

С. М. Платонов, В. Е. Гантмахер (Великий Новгород, НовГУ). Синтез троичных последовательностей с квазиидеальными периодической и непериодической автокорреляционными функциями.

Корреляционная функция (КФ) троичной последовательности (ТП) называется *квазиидеальной* [1], если ее боковые лепестки по модулю не превышают единицы.

Линейкой Голомба [2] мощности W называют такое множество $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{W-1}\}$, что все возможные разности $a_i - a_j$, $a_i > a_j$, различны. Пусть $A = \{a_i\}$ — линейка Голомба. Построим двоичную последовательность (ДП) $Z = \{z_i | i = 0, 1, \dots, N-1, N = a_{W-1}\}$ по правилу кодирования (ПК): $z_i = 1$ для $i \in A$, $z_i = 0$ для $i \notin A$. НАКФ такой последовательности обладает свойством [3]: $\hat{\lambda}_Z(\tau) \leq 1$ при $0 < \tau < N$. При этом периодическая автокорреляционная функция (ПАКФ) $\lambda_Z(\tau) \leq 2$ при $0 < \tau < N$. Будем обозначать символом $Z \leftrightarrow A$ тот факт, что последовательность Z построена на основе множества A по указанному ранее ПК.

Разобьем A на два подмножества: $A_0 = \{a_{0,i} | a_{0,i} \in A, a_{0,i} \equiv 0 \pmod{2}\}$ и $A_1 = \{a_{1,i} | a_{1,i} \in A, a_{1,i} \equiv 1 \pmod{2}\}$. На основе этих множеств построим две двоичные последовательности длиной N : $X \leftrightarrow A_0$ и $Y \leftrightarrow A_1$. Построим троичную последовательность (ТП) Z' : $Z' = Y - X$.

Теорема. Пусть A — множество активных символов ДП Z , $A_0 = \{a_{0,i} | a_{0,i} \in A, a_{0,i} \equiv 0 \pmod{2}\}$ и $A_1 = \{a_{1,i} | a_{1,i} \in A, a_{1,i} \equiv 1 \pmod{2}\}$, $X \leftrightarrow A_0$ и $Y \leftrightarrow A_1$. Если $\hat{\lambda}_{X+Y}(\tau) \leq 1$ при $0 < \tau < N$, $N \equiv 1 \pmod{2}$, то для ТП $X-Y$ при $0 < \tau < N$ выполняется

$$-1 \leq \hat{\lambda}_{X-Y}(\tau) \leq 1, \quad -1 \leq \lambda_{X-Y}(\tau) \leq 1.$$

Таким образом, получаем простой метод синтеза ТП с квазиидеальными периодической и непериодической автокорреляционными функциями. 1. Синтезировать ДП X с квазиидеальной НАКФ или получить ее из БД (например, [4, 5]). 2. Инвертировать знак символов, стоящих на нечетных позициях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гантмахер В. Е., Быстров Н. Е., Чеботарев Д. В. Шумоподобные сигналы. Анализ, синтез, обработка. СПб.: Наука и техника, 2005, 400 с.
2. Drakakis K. A review of the available construction methods for Golomb rulers. — Advances in Mathematics of Communications, 2009, v. 3, p. 235–250.
3. Гантмахер В. Е., Платонов С. М. Синтез оптимальных импульсных последовательностей со свойством «не более одного совпадения» над расширенными полями Галуа второй и третьей степени. — Известия высших учебных заведений России. Радиоэлектроника, 2009, № 6, с. 31-36.
4. <http://www.research.ibm.com/people/s/shearer/grtab.html>.

5. База данных оптимальных импульсных последовательностей со свойством «не более одного совпадения». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2009620525. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования НовГУ имени Ярослава Мудрого; Платонов С.М., Гантмахер В.Е., заявл. 20.10.2009, зарег. 11.01.2010.