}.$$

На графике представлен вид спектра:

