

О. И. Яковлев, А. Г. Павельев, С. С. Матюгов

СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЛИ

**Радиозатменный мониторинг
атмосферы и ионосферы**



URSS

МОСКВА

**Яковлев Олег Изосимович,
Павельев Александр Геннадьевич,
Матюгов Станислав Сергеевич**

**Спутниковый мониторинг Земли: Радиозатменный мониторинг
атмосферы и ионосферы. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. — 208 с.**

В монографии описан радиозатменный спутниковый метод и система глобального мониторинга атмосферы и ионосферы. Изложены результаты теории и экспериментальные закономерности распространения дециметровых и сантиметровых радиоволн через атмосферу и ионосферу на трассах спутник—спутник. Дан анализ методов определения высотных профилей температуры, влажности, турбулентности, волновой активности атмосферы и электронной концентрации, спорадических образований, неоднородностей ионосферы с использованием радиотрасс спутник—спутник. Приведены результаты определений атмосферных и ионосферных параметров радиозатненным методом.

Для специалистов в области радиофизики, геофизики, а также для аспирантов, студентов и инженеров — разработчиков спутниковых средств дистанционного мониторинга Земли. Книга может быть использована как учебное пособие по курсам «Спутниковый мониторинг Земли», «Распространение радиоволн» и «Радиометоды в геофизике».

Издательство «Книжный дом «ЛИБРОКОМ»».
117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 9.
Формат 60×90/16. Печ. л. 13. Зак. № 2988.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».
117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978–5–397–01227–0

© О. И. Яковлев, А. Г. Павельев,
С. С. Матюгов, 2009

© Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009



7611 ID 104333



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

Оглавление

Предисловие.....	5
Глава 1. Развитие радиозатменного мониторинга атмосферы и ионосферы	7
1.1. Этапы развития радиозатменного метода	7
1.2. Система радиозатменного мониторинга атмосферы и ионосферы.....	10
Глава 2. Прямая и обратная задачи радиопросвечивания.....	17
2.1. Коэффициент преломления, лучевые линии и угол рефракции	17
2.2. Рефракционное ослабление, изменения частоты и фазы радиоволн.....	24
2.3. Обратная задача затменного радиопросвечивания	32
Глава 3. Методы анализа волновой структуры поля в задаче радиопросвечивания	38
3.1. Волны, лучи и метод обратного распространения	38
3.2. Радиоголографический метод	45
3.3. Метод интегрального оператора	57
Глава 4. Особенности затменного мониторинга атмосферы	68
4.1. Атмосферное изменение сигналов и точность определения высотных профилей коэффициента преломления и температуры.....	68
4.2. Изучение внутренних атмосферных волн.....	84
4.3. Исследования флуктуаций радиоволн и мелкомасштабной неоднородности атмосферы	99
4.4. Поглощение радиоволн и возможности мониторинга паров воды и облаков	126

Глава 5. Результаты развития радиозатменного мониторинга ионосферы	146
5.1. Ионосферные изменения радиоволн и высотный профиль электронной концентрации	146
5.2. Исследования спорадических структур нижней ионосферы.....	156
5.3. Мелкомасштабная неоднородность ионосферной плазмы и флуктуации радиоволн.....	174
Глава 6. Отражение радиоволн поверхностью Земли.....	186
6.1. Коэффициент отражения, изменение частоты и энергетический спектр радиоволн	186
6.2. Особенности отражения при радиопросвечивании атмосферы	192
Литература	195