

В.А. Тимофеев

**Амплитудные и фазовые методы
определения углового положения
источника электромагнитных волн**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Кафедра радиофизики

В.А. Тимофеев

**Амплитудные и фазовые методы
определения углового положения
источника электромагнитных волн**

*Методические указания
по выполнению лабораторной работы*

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета
для студентов специальности Радиофизика и электроника
и направления подготовки Телекоммуникации*

Ярославль 2006

УДК 530.145.6
ББК 3 840я73
Т 41

*Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2006 года*

Рецензент кафедры радиоп физики ЯрГУ

Тимофеев, В.А. Амплитудные и фазовые методы определения углового положения источника электромагнитных волн : метод. указания по выполнению лабораторной работы / В.А. Тимофеев; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2006. – 56 с.

Методические указания посвящены основным физическим принципам определения углового местоположения источников электромагнитного излучения. Приводятся общие положения амплитудных и фазовых методов радиопеленгации. Рассмотрены их основные параметры и характеристики. Кратко представлены структурные схемы обработки сигналов в зависимости от выбранного метода анализа.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 013800 Радиоп физика и электроника и направлению подготовки 550400 Телекоммуникации (курс "Физика волновых процессов" и "Электромагнитные поля и волны", блоки ОПД, ДС), очной и заочной форм обучения в качестве руководства при выполнении лабораторной работы.

УДК 530.145.6
ББК 3 840я73

© Ярославский государственный университет, 2006
© В.А. Тимофеев, 2006

Введение

Задача определения углового положения источника радиоизлучения (*радиопеленгация*) имеет большое практическое значение, поскольку она является достаточно типичной для многих практических приложений. В радиолокации, включая пассивную радиотеплолокацию, – это определение направления на объект в обзорных системах, слежение и сопровождение объекта (так называемые радиосекстанты); в системах связи – определение местоположения и опознавание мешающего передатчика, нахождение источника вредных приему помех, таких как электрическое оборудование, поврежденные изоляторы на линиях электропередачи и т.д., определение местоположения несанкционированного передатчика; в навигации – определение собственного местоположения относительно известных радиомаяков, нахождение местоположения передатчика в случае бедствия, спутниковая радионавигация и ряд других.

Радиопеленгатор – это чувствительный элемент, определяющий направление прихода или азимут электромагнитной волны относительно опорного направления. Для определения пеленга на источник радиосигнала (углового местоположения излучающего объекта) все радиопеленгаторы используют разность задержки сигнала на апертуре антенной системы. Некоторые системы, такие как фазовые интерферометры, измеряют разность задержки непосредственно, в то время как другие, например вращающиеся рамочные антенные системы или расположенные по кругу антенные решетки (системы Вулленвебера, антенные решетки Эдкока), измеряют функцию задержки, которая отражается в амплитудной диаграмме направленности. Общая для всех пеленгаторов функциональная архитектура включает антенную систему, приемный блок и устройство обработки (угловой дискриминатор).

Современные радиопеленгаторы можно ориентировочно разбить на четыре категории [1 – 3]: амплитудные радиопеленгаторы, фазовые радиопеленгаторы, радиопеленгаторы с вектором, коррелированным по фазе и амплитуде, и радиопеленгаторы со сверхразрешением. Метод получения информации может быть параллельным или последовательным. Если метод параллельный, то измерения производятся почти мгновенно, и вводится столько приемных каналов, сколько сигналов поступает от антенн. При после-

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Введение..... | 3 |
| Основы радиопеленгации | 4 |
| Характеристики антенных систем | 7 |
| Основные методы радиопеленгации..... | 10 |
| Структурные схемы радиопеленгаторов | 28 |
| Пеленгационные характеристики при коническом сканировании | 34 |
| Выбор углового и пространственного разноса антенн | 40 |
| Разрешающая способность пеленгатора | 43 |
| Описание лабораторной установки для экспериментальных исследований | 51 |
| Содержание исследований | 53 |
| Контрольные вопросы..... | 54 |
| Литература | 54 |