

УДК 621.391.1

ЧЕЧЕЛЬНИЦКИЙ В. Я.

**МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ПОЛНОГО КЛАССА СОВЕРШЕННЫХ
ДВОИЧНЫХ РЕШЕТОК ПОРЯДКА $N = 8 \times 8$**

Предложен конструктивный метод построения полного класса совершенных двоичных решеток порядка $N = 8 \times 8$ и получена точная оценка его мощности. Метод можно распространить на случай $N > 8$.

В последнее время усиленное внимание уделяется приложениям совершенных двоичных решеток — СДР (Perfect Binary Array — PBA) в различных радиотехнических задачах, например: для синтеза апертуры антенны; построения совершенных частотно-временных кодов; построения новых классов блоковых корректирующих кодов; построения новых классов ортогональных,

биортогональных и минимаксных сигналов со свойством многопетлевого циклического сдвига и др. Вместе с тем, многие вопросы теории СДР требуют дальнейших исследований, в частности не решены задачи получения точной оценки мощности полных классов СДР заданного порядка $N = 2^k$ или $N = 3 \cdot 2^k$, для произвольного натурального k .

Совершенными двоичными решетками называют двумерные таблицы (матрицы), состоящие из N_1 строк и N_2 столбцов, прямоугольной или квадратной форм

$$H = \|h_{i,j}\|, \quad i = \overline{0, N_1 - 1}, \quad j = \overline{0, N_2 - 1}, \quad h_{i,j} \in \{-1, +1\}, \quad (1)$$

имеющие идеальную двумерную периодическую автокорреляционную функцию (ДПАКФ), элементы которой

$$R(m, n) = \sum_{i=0}^{N_1-1} \sum_{j=0}^{N_2-1} h_{i,j} h_{i+m, j+n} = \begin{cases} N_1 \cdot N_2, & \text{при } m = n = 0, \\ 0, & \text{при других } m \text{ и } n. \end{cases} \quad (2)$$

Поиску СДР и исследованию их структурных свойств посвящены многие работы, например, [1—4]. Заметим, однако, что известные методы синтеза СДР не позволяют, к сожалению, синтезировать полные $U(N)$ -классы СДР для заданного порядка N : $N = 2^k$, или $N = 3 \cdot 2^k$, для произвольных натуральных k . Более того, в настоящее время неизвестна мощность полных классов СДР для многих размеров $(N_1 \times N_2)$. Так, в [4] установлена оценка мощности полного класса СДР порядка $N = 3 \cdot 2^1 = 6$. В [2] на основе спектрального подхода, а затем в [3] на основе временного (корреляционного) подхода, получена оценка мощности полного класса СДР порядка $N = 2^k$

$$W(N) = W(2^k) = \begin{cases} 3^{k/2} 2^{2^{k+1}-1}, & \text{если } k \text{ — четное,} \\ 3^{(k-1)/2} 2^{2^{k+1}-1}, & \text{если } k \text{ — нечетное.} \end{cases} \quad (3)$$

Из (3) следует, что

$$W(2^1) = 2^3 = 8, \quad W(2^2) = 3 \cdot 2^7 = 384, \quad \text{а} \quad W(2^3) = 3 \cdot 2^{15} = 98304.$$

Исследования показали, что данная формула справедлива для $N = 2$ и $N = 4$, а для $N \geq 8$ формула (3) требует уточнения.

Целью настоящей статьи является разработка конструктивного метода построения полного класса СДР квадратной формы $(N_1 = N_2 = N)$ на 64 элемента $(N = 8)$, основанного на учете общих структурных и корреляционных свойств СДР и их прореженных матриц в сочетании с условием баланса активных боковых лепестков корреляционных функций прореженных матриц, и получение точной оценки мощности СДР заданного порядка.