

**Министерство образования и науки Украины  
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**МАТЕРИАЛЫ 7-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО  
МОЛОДЕЖНОГО ФОРУМА**

**«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И МОЛОДЕЖЬ В XXI веке»**

**22 – 24 апреля 2003 г.**

**Харьков 2003**

# СОВМЕСТНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ СВЯЗИ С ЦИФРОВЫМ ДИАГРАММОБРАЗОВАНИЕМ

Слюсар В.И., Слюсарь И.И.

Научный руководитель - начальник кафедры, к.т.н., доцент Глуховец Ю.В.

Полтавский военный институт связи

(36009, ул. Зеньковская, 44, тел.: (05322) 2-25-72)

e-mail: islyusar@inbox.ru

Новые концептуальные подходы к разработке систем связи (СС) базируются на технологиях программной реконфигурации архитектуры и цифрового диаграммобразования (ЦДО) на основе цифровых антенных решеток (ЦАР). Для борьбы с многолучевым распространением радиоволн, межсимвольной интерференцией ориентируются на сложные многочастотные сигналы, такие как OFDM, N-OFDM. Примером эффективного использования возможностей OFDM являются проекты DVB-T, HIPERLAN, HIPERLAN2, IEEE 802.16a. При этом для СС с ЦАР необходима реализация многомерных процедур обработки сигналов.

В работе предложен подход к совместной оценке квадратурных составляющих амплитуд сигналов в подканалах OFDM, N-OFDM и измерению направлений прихода от нескольких корреспондентов.

Разработанная двумерная процедура предусматривает формирование матрицы оценок квадратур по методу наименьших квадратов:  $A = (P^H P)^{-1} P^H U$ , где  $U = (U_{11} \dots U_{1S} | \dots | U_{R1} \dots U_{RS})^T$  – блочная матрица, образованная путем векторизации по  $S$  частотным фильтрам и  $R$  пространственным каналам ЦАР. Блочная матрица  $P = T[\otimes]V$  соответствует блочному кронекеровскому произведению матрицы пеленгационных характеристик  $T = [C | \dots | D]$  на матрицу характеристик частотных фильтров  $V = [E | \dots | F]$ , т. е.  $P = T[\otimes]V = [C \otimes E | \dots | D \otimes F]$ .

Особенность подхода к решению задачи двумерного оценивания заключается в использовании одномерного сканирующего вектора вместо двумерного за счет операции транспонирования при формировании корреляционной матрицы сигнальной выборки. Кроме того, предусмотрена возможность реализации дополнительного стробирования отсчетов АЦП.

Проведено сравнение оценок нижней границы Крамера-Рао и СКО измеренных квадратур составляющих в зависимости от пространственного разноса многочастотных сигналов и частотного разноса подканалов N-OFDM в условиях нормального шума. Сделан вывод о потенциальных возможностях предложенного подхода к совместному измерению нескольких параметров сигналов.