

Таблица 9.1

№ п/п	Наименование сигнала $u(t)$	Аналитическое представление сигнала $u(t)$	Аналитическое представление амплитудного частотного спектра $ S_U(\omega) $ сигнала $u(t)$
1.	δ – функция Дирака	$u(t) = U_0 \delta(t) = \begin{cases} \infty : t = 0 \\ 0 : t \neq 0 \end{cases}$	$ S_U(\omega) = U_0 : -\infty \leq \omega \leq \infty$
2.	Прямоугольный импульс длительности $\Delta t = \tau$	$u(t) = \begin{cases} U_0 : t \leq \frac{\tau}{2} \\ 0 : t > \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{2U_0}{\omega} \left \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) \right $ $S_U(0) = U_0 \tau.$
3.	Треугольный импульс длительности $\Delta t = \tau$	$u(t) = \begin{cases} U_0 \left(1 - \frac{2}{\tau} t\right) : t \in \left[0, \frac{\tau}{2}\right] \\ 0 : t > \frac{\tau}{2} \\ U_0 \left(1 + \frac{2}{\tau} t\right) : t \in \left[-\frac{\tau}{2}, 0\right] \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{4U_0}{\tau\omega^2} \left \left(1 - \cos\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)\right) \right $ $S_U(0) = \frac{U_0\tau}{2}$
4.	Косинусоидальный импульс длительности $\Delta t = \tau$	$u(t) = \begin{cases} U_0 \cos\left(\frac{\pi}{\tau} t\right) : t \in \left[0, \frac{\tau}{2}\right] \\ 0 : t > \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{\sqrt{2}U_0}{\omega^2 - \left(\frac{\pi}{\tau}\right)^2} \left \left(\omega \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) - \frac{\pi}{\tau} \cos\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)\right) \right $ $S_U(0) = \frac{\sqrt{2}U_0\tau}{\pi}$

5.	Экспоненциальный импульс длительности $\Delta t = \tau$	$u(t) = \begin{cases} U_0 e^{-\alpha t} : t \in \left[0, \frac{\tau}{2}\right] \\ 0 : t > \frac{\tau}{2} \\ U_0 e^{\alpha t} : t \in \left[-\frac{\tau}{2}, 0\right] \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{2U_0}{\alpha^2 + \omega^2} \left \alpha - e^{-\frac{\alpha\tau}{2}} \begin{pmatrix} \alpha \cos\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) - \\ \omega \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) \end{pmatrix} \right $ $S_U(0) = \frac{2U_0}{\alpha} \left(1 - e^{-\frac{\alpha\tau}{2}}\right)$
6.	Гауссоидальный импульс длительности $\Delta t = \tau$	$u(t) = \begin{cases} U_0 e^{-\beta t^2} : t \leq \frac{\tau}{2} \\ 0 : t > \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$S_U(\omega) = \frac{U_0 \sqrt{\pi}}{\sqrt{\beta}} e^{-\frac{\omega^2}{4\beta}} \quad \text{при } e^{-\frac{\beta\tau^2}{4}} \leq 0.05$ $S_U(0) = \frac{U_0 \sqrt{\pi}}{\sqrt{\beta}}$
7.	Последовательность из трех прямоугольных импульсов амплитуды U_0 , длительности $\Delta t = \tau$ и периодом следования T	$u(t) = \begin{cases} U_0 : t \leq \frac{\tau}{2}; T - \frac{\tau}{2} \leq t \leq T + \frac{\tau}{2} \\ 0 : \frac{\tau}{2} < t < T - \frac{\tau}{2}; t > T + \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{2U_0}{\omega} \left \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) (1 + 2\cos(\omega T)) \right ;$ $S_U(0) = 3U_0 \tau$

8.	<p>Последовательность из пяти прямоугольных импульсов амплитуды U_0, длительности $\Delta t = \tau$ и периодом следования T</p>	$u(t) = \begin{cases} U_0 : t \leq \frac{\tau}{2}; T - \frac{\tau}{2} \leq t \leq T + \frac{\tau}{2}; \\ 2T - \frac{\tau}{2} \leq t \leq 2T + \frac{\tau}{2}; \\ 0 : \frac{\tau}{2} < t < T - \frac{\tau}{2}; T + \frac{\tau}{2} < t < 2T - \frac{\tau}{2}; \\ t > 2T + \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{2U_0}{\omega} \left \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) \left(1 + 2\cos(\omega T) + 2\cos(2\omega T) \right) \right $ $S_U(0) = 5U_0\tau$
9.	<p>Последовательность из $(2n + 1)$ прямоугольных импульсов амплитуды U_0, длительности $\Delta t = \tau$ и периодом следования T</p>	$u(t) = \begin{cases} U_0 : t \leq \frac{\tau}{2}; iT - \frac{\tau}{2} \leq t \leq iT + \frac{\tau}{2}; \\ i = \overline{1, n} \\ 0 : \frac{\tau}{2} < t < T - \frac{\tau}{2}; (i-1)T + \frac{\tau}{2} < t < iT - \frac{\tau}{2}; \\ i = \overline{1, n} \\ t > iT + \frac{\tau}{2} \end{cases}$	$ S_U(\omega) = \frac{2U_0}{\omega} \left \sin\left(\frac{\omega\tau}{2}\right) \left(1 + 2\sum_{i=1}^n \cos(i\omega T) \right) \right $ $S_U(0) = (2n + 1)U_0\tau$