

# ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ АДАПТАЦИИ ФАР РЛС В УСЛОВИЯХ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ

Штрунова Е.С.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Кошелев В.И.

Рязанский государственный радиотехнический университет, Россия

E-mail: shtrunova.e.s@rsreu.ru

**Аннотация** — Рассмотрено применение экстраполяции для формирования межканальной корреляционной матрицы помехи с целью увеличения скорости адаптации фазированной антенной решетки.

## 1. Введение

Пространственная нестационарность помеховой обстановки связана со случайным изменением числа, вида и параметров активных шумовых помех (АШП), движением постановщиков с большими скоростями [1]. Одним из важных показателей эффективности адаптивных фазированных антенных решеток (ФАР) радиолокационной системы (РЛС) является их быстродействие, связанное с необходимым числом вычислительных операций.

## 2. Основная часть

В прямых адаптивных алгоритмах операция нахождения вектора весовых коэффициентов (ВВК) связана с обращением оцениваемой межканальной корреляционной матрицы (КМ) АШП [2].

Время адаптации ФАР определяется выражением

$$T = T_{\text{оц}} + T_{\text{в}} + T_{\text{уст}},$$

где  $T_{\text{оц}}$  — время оценки КМ АШП;  $T_{\text{в}}$  — время определения ВВК;  $T_{\text{уст}}$  — время установления новых значений ВВК.

В докладе рассматривается повышение скорости адаптации ФАР за счет уменьшения количества вычислительных операций, затрачиваемых на оценивание КМ, с помощью экстраполяции.

Для  $N$ -элементной ФАР, учитывая свойство эрмитовости оценочной КМ АШП, достаточно вычислить только  $0,5 N(N+1)$  элементов КМ вместо  $N^2$ . Для нахождения каждого элемента КМ необходимо  $M$  комплексных умножений. Таким образом, для вычисления оценочной КМ требуется  $0,5MN(N+1)$  комплексных умножений.

В связи с увеличением среднеквадратического отклонения модуля элементов межканальной КМ помехи  $\rho_{\text{пш } j, i}$  при удалении от главной диагонали при постоянном объеме выборки  $k$ , предлагается оценивать  $l$  из возможных  $N$  элементов  $\hat{\rho}_{\text{пш } 0, r}$ ,  $r=0, \dots, l-1$ . Остальные  $N-l$  элементы  $\tilde{\rho}_{\text{пш } 0, n}$  ( $n=l, \dots, N-1$ ) межканальной КМ определять по оцененным элементам  $\tilde{\rho}_{\text{пш } 0, n} = f(\hat{\rho}_{\text{пш } 0, r})$  с помощью экстраполяции.

На рис. 1 показано изменение элементов КМ АШП в зависимости от  $l$  для  $k=100$ ,  $N=30$  при действии одного источника АШП; число испытаний  $p=5000$ .

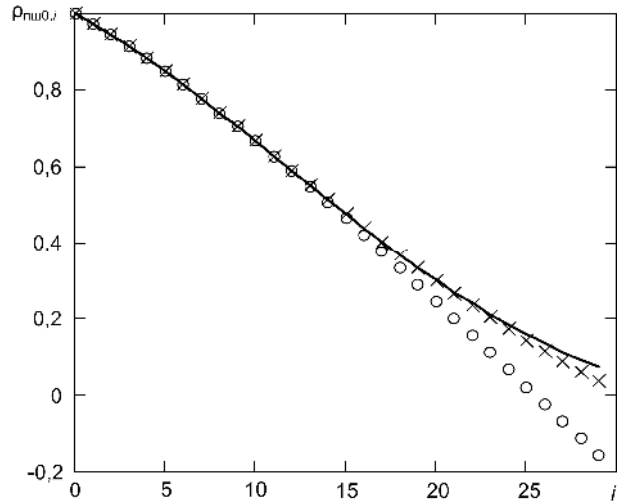


Рис. 1

## 3. Заключение

Снижение количества оцениваемых элементов приведет к уменьшению времени, затрачиваемого на формирование оценки КМ, что существенно для организации помехозащиты РЛС в нестационарных условиях помеховой обстановки. При этом выбор количества  $l$  целесообразно проводить исходя из компромисса между скоростью адаптации и точностью оценки, которая, в свою очередь, влияет на энергетическую эффективность применяемых алгоритмов защиты РЛС от АШП из вынесенной точки пространства.

## 4. Список литературы

- [1] Защита радиолокационных систем от помех. Состояние и тенденции развития / под ред. А.И. Канащенкова, В.И. Меркулова. — М.: Радиотехника, 2003. — 416 с.
- [2] Монзинго Р.А. Адаптивные антенные решетки. Введение в теорию / Р.А. Монзинго, Т.У. Миллер. — М.: Радио и связь, 1986. — 446 с.

## SPEED INCREASE OF THE RADAR PHASED ARRAY ANTENNA ADAPTATION IN THE CONDITIONS OF RADIOELECTRONIC SUPPRESSION

Shtrunova E.S.

Scientific adviser: Koshelev V.I.

Ryazan State Radio Engineering University, Russia

**Abstract** — The application of extrapolation to form the inter-channel interference correlation matrix in order to increase the speed of adaptation of the phased array antenna.