

ОБОБЩЕННЫЕ ФУНКЦИИ УОЛША В СИСТЕМАХ СВЯЗИ С КОДОВЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ

Курилко М.Б., Курилко Б.В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Мотыгин В.В.

Винницкий межшкольный учебно-производственный комбинат, Украина

E-mail: sea_soul2004@mail.ru

Аннотация — Рассмотрена возможность использования обобщенных функций Уолша (ОФУ) в качестве ортогональной системы для организации связи с кодовым разделением каналов. Приведены результаты расчета частотных и корреляционных характеристик ОФУ, показана возможность их применения и обосновано повышение эффективности использования допустимой полосы частот.

1. Введение

В широко используемой системе связи CDMA в качестве базовых для разделения каналов используются функции Уолша (ФУ), что позволяет расширить базу и повысить эффективность использования разрешенного спектра. В [1] приведено обобщение ФУ на случай деления интервала их ортогональности в отношении «золотой» p -пропорции [2], а также исследованы некоторые свойства построенной системы.

Целью доклада является дальнейшее исследование частотно-временных свойств ОФУ применительно к использованию их в качестве базовой ортогональной системы в системах связи с кодовым разделением каналов.

2. Основная часть

Основные соотношения, описывающие ОФУ:

— вектор-строка длительностей интервалов системы порядка n (2^n функций):

$$\bar{\theta}_n = (\theta_0^n, \theta_1^n, \dots, \theta_{2^n-1}^n), \quad \theta_j^n = \alpha_p^{-n-pj};$$

— значение (амплитуда) i -й ОФУ на j -м интервале

$$WF_i(j) = (-\alpha_p^p)^{\sum_{k=0}^{n-1} i_k \cdot j_{n-k-1}};$$

— порождающее рекуррентное соотношение:

$$WF_n = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -\alpha_p^p \end{bmatrix} \otimes WF_{n-1}.$$

На рис. 1 приведены первые 8 функций системы ОФУ ($p=1$) на интервале (0,1).

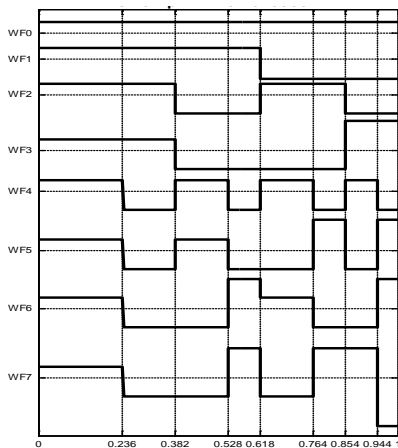


Рис. 1

Спектры и корреляционные функции для некоторых ОФУ показаны на рис. 2 и рис. 3 соответственно.

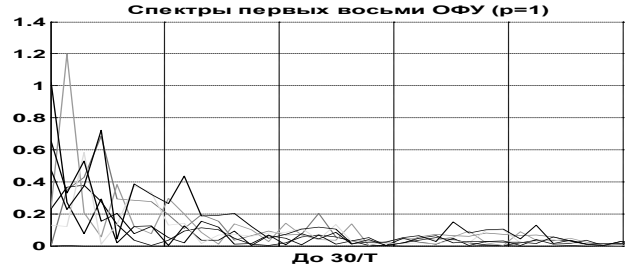


Рис. 2

Очевидно, что база [3] системы достаточна для использования ее для кодового разделения каналов.

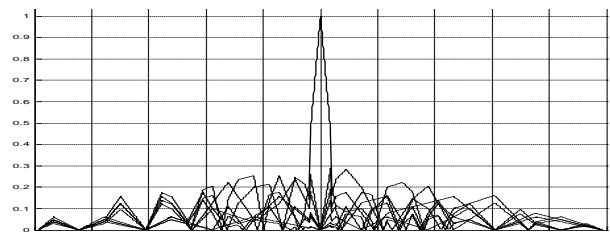


Рис. 3

Качественный и количественный анализ показывает, что обобщенные ФУ (параметр $p=1$) обладают несколькими лучшими корреляционными (в частности, взаимно-корреляционными) свойствами, чем классические [3]. Однако, этого не вполне достаточно для непосредственного их использования в качестве базовой системы. Как и в случае классических ФУ, решением этой проблемы служит использование производных систем [3].

3. Заключение

Анализ результатов расчета спектральных и корреляционных характеристик системы ОФУ ($p=1$) позволяет сделать предварительный вывод о ее применимости в качестве ортогонального базиса в системах связи с кодовым разделением каналов.

4. Список литературы

- [1] Курилко Б.В. Дискретные ортогональные функции с неравностоящими отсчетами / Рукопись деп. в УкрНИИТИ № 210-Ук87 17.01.87. — 11 с.
- [2] Стахов А.П. Коды золотой пропорции / А.П. Стахов. — М.: Радио и связь, 1984. — 152 с.
- [3] Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами / Л.Е. Варакин. — М.: Радио и связь, 1985. — 384 с.

THE GENERALIZED WALSH FUNCTION IN A COMMUNICATION SYSTEM WITH CDMA

Kurilko M.B., Kurilko B.V.

Scientific adviser: Motugin V.V.

Vinnitsia Interscholaric Training-Production Combine,
Ukraine

Abstract — The possibility of using the generalized Walsh functions (GWF) as an orthogonal system for communication with CDMA are considered. The results of calculation of frequency and correlation characteristics of GWF are presented.