

УДК 621.396.96

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСКРЕТНЫХ АЛГОРИТМОВ АДАПТАЦИИ ВЕСОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Д. М. ПИЗА¹, Д. С. СЕМЕНОВ², С. В. МОРЩАВКА¹

¹Запорожский национальный технический университет,
Украина, Запорожье, 69063, ул. Жуковского, 64

²Казенное предприятие «Научно-производственный комплекс «Искра»,
Украина, Запорожье, 69071, ул. Магистральная, 84

Аннотация. Проведен сравнительный анализ эффективности работы адаптивных пространственных фильтров при различных методах формирования классифицированной обучающей выборки в условиях одновременного воздействия активных шумовых и пассивных помех. На основании предложенной методики проведены аналитические расчеты изменений межканальных фазовых сдвигов при дискретных алгоритмах адаптации весовых коэффициентов пространственного фильтра в различных режимах работы РЛС 36Д6. Показано, что при сканировании антенной системы на интервалах пауз в адаптации весовых коэффициентов возникают межканальные фазовые рассогласования, величина которых зависит от угловой скорости вращения антенной системы и от периода повторения импульсов РЛС. Проведена оценка коэффициента подавления, реализуемого в конце паузы в адаптации весовых коэффициентов с учетом межканального фазового рассогласования. Разработаны рекомендации по выбору метода формирования классифицированной обучающей выборки в условиях воздействия комбинированных помех с учетом потерь, возникающих при дискретной адаптации весовых коэффициентов пространственного фильтра.

Ключевые слова: адаптивный пространственный фильтр; комбинированная помеха; радиолокационная станция; межканальное рассогласование; коэффициент подавления помехи

ВВЕДЕНИЕ

В реальных условиях работы на радиолокационную станцию (РЛС) могут воздействовать как активные шумовые, так и пассивные помехи [1–3]. Активная помеха создается расположенными в дальней зоне антенны точечными по дальности и угловым координатам источниками шумовых излучений. Пассивная помеха порождается отражениями собственного зондирующего сигнала РЛС от местных предметов, гидрометеоров, дипольных помех.

При комбинированном воздействии активных шумовых помех (АШП) и переотражений от пассивных отражателей пространственно-распределенный характер пассивной помехи разрушает пространственную корреляцию активной составляющей комбинированной помехи. На участках дальности в угловых направлениях, где пассивная составляющая комбинированной помехи является преобладающей, компенсация активной помехи может оказаться проблематичной. Кроме того, наличие пассивной помехи приводит к существенному затягиванию переходных процессов при

DOI: [10.20535/S0021347019010023](https://doi.org/10.20535/S0021347019010023)

© Д. М. Пиза, Д. С. Семенов, С. В. Морщавка, 2019

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Falk, K. "A method and radar system for repetition jammer and clutter suppression," US Patent WO2012067557A1. 27 Oct. 2015.
2. Пиза, Д. М.; Звягинцев, Е. А.; Мороз, Г. В. "Метод компенсации активной составляющей комбинированной помехи в когерентно-импульсной РЛС," *Известия вузов. Радиоэлектроника*, Т. 59, № 6, С. 23–29, 2016. DOI: [10.20535/S0021347016060030](https://doi.org/10.20535/S0021347016060030).
3. Уидроу, Б.; и др. "Адаптивные антенные системы," *ТИИЭР*, Т. 55, № 12, С. 78–95, 1967.
4. Абрамович, Ю. И.; Качур, В. Г. "Быстродействие поочередной настройки отдельных систем защиты от комбинированных помех," *Радиотехника и электроника*, № 1, С. 52–58, 1969.
5. Рябуха, В. П.; Рачков, Д. С.; Семеняка, А. В.; Катюшин, Е. А. "Оценка интервала фиксации пространственного весового вектора при последовательной пространственно-временной обработке сигналов на фоне комбинированных помех," *Известия вузов. Радиоэлектроника*, Т. 55, № 10, С. 13–25, 2012. URI: <http://radio.kpi.ua/article/view/S0021347012100020>.
6. Уидроу, Б.; и др. "Адаптивные компенсаторы помех. Принципы построения и применения," *ТИИЭР*, Т. 63, № 12, С. 69–99, 1975.
7. Григорьев, В. В. *Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи*. М.: Эко-Трендз, 2002. 262 с.
8. Пиза, Д. М.; Лаврентьев, В. Н.; Семенов, Д. С. "Метод формирования классифицированной обучающей выборки для автокомпенсатора помех при время-пространственной фильтрации сигналов," *Радиоэлектроника, информатика, управление*, № 3, С. 18–22, 2016. DOI: [10.15588/1607-3274-2016-3-2](https://doi.org/10.15588/1607-3274-2016-3-2).
9. Обучающей выборки для адаптации весовых коэффициентов автокомпенсатора помех [Текст] / Д. М. Пиза, Г. В. Мороз // *Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника*. 2018. – Т. 61. – № 1. – С. 47–54. Режим доступа: <http://radio.kpi.ua/issue/view/2018-01>.
10. Монзинго, Р. А.; Миллер, Т. У. *Адаптивные антенные решетки: введение в теорию*. Пер. с англ.

под ред. В.А.Лексаченко. М.: Радио и связь, 1986.
445 с.

Поступила в редакцию 30.10.2017

После доработки 12.06.2018

Принята к публикации 28.06.2018
