

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

В.А. Тимофеев

**Рассеивающие свойства
дискретных объектов
в СВЧ диапазоне радиоволн**

*Методические указания
по выполнению лабораторной работы*

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

Ярославль 2006

УДК 621.38.01:53
ББК 3 840я73
Т 41

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

Рецензент
кафедра радиофизики ЯрГУ

Тимофеев, В.А. Рассеивающие свойства дискретных объектов в СВЧ диапазоне радиоволн : методические указания по выполнению лабораторной работы / В.А. Тимофеев ; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль : ЯрГУ, 2006. – 52 с.

Рассматриваются вопросы, связанные с дифракцией электромагнитных волн. Приводятся общие соотношения, характеризующие взаимодействие электромагнитного излучения с дискретными объектами. Кратко представлены методы анализа дифракционных задач, возникающих в различных областях науки и техники для диапазона СВЧ. Рассмотрены статистические характеристики рассеивающих свойств объектов.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 013800 Радиофизика и электроника и направлению подготовки Телекоммуникации очной и заочной форм обучения (курс "Физика волновых процессов" и "Электромагнитные поля и волны", блоки ОПД, ДС).

Табл. 3. Рис. 14. Библиогр.: 9 назв.

УДК 621.38.01:53
ББК 3 840я73

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

В соответствии с Регламентом радиосвязи к радиодиапазону относят электромагнитные волны с частотами от 3 кГц до 3 ТГц. В этой классификации сверхвысокие частоты (СВЧ) занимают диапазон в границах от 3 ГГц до 30 ГГц, что соответствует длинам волн от 1 до 10 сантиметров. Данный участок электромагнитного спектра начинает все более активно использоваться в различных системах связи, радиолокации, навигации и дистанционного зондирования. Это обусловлено, с одной стороны, перегруженностью соседних диапазонов метровых и дециметровых волн, а с другой стороны – известными перспективами применения СВЧ излучения. Кроме того, развитие элементной базы, антенной техники позволило вплотную приступить к практическому внедрению и эксплуатации радиосистем различного назначения, функционирующих в этом частотном диапазоне.

Во многих практически важных задачах приходится иметь дело с такой ситуацией, когда на пути электромагнитного излучения встречается какой-либо объект (препятствие), электрофизические параметры которого отличаются от свойств окружающего пространства. В этом случае волна, распространяется в пространстве, как бы «огибает» данное препятствие. Это явление получило название *дифракции* (от латинского слова *diffractus* – изломанный). В широком смысле дифракцией называется поведение поля в некоторой области, имеющей границу с теми или иными свойствами. Когда на пути распространения волны возникает какое-то препятствие, образуется рассеянное поле. Задача теории дифракции состоит в определении поля вокруг препятствия, образованного в результате взаимодействия падающей и рассеянной волны.

Содержание

Общая постановка задачи.....	4
Основные характеристики дифракции	6
Методы решения дифракционных задач	12
Приближенные методы анализа	21
Групповые объекты	36
Вероятностные характеристики рассеяния	39
Экспериментальное исследование рассеивающих свойств объектов.....	44
Описание лабораторной установки для экспериментальных исследований	47
Содержание исследований	48
Контрольные вопросы.....	49
Литература	50