

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА ЛУЧЕЙ ДЛЯ ПРИЕМА ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ В ММО-СИСТЕМЕ

Д. т. н. В. И. Слюсар¹, А. Н. Дубик²

¹Центральный НИИ вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины, г. Киев;

²Полтавский военный институт связи, г. Полтава

Украина

¹swadim@inbox.ru; ²Andrei_Dubik@rambler.ru

Обработка сигналов в приемной антенне системы ММО может осуществляться после цифрового диаграммообразования, с переходом к "пространству лучей", то есть по выходам вторичных пространственных каналов, синтезированных с помощью процедуры быстрого преобразования Фурье (БПФ) (рис. 1). Такой подход недавно начал интенсивно исследоваться и в литературе, посвященной вопросам разработки ММО-систем. Примером тому может быть диссертация [1], в которой рассматривается такой препроцессинг сигналов со ссылкой на [2], якобы являющуюся первой из публикаций по данному направлению обработки ММО-сигналов. Однако следует отметить, что подобная идея была независимо предложена также в работе [3].

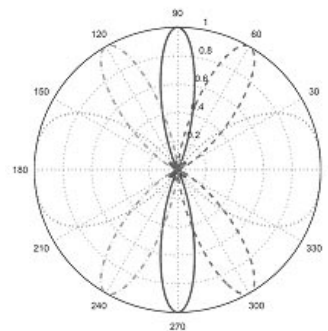


Рис. 1. Характеристики направленности синтезированных с помощью БПФ вторичных пространственных каналов для четырехдипольной решетки.

Если проводить аналогию с радиолокацией, то преимущество использования "пространства лучей" сводится к пространственному когерентному накоплению принятых сигналов. В результате при гауссовых некоррелированных шумах отношение сигнал-шум по напряжению по выходам синтезированных вторичных пространственных каналов может быть повышено пропорционально квадратному корню из количества приемных каналов, использованных в антенной решетке.

Важным моментом использования пространственного БПФ на этапе предобработки принятых сигналов ММО является необходимость устранения паразитных набегов фаз, возникающих в результате фазированного суммирования пространственных отсчетов. Аналитическое описание откликов синтезированных БПФ-каналов показывает, что фазовые искажения условно можно разделить на 2 группы. *Первая* из них зависит от номера синтезированного БПФ-луча и может быть скомпенсирована путем фазовой коррекции напряжений откликов вторичных пространственных каналов. *Вторая группа* фазовых искажений инвариантна к номеру вторичного пространственного канала и, будучи одинаковой для всех откликов БПФ-лучей, определяется лишь выбранным фазовым центром ЦАР и направлением прихода сигналов. Ее компенсацию следует осуществлять на этапе оценивания квадратурных составляющих амплитуд принятых радиоимпульсов.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Pallav Sudarshan. Antenna Selection and Space-Time Spreading Methods for Multiple-Antenna Systems. //Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy Electrical Engineering. - North Carolina State University. - 2004. - 127 p. - <http://www.lib.ncsu.edu/theses/available/etd-01042005-200617/unrestricted/etd.pdf>.

2. A. F. Molisch, X. Zhang, S. Y. Kung, J. Zhang. FFT-Based Hybrid Antenna Selection Schemes for Spatially Correlated MIMO Channels. // IEEE Int. Symp. on Personal, Indoor and Mobile Radio Commun. - China, Sep. 2003.

3. Слюсар В.И., Тумов И.В. Метод коррекции характеристик передающих каналов активной ЦАР // Радиоэлектроника - 2004. - № 8. - С. 14 - 20. (Изв. вузов).