

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к русскому переводу	3
Предисловие ко второму изданию	5
Предисловие к первому изданию	7

Глава I. ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

§ 1. Введение	9
§ 2. Методы исследования	11
§ 3. Распределение плотности и давления по высоте в случае идеальных газов. Внешняя атмосфера	14
1. Общие теоремы	14
2. Изотермическое равновесие	15
3. Адиабатическое (конвекционное) равновесие. Тропосфера	17
§ 4. Время установления диффузионного равновесия	20
§ 5. Диссипация газов из земной атмосферы. Экзосфера.	24
1. Критический уровень	24
2. Проблема гелия	28
3. Экзосфера	31
4. Увлечение, обусловленное вращением Земли	33
5. Влияние ионизации	34

Глава II. КОЛЕБАНИЯ АТМОСФЕРЫ. ПРИЛИВЫ В ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЕ

§ 1. Введение	36
§ 2. Описание колебаний давления. Анализ барограмм	37
1. Суточная волна	37
2. Полусуточная волна	38
3. Движения воздуха	40
§ 3. Проблема колебаний	42
1. Введение	42
2. Суточные колебания. Периодическое нагревание атмосферы Солнцем	42
3. Солнечные полусуточные колебания	42
§ 4. Приливные колебания атмосферы. Теория Тейлора—Пекериса	45
§ 5. Лунно-полусуточные приливные колебания	51

Глава III. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ПЛОТНОСТИ ПО ВЫСОТЕ В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ

III А. Аномальное распространение звука	54
§ 1. Введение	54
§ 2. Распространение звуковых волн в верхней атмосфере	56
1. Распространение в стратосфере	56
2. Распространение в тропосфере	59
3. Предельная высота проникновения звука. Затухание вследствие вязкости и теплопроводности	60
§ 3. Путь звукового луча в атмосфере	62
1. Влияние градиента температуры	62
2. Влияние ветра	64
§ 4. Экспериментальные исследования аномального распространения звука. Распределение температуры в средней атмосфере	67
1. Приемники звука	67
2. Распределение температуры. Вершина траектории	69

III Б. Метеорные явления	76
§ 1. Введение	76
§ 2. Классификация и химический состав метеоров	76
§ 3. Визуальные и фотографические наблюдения метеоров	81
§ 4. Теории метеоров	84
1. Теория Линдемана—Добсона	84
2. Теория Спэрроу	93
3. Теория Эпика в трактовке Герлофсона	95
4. Плотность и температура атмосферы, согласно расчетам Уиппла	100
§ 5. Наблюдение метеоров при помощи радиолокаторов	103
1. Введение	103
2. Рассеяние радиоволн метеорным следом	104
3. Электронная концентрация в метеорном следе	106
4. Продолжительность жизни метеорного следа	106
5. Зависимость интенсивности и частоты появлений эхо от длины волны	107
6. Измерение высот и расстояний	108
7. Определение радиантов метеорных потоков	111
8. Дневные метеорные потоки	112
9. Измерение скоростей метеоров	112

Глава IV. ОЗОНОСФЕРА

§ 1. Историческое введение	115
§ 2. Спектр поглощения озона	116
1. Ультрафиолетовая область спектра	116
2. Видимая область спектра	117
3. Полосы поглощения в красной и инфракрасной областях спектра	117
4. Влияние температуры и давления на полосы поглощения	118
§ 3. Вертикальное распределение озона. Экспериментальные методы	118
1. Введение	118
2. Метод шаров-зондов	119
3. Спектрофотометрические методы	120
§ 4. Вертикальное распределение озона. Теоретические методы	129
1. Теория образования и разрушения атмосферного озона	129
2. Теоретический расчет вертикального распределения озона в атмосфере	131
§ 5. Озон как нагревающий агент и распределение температуры в средних слоях атмосферы	137
1. Распределение температуры	137
2. Тепловой баланс в средних слоях атмосферы	140
§ 6. Временные и широтные колебания содержания озона в атмосфере	145
1. Временные колебания	145
2. Широтные колебания	147
§ 7. Озон и погода	149
1. Озон и метеорологические условия	149
2. Давление и температура в тропосфере	153
§ 8. Озон и цикл солнечной активности	153
§ 9. Эффект озонной тени	153

Глава V. КИСЛОРОД И АЗОТ В ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЕ

§ 1. Введение	155
§ 2. Распределение атомарного кислорода в верхней атмосфере	155
1. Процессы рекомбинации	155
2. Обобщение теории термической ионизации	158
3. Результаты других исследований	165
§ 3. Атомарный азот в верхней атмосфере	166

Глава VI. ИОНОСФЕРА

§ 1. Введение (историческая справка)	168
§ 2. Распространение электромагнитных волн в ионизированной атмосфере (лучевая трактовка)	170
1. Распространение волн при отсутствии магнитного поля. Теория Эклса и Лармора	170

2.	Распространение волны в присутствии магнитного поля. Магнито-ионная теория. Формула Эпплтона—Хартри	176
3.	Упрощенная формула Эпплтона—Хартри (без учета соударений)	178
4.	Полная формула Эпплтона—Хартри, выведенная с учетом соударений	188
5.	Косое падение. Групповая и фазовая траектории распространения	196
§ 3.	Распространение электромагнитных волн в ионизированной атмосфере (волновая трактовка)	203
§ 4.	Техника радиозондирования ионосферы	207
1.	Введение	207
2.	Аппаратура, применяемая при импульсном зондировании	210
3.	Сложные картины отражений. Расщепление вследствие группового запаздывания и слоистости. Напряженность магнитного поля в ионосфере	216
4.	Структура ионосферы	220
5.	Групповой и эквивалентный пути. Теорема эквивалентности кажущихся высот отражения при вертикальном и косом падении	222
6.	Поляризационная поправка Лорентца	224
§ 5.	Поглощение в ионизованном слое. Коэффициент отражения	228
1.	Введение	228
2.	Теоретические соображения. Относительное поглощение обыкновенной и необыкновенной волн	229
3.	Экспериментальные измерения поглощения в ионосфере	232
§ 6.	Оценка высот максимумов плотности ионизации в ионосферных слоях. Предположение о параболическом градиенте. Понятие толщины слоя. Приведенная высота	234
§ 7.	Частота соударений электронов с атомами и молекулами в ионосферных областях	239
1.	Введение	239
2.	Теоретическое рассмотрение	240
3.	Экспериментальное определение частоты соударений	243
§ 8.	Измерения поляризации и направления прихода отраженных от ионосферы волн	245
§ 9.	Использование ионосферных данных для службы радиосвязи	247
1.	Введение	247
2.	Метод Эпплтона и Бейнона	247
3.	Метод Смита (Национальное бюро стандартов, Вашингтон)	251
4.	Ионосферные прогнозы	254
§ 10.	Происхождение ионосферы. Слоистая структура ионосферы	258
1.	Введение	258
2.	Образование и свойства простого слоя Чепмэна	258
3.	Метод вычисления ионизации высоких слоев атмосферы, предложенный Паннекуком	264
4.	Образование различных ионосферных слоев	265
5.	Изменения ионизации во время солнечных затмений; источник ионизирующего излучения на солнечном диске	270
§ 11.	Суточные, сезонные и 11-летние вариации состояния ионизованных областей	271
1.	Суточные и сезонные вариации	271
2.	Изменения, связанные с циклом солнечной активности	276
§ 12.	Освобождение и захват электронов; эффективный коэффициент рекомбинации	278
1.	Неупругие соударения	279
2.	Определение эффективного коэффициента рекомбинации и скорости образования электронов по ионосферным данным	282
3.	Равновесие в ионизованных слоях	286
4.	Лабораторный метод определения коэффициента рекомбинации	289
5.	Существование отрицательных ионов. «Эффект восхода» (озонная тень)	290
§ 13.	Неоднородности и аномалии в ионосфере	292
1.	Введение	292
2.	Спорадический слой E	292
3.	Рассеяние радиоволн неоднородностями ионосферы	295
4.	Внезапные возмущения в ионосфере; исчезновение радиосигналов	299
5.	Ионосферные бури	302
6.	Аномалии вблизи зоны максимальной повторяемости полярных сияний	304
§ 14.	Ветры, приливы и перемещающиеся возмущения в ионосфере	306
1.	Введение	306
2.	Ветры и измерения их скорости	307
3.	Приливные явления в ионосфере	309
4.	Перемещающиеся возмущения	316

§ 9. О натрия в верхней атмосфере	498
1. Введение	498
2. Сумеречная вспышка	498
3. Ночное свечение натрия	499
4. Распределение натрия в верхней атмосфере	499
5. Источник, поставляющий натрий в верхнюю атмосферу	500

Глава XI. ТЕМПЕРАТУРА ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ (ОБЛАСТЬ ИОНОСФЕРЫ)

§ 1. Введение. Понятие температуры верхней атмосферы	501
§ 2. Оценка температуры и ее распределения по высоте	502
1. Убегание гелия	503
2. Протяженность атмосферы до больших высот	503
3. Распределение яркости полярных сияний по высоте	504
4. Ионосферные измерения	504
5. Ширина линий излучения в спектре собственного свечения атмосферы	506
6. Заключительные замечания	507
§ 3. Теоретические соображения	508

Глава XII. РАКЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ

§ 1. Введение	510
§ 2. Ракета	511
1. Введение	511
2. Ракета V-2	511
3. Ракета типа «Аэроби»	513
§ 3. Оборудование и передача данных	515
1. Введение	515
2. Оборудование	515
3. Передача данных	516
§ 4. Измерения и результаты	518
1. Ультрафиолетовый спектр Солнца	518
2. Измерение давления	520
3. Косвенные измерения температуры	521
4. Ионосферные измерения	523
5. Анализ химического состава верхней атмосферы	524
6. Фотографирование земной поверхности	524
7. Магнитное поле на больших высотах. Доказательство существования токов в высоких слоях атмосферы	524
8. Другие исследования	526

Глава XIII. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

§ 1. Современное состояние сведений о высоких слоях атмосферы	529
§ 2. Некоторые неразрешенные проблемы	537

ПРИЛОЖЕНИЕ

§ 1. Освещение верхней атмосферы лучами Солнца	545
§ 2. Сведения по спектроскопии	549
1. Атомные спектры	549
2. Молекулярные спектры	555
3. Метастабильные состояния	560
4. Распад молекул без излучения. Преддиссоциация и преионизация	561
5. Атомарный азот	562
6. Атомарный кислород	562
7. Молекулярный азот	563
8. Молекулярный кислород	567
9. Отрицательные ионы	570
§ 3. Электропроводность и диэлектрическая постоянная поглощающего ионизованного газа	571
1. Электропроводность	571
2. Комплексное значение диэлектрической постоянной	572
§ 4. Формула Эпплтона—Хартри	575

§ 5. Различные способы выражения вероятности реакции	576
§ 6. Скорость фотодиссоциации отрицательных ионов под действием солнечного излучения	579
§ 7. Геодезические линии	580
§ 8. Некоторые сведения о Солнце	582
§ 9. Терминология	586
1. Общая терминология	587
2. Специальная терминология	588
3. Верхние границы слоев	588
4. Уровни максимума основных характеристик различных слоев (**)	588
5. Возрастание (инклин) и убывание (деклин) (**)	589
6. Хемосфера	589
Литература	590
Именной указатель	610
Предметный указатель	617

