

### **ПРОГРАММА**

кандидатского минимума по предмету «Физика атмосферы»  
для лиц, специализирующихся по физике верхней атмосферы.  
(дополнение)

1. Номенклатура областей верхней атмосферы. Распределение плотности и температуры с высотой и их вариации. Понятие о методах определения плотности и температуры верхней атмосферы.
2. Основы фотохимии. Процессы диссоциации и рекомбинации молекул и атомов в верхних слоях атмосферы. Диффузия и скорость установления диффузионного разделения. Понятие о химическом равновесии. Распределение с высотой различных компонентов атмосферы.
3. Ионосфера. Структура ионосферы, ее зависимость от времени суток. Уравнение баланса ионизации. Эффективный коэффициент рекомбинации. Понятие о порядке времени рекомбинации в различных областях ионосферы. Теория простого слоя Чепмена. Критическая частота и ее связь с электронной концентрацией. Понятие о D, E и F- областях ионосферы.
4. Тепловой баланс верхней атмосферы. Источники энергии верхней атмосферы и механизмы ее разогревания. Поток солнечного коротковолнового излучения и его вариации с солнечной активностью. Вариации плотности атмосферы, связанные с магнитными возмущениями.
5. Климат средней и верхней атмосферы. Многолетние изменения характеристик атмосферы: температура, плотность, состав. Связь параметров атмосферы с солнечной активностью.
6. Излучение верхней атмосферы - ночное, сумеречное, дневное. Спектр излучения, основные эмиссии. Высоты их возникновения и механизмы возбуждения.
7. Вращательно-колебательный спектр гидроксильного излучения ночной атмосферы. Вращательная и колебательная температуры. Методы их измерения и интерпретации.
8. Сумеречная флуоресценция верхней атмосферы. Геометрия явления. Основные эмиссии сумеречного излучения. Методы определения сумеречных эмиссий. Основы теории возникновения различных сумеречных эмиссий.
9. Серебристые облака. Высота, морфология, условия возникновения. Пространственно-временное распределение.
10. Полярные сияния. Высота, основные типичные формы свечения, географическое распределение сияний, обусловленных электронами. Протонные полярные сияния, их географическое распределение, проблемы начальной энергии протонов. Особенности спектра полярных сияний. Энергии возбуждающих потоков электронов. Понятия о структуре магнитосферы. Солнечный ветер.
11. Методы исследований излучения верхней атмосферы. Спектрограф, спектрометр, электрофотометр, интерферометры. Приемники излучения: астрофотоматериалы, фотоумножитель, электронно-оптический преобразователь, ГОС матрицы. Методы регистрации излучения. Основы спектрофотометрии и калибровки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Герцберг Г. Спектры и строение двухатомных молекул. Изд-во Иностран. Лит., М., 1949.
2. Митра С.К. Верхняя атмосфера. Изд-во Иностран. Лит. М., 1955.
3. Чемберлен Дж. Физика полярных сияний и излучения атмосферы. Изд-во Иностран. Лит. М., 1963.
4. Николе М. Аэрномия. М., Мир. 1964.
5. Бронштэн В.А., Гришин Н.И. Серебристые облака. М., Наука, 1970.
6. Красовский В.И. Штили и штормы в верхней атмосферы. М., Наука. 1971.
7. Физики верхней атмосферы Земли (ред.К.О.Хайнс). Л., Гидрометеоздат, 1971.
8. Дэвис К. Радиоволны в ионосфере. М., Мир, 1973.
9. Курс астрофизики и звездной астрономии (ред. А.А.Михайлов), Т.1. Изд. 2., М., Наука, 1974.
10. Омхольт А. Полярные сияния. М., Мир, 1974.
11. Уиттен Р., Поппов И. Основы аэрномии. Л., Гидрометеоздат, 1977.
12. Роч Ф, Гордон Дж. Свечение ночного неба. VI., Мир, 1977.
13. Мак-ИвенМ., Филлипс Л. Химия атмосферы. М., Мир, 1978.
14. Иванов-Холодный Г.С., Михайлов А.В. Прогнозирование состояния ионосферы. Л., Гидрометеоздат, 1980.
15. Кондратьев В.Н., Никитин Е.Е. Химические процессы в газах. М., Наука, 1981.
16. Герман Дж., Голдберг Р.А. Солнце, погода и климат. Л., Гидрометеоздат, 1981.
17. Чемберлен Дж. Теория планетных атмосфер. М., Мир, 1981.
18. Фишкова Л.М Ночное излучение среднеширотной верхней атмосферы Земли. Тбилиси, Мецниереба, 1983.
19. Витинский Ю.И., Копецкий М., Куклин Г.В. Статистика пятнообразовательной деятельности Солнца. М., Наука. 1986.
20. Брасье Г., Соломон С. Аэрномия средней атмосферы. Л., Гидрометеоздат, 1987.
21. Шефов Н.Н., Семенов А.И., Хомич В.Ю. Излучение верхней атмосферы - индикатор ее структурных и динамических характеристик. М.: ГЕОС. 2006.