

О. И. Яковлев

КОСМИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА

47355

РФФИ
МОСКВА
1998

Книга издана при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(РФФИ) — проект 95-02-07235-Б

Яковлев О. И.

Космическая радиофизика. — М.: „Научная книга“. 1998. — 432 с., табл. 20, библиограф. 825, рис. 117.

Рассмотрены закономерности распространения радиоволн и особенности космической связи со спутниками Земли и межпланетными станциями. Описаны радиофизические методы и результаты исследований сред с помощью космических аппаратов. Изложен радиозатменный метод мониторинга атмосфер и ионосфер планет и описаны результаты радиозондирования околосолнечной и межпланетной плазмы. Проанализированы радиофизические закономерности при радиолокационных и радиометрических исследованиях Земли и планет. Книга рассчитана на радиофизиков и радиоинженеров, она может быть использована преподавателями и студентами как справочное руководство и учебное пособие по курсам „Распространение радиоволн“, „Дистанционное зондирование“ и „Космическая радиофизика“.

ISBN 5-7871-00-42-5

© Яковлев Олег Изосимович, 1998.

Компьютерный оригинал-макет подготовлен
издательством „Научная книга“

Подписано в печать 28.04.98г.

Формат 60×90/16

Бумага офсет №1

Печать офсетная

Усл. печ. листов 27

Заказ № 86. Тираж 1000 экз.

Типография ООО «Пандора-1»
107143, Москва Б-143, Открытое шоссе, 28

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
-------------------	---

1. Распространение радиоволн при связи со спутниками Земли

1.1. Свободное распространение радиоволн	9
1.2. Поглощение и флуктуации при распространении метровых радиоволн через ионосферу	12
1.3. Ослабление и флуктуации при распространении сантиметровых и миллиметровых радиоволн через тропосферу	24
1.4. Рефракция радиоволн	39
1.5. Запаздывание радиоволн в атмосфере и ионосфере	51
1.6. Ионосферные и тропосферные флуктуации фазы	59
1.7. Влияние атмосферы и ионосферы на частоту радиоволн	67
1.8. Методы мониторинга ионосферы Земли с помощью радиосигналов спутников	74

2. Радиозатменные исследования атмосфер и ионосфер планет

2.1. Прямая задача радиопросвечивания атмосфер и ионосфер планет	87
2.2. Обратная задача радиопросвечивания атмосфер и ионосфер планет	110
2.3. Радиозатменные исследования атмосфер и ионосфер Марса и Венеры	116
2.4. Радиозатменный метод контроля атмосферы и ионосферы Земли	140
2.5. Радиозатменные исследования планет - гигантов	159
2.6. О радиопросвечивании плазмы малых объектов	164

3. Радиозондирование околосолнечной и межпланетной плазмы

3.1. Запаздывание радиоволн и распределение электронной концентрации	169
--	-----

3.2. Рефракция и изменение частоты	180
3.3. Эффект Фарадея	187
3.4. Автокорреляционные функции флуктуаций амплитуды и фазы радиоволн	195
3.5. Флуктуации амплитуды радиоволн и неоднородности плазмы	207
3.6. Флуктуации фазы радиоволн	221
3.7. Флуктуации частоты и размытие энергетического спектра радиоволн	228
3.8. Радиометоды исследований солнечного ветра	238

4. Радиолокационные исследования планет

4.1. Общие соотношения	245
4.2. Отражение радиоволн от сферы	250
4.3. Рассеяние радиоволн неровной поверхностью	257
4.4. Обратное рассеяние при радиолокации планет и астероидов	268
4.5. Отражение радиоволн при бистатической радиолокации	287
4.6. Метод бокового обзора поверхности планеты	309

5. Радиометрический метод исследования атмосферы и поверхности планеты

5.1. Радиоизлучение системы „поверхность — — атмосфера“. Общие соотношения	319
5.2. Особенности радиометрии поверхностей и атмосфер планет	331

6. Условия радиосвязи в космосе

6.1. Условия радиосвязи в Солнечной системе	345
6.2. Особенности радиосвязи и распространения радиоволн в Галактике	351
6.3. О влиянии гравитационного поля на распространение радиоволн	359

Литература	369
-------------------------	-----