

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

Курасов
Артем Аркадьевич

**Пространственно-временной фильтр обработки радиолокационных
сигналов X-диапазона**

Автореферат

диссертаций на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-98 80 03

Аппаратное и программно-техническое обеспечение информационной
безопасности

Минск 2017

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Широкое применение цифровых методов обработки сигналов в значительной мере обусловлено интенсивной разработкой и созданием цифровых алгоритмов обработки сигналов, описанию которых посвящено огромное число публикаций, основной объем которых посвящен частотно-временной обработке. В последние годы все большее место в литературе отводится пространственной обработке сигналов и, в первую очередь, адаптивной пространственной обработке в антенных решетках с электронным управлением лучами. В настоящее время наиболее совершенные по своим характеристикам радиотехнические системы, и, в первую очередь радиолокационные станции (РЛС) создаются на основе фазированных антенных решеток (ФАР) и устройств цифровой обработки сигналов.

Актуальность темы: В последнее время увеличивается объем информации передаваемой по радиоканалу, в связи с этим уверенный прием требует более качественной селекции канала в системах мобильной связи, системах навигации, системах локации и пеленгации целей. Поэтому научные исследования в области пространственно-временной фильтрации являются актуальными.

Цель работы: Создание программного комплекса и моделирование сигнала на основе математической модели пространственно-временной обработки сигналов (по методу Кейпона)

Задачи исследования:

- Освоение метода пространственно-временной обработки сигналов (метод Кейпона)
- Моделирование ситуации приема сигнала и исследование их особенностей и закономерностей

Объект исследования: активные фазированные антенные решетки, выполняющие функции пространственно-временного фильтра

Предмет исследования: метод Кейпона при функционировании антенных решеток

Объектом диссертационного исследования являются фазированные антенные решетки.

Предмет диссертационного исследования - методы пространственной обработки сигналов для применения в ЦЛР.

Целью настоящей работы является исследование и разработка ПО для моделирования диаграммы направленности методом Кейпона с последующей практической реализации в фазированных антенных решетках.

Данные алгоритмы должны позволять реализовывать многолучевые антенные системы с возможностью формирования и управления диаграммой направленности заданной формы.

маршрутизация информационных потоков).

Таким образом, на базе цифровых антенных решеток возможно создание многолучевых приемо-передающих структур, гибких в управлении своими режимами работы и хорошо адаптирующихся в условиях различного рода помех и изменяющейся электромагнитной обстановки.

Практическая значимость работы заключается в возможности создания радиотехнических систем и систем связи на базе ЦЛР с улучшенными характеристиками по отношению к существующим системам, за счет возможности реализации адаптивной пространственной обработки сигналов в режиме реального времени при использовании разработанных алгоритмов и рекомендаций по практическому применению предлагаемых методов. Практические результаты получены благодаря сотруднику БГУИР, кандидата технических наук Корневский Святослав Александрович.

2 ОСНОВНЫЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

Анализ, проведенный в первой главе, показал, что применение ФАР в со-временных системах является востребованным и перспективным, поскольку данные антенны обладают рядом уникальных возможностей по сравнению с традиционными антенными системами. Алгоритмы работы адаптивных решеток формировались и исследовались, начиная еще с середины 60-х годов прошлого века, однако, принципиально новые возможности по созданию ФАР возникли только благодаря современным достижениям сверхбыстродействующей цифровой, компьютерной, а также СВЧ-электронике.

Подводя итоги можно отметить, что техническая важность исследования состоит в том, что данное направление в радиотехнике в нашей стране мало изучено. Полученные результаты могут лечь в основание дальнейших исследований этого направления радиотехнического знания.

В настоящее время создан ряд таких алгоритмов с многочисленными вариантами и модификациями, которые теоретически достаточно хорошо справляются с основными задачами пространственной обработки сигналов в ФАР.

В качестве основных методов решения научно-технических задач в диссертации были приняты методы Кейптона, как дающие точный и поддающийся прямой проверке результат в виде математических зависимостей.