

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЕЛЕКТИВНЫХ СИГНАЛОВ ПРИ ИНТЕРПОЛЯЦИИ ИХ СПЕКТРОВ КУБИЧЕСКИМИ СПЛАЙНАМИ

Разработан метод интерполяции спектральной плотности селективных сигналов с финитным спектром кубическими сплайн-функциями. Приведены примеры синтеза селективных сигналов с максимальной концентрацией энергии на заданном промежутке и с минимальным уровнем боковых лепестков.

Повышение спектральной эффективности цифровых телекоммуникационных систем связано с вопросами синтеза сигналов с финитным спектром, удовлетворяющих первому критерию Найквиста [1]

$$g(kT) = \begin{cases} U & \text{при } k = 0, \\ 0 & \text{при } k = \pm 1; \pm 2, \dots, \end{cases} \quad (1)$$

где T — длительность тактового интервала.

Функции, удовлетворяющие условию (1), т. е. имеющие эквидистантные нули, называют селективными сигналами или импульсами Найквиста. Одним из достоинств таких сигналов является отсутствие межсимвольной интерференции (МСИ). Селективным сигналам вида (1) соответствует финитный спектр, аналитическое представление которого можно записать как [2]

$$|G(j\omega)| = \begin{cases} UT, & |\omega| < \omega_A, \\ G_{\Delta 1}(\omega), & \omega_A \leq |\omega| \leq \omega_C, \\ G_{\Delta 2}(\omega), & \omega_C < |\omega| \leq \omega_B, \\ 0, & \omega_B < |\omega|, \end{cases} \quad (2)$$

где

$$U = g(0); \omega_A = (1 - \alpha)\omega_C; \omega_B = (1 + \alpha)\omega_C; \omega_C = \pi / T;$$

$$\alpha = (\omega_C - \omega_A) / \omega_C = (\omega_B - \omega_C) / \omega_C$$

— коэффициент скругления спектральной плотности ($0 \leq \alpha \leq 1$), определяющий ширину переходной области $[\omega_A, \omega_B]$; $2\Delta\omega = 2\alpha\omega_C$ — ширина переходной области (рис. 1).

Известно [2, 3], что свойства селективных сигналов, в частности, их поведение в промежутках между эквидистантными нулями, тесно связаны с формой их спектральной плотности (2) в переходной области. Однако особенности этой связи исследованы недостаточно полно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Скляр Б.* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение, 2-е издание.: Пер. с англ.— М. : Изд. дом «Вильямс», 2003.—1104 с.
2. *Сукачёв Э. А.* Определение формы сигнала, удовлетворяющего первому критерию Найквиста // Радиоэлектроника.— 2001.— №12.— С. 65—69. (Изв. вузов).
3. *Сукачёв Э. А.* Синтез селективных сигналов на основе сплайн-функций // Зв'язок.— 1999.— №2(16).— С. 35—38.
4. *Завьялов Ю. С., Квасов Б. И., Мирошниченко В. Л.* Методы сплайн-функций.— М. : Наука, 1980.— 352 с.
5. *Бабак В. П., Хандецький В. С., Шрюфер Е.* Обробка сигналів.— 2-е вид. — Київ : Либідь, 1999.— 496 с.

Одесская национальная академия связи им. А. С. Попова. Поступила в редакцию 03.09.03.