

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |            |
|---|------------|
| Предисловие   | 7          |
| Введение  | 8          |
| <b>ГЛАВА 1. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ В ФИЗИКЕ АТМОСФЕРЫ</b>   | <b>17</b>  |
| 1.1. Методы измерений в физике атмосферы  | 17         |
| 1.2. Требования к измерениям в физике атмосферы   | 18         |
| 1.3. Прямые и обратные задачи атмосферной оптики, дистанционные методы измерений  | 24         |
| 1.4. Классификация дистанционных методов измерений  | 27         |
| 1.5. Дистанционные методы измерений, основанные на регистрации ослабления (поглощения) излучения (методы прозрачности)    | 28         |
| <b>ГЛАВА 2. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ПРОЗРАЧНОСТИ</b>  | <b>30</b>  |
| 2.1. Электромагнитное излучение   | 30         |
| 2.2. Интенсивность и поток излучения  | 31         |
| 2.3. Механизмы взаимодействия излучения со средой. Уравнения переноса излучения   | 37         |
| 2.4. Молекулярное поглощение  | 38         |
| 2.5. Молекулярное (релеевское) рассеяние и ослабление излучения   | 58         |
| 2.6. Аэрозольное ослабление — рассеяние и поглощение  | 61         |
| 2.7. Генерация излучения  | 70         |
| 2.8. Рефракция в атмосфере  | 72         |
| 2.9. Математические аспекты дистанционных измерений   | 87         |
| <b>ГЛАВА 3. НАЗЕМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ МЕТОДОМ ПРОЗРАЧНОСТИ</b>   | <b>89</b>  |
| 3.1. Методы Бугера определения оптической толщины атмосферы   | 91         |
| 3.2. Сферическая модель атмосферы   | 95         |
| 3.3. Спектральное разделение компонент ослабления излучения   | 98         |
| 3.4. Определение общего содержания газов в УФ и видимой области спектра   | 100        |
| 3.5. Методики определения общего содержания газов в ИК области спектра (среднее спектральное разрешение)                  | 114        |
| 3.6. Методики интерпретации наземных измерений спектров прямого солнечного ИК излучения высокого спектрального разрешения | 117        |
| 3.7. Наземные спектроскопические измерения общих содержаний газов   | 120        |
| 3.8. Определение высотных профилей содержания поглощающих газов   | 162        |
| 3.9. Сравнения измерений различных приборов   | 187        |
| 3.10. Определение аэрозольной оптической толщины атмосферы  | 189        |
| 3.11. Определение микроструктуры аэрозолей и полупрозрачных облаков   | 209        |
| Заключение  | 263        |
| <b>ГЛАВА 4. СПУТНИКОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ МЕТОДОМ ПРОЗРАЧНОСТИ</b>  | <b>212</b> |
| 4.1. Особенности спутниковых измерений  | 212        |
| 4.2. Физико-математическая модель спутниковых экспериментов   | 215        |
| 4.3. Спутниковые эксперименты и приборы затменного зондирования   | 224        |
| 4.4. Методики решения обратной задачи   | 245        |
| 4.4.1. Интерпретация измерений солнечного излучения   | 246        |
| 4.4.2. Методики интерпретации звездных затменных экспериментов  | 272        |
| 4.4.3. Методики интерпретации лунных измерений  | 277        |
| 4.5. Примеры результатов космических экспериментов по затменному зондированию   | 280        |
| 4.5.1. Газовый состав атмосферы   | 280        |
| 4.5.2. Определение аэрозольных оптических толщин и КАО, микроструктуры аэрозолей и полупрозрачных облаков                 | 288        |
| 4.5.3. Температура атмосферы  | 301        |
| 4.5.4. Долговременные тренды атмосферных параметров   | 305        |
| 4.5.5. Базы данных и климатологические модели   | 309        |
| <b>Заключеник</b>   | <b>312</b> |
| <b>Приложение</b>   | <b>314</b> |
| <b>Литература</b>   | <b>327</b> |
| <b>Аббревиатуры</b>   | <b>365</b> |