

Дж. Чемберлен

# ТЕОРИЯ ПЛАНЕТНЫХ АТМОСФЕР

ВВЕДЕНИЕ В ИХ ФИЗИКУ  
И ХИМИЮ

Перевод с английского  
кандидатов физ.-мат. наук  
**Т. М. Мулярчик и А. И. Семенова**  
под редакцией доктора физ.-мат. наук  
**Н. Н. Шефова**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»  
МОСКВА 1981

# THEORY OF PLANETARY ATMOSPHERES

AN INTRODUCTION TO THEIR PHYSICS  
AND CHEMISTRY

Joseph W. Chamberlain

Department of Space Science and Astronomy  
Rice University  
Houston, Texas

ACADEMIC PRESS      NEW YORK    SAN FRANCISCO    LONDON  
A SUBSIDIARY OF HARCOURT BRACE JOVANOVICH, PUBLISHERS

Книга, написанная крупным американским специалистом в области физики атмосферы, сочетает в себе особенности научной монографии и учебного пособия. В ней систематически изложены основные сведения об атмосферных процессах с учетом данных об атмосферах Марса, Венеры и Юпитера, полученных в течение последних десятилетий.

Книга представляет большой интерес для астрономов и геофизиков, а также специалистов смежных областей и может служить учебным пособием для студентов старших курсов и аспирантов соответствующих специальностей.

*Редакция литературы по космическим исследованиям, астрономии и геофизике*

Джозеф В. Чемберлен

ТЕОРИЯ ПЛАНЕТНЫХ АТМОСФЕР

Научный редактор М. Ф. Путов. Мл научные редакторы И. А. Грезцова, В. Н. Соколова  
Художник А. А. Дюков Художественный редактор В. Н. Юдкин. Технический редактор  
Л. П. Вязюкова. Корректор М. А. Смирнов.

ИБ № 2537.

Сдано в набор 06.01.81. Подписано к печати 21.07.81. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Объем 11 бум. л. Усл. печ. л. 22. Усл. кр.-отт. 22. Уч.-изд. л. 22,97. Над. № 27/1040. Тираж 1900 экз. Зак. 1025. Цена 3 р. 80 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» 129820, Москва, Н-110, ГСП, 1-й Рижский пер., 2

Ленинградская типография № 2 головное предприятие ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгения Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 198052, г. Ленинград, Л-52, Намаевский проспект, 29.

1705050000

© 1978, by Academic Press, Inc.

Ч 20605-097 97-81, ч. 1  
041(01)-81

© Перевод на русский язык, «Мир», 1981

# Оглавление

Предисловие редактора перевода . . . . .	5
Предисловие к русскому изданию . . . . .	7
Предисловие . . . . .	8
<b>Глава 1. Вертикальная структура атмосферы . . . . .</b>	<b>9</b>
1.1. Гидростатическое равновесие . . . . .	10
1.2. Лучистое равновесие . . . . .	11
1.3. Конвекция в тропосфере . . . . .	20
1.4. Широтные вариации тропопаузы и отклонения от серости . . . . .	22
1.5. Стратосфера: поглощение прямого солнечного излучения . . . . .	24
1.6. Мезопауза: колебательная релаксация CO <sub>2</sub> . . . . .	33
1.7. Ионизация, диссоциация и перенос тепла в термосфере . . . . .	38
1.8. Структура атмосфер Венеры, Марса и Юпитера . . . . .	45
Литература . . . . .	50
Задачи . . . . .	54
<b>Глава 2. Гидродинамика атмосфер . . . . .</b>	<b>57</b>
2.1. Основные уравнения . . . . .	57
2.2. Горизонтальная циркуляция тропосферы . . . . .	63
2.3. Вертикальный перенос . . . . .	74
2.4. Циркуляция атмосферы Венеры . . . . .	75
2.5. Суточные ветры на Марсе . . . . .	80
2.6. Конвекция в атмосфере Юпитера . . . . .	82
Литература . . . . .	87
Задачи . . . . .	91
<b>Глава 3. Химия и динамика стратосферы Земли . . . . .</b>	<b>93</b>
3.1. Основы фотохимии . . . . .	93
3.2. Каталитическое разрушение озона . . . . .	97
3.3. Движения в стратосфере . . . . .	118
Литература . . . . .	131
Задачи . . . . .	136
<b>Глава 4. Атмосфера как объект планетной астрономии . . . . .</b>	<b>138</b>
4.1. Лучистый перенос в оптически толстой атмосфере . . . . .	138
4.2. Спектроскопия . . . . .	148
4.3. Фотометрия и поляриметрия . . . . .	168
Литература . . . . .	177
Задачи . . . . .	182
<b>Глава 5. Ионосферы . . . . .</b>	<b>184</b>
5.1. Образование ионосферных областей . . . . .	184
5.2. Радиоволны в ионизированной атмосфере . . . . .	203
5.3. Ионосферы Венеры, Марса и Юпитера . . . . .	220

Литература . . . . .	229
Задачи . . . . .	234
<b>Глава 6. Излучение атмосферы и аэрономия . . . . .</b>	<b>237</b>
6.1. Фотометрия излучения атмосферы . . . . .	238
6.2. Резонансное и флюоресцентное рассеяние солнечного излучения . . . . .	245
6.3. Дневное излучение планетных атмосфер . . . . .	255
6.4. Аэрономия планетных атмосфер . . . . .	263
Литература . . . . .	267
Задачи . . . . .	272
<b>Глава 7. Устойчивость планетных атмосфер . . . . .</b>	<b>275</b>
7.1. Квазибесстолкновительные экзосферы . . . . .	275
7.2. Столкновения в экзосфере . . . . .	297
7.3. Диссипация атмосферы . . . . .	309
7.4. Эволюция атмосфер и климат . . . . .	317
Литература . . . . .	326
Задачи . . . . .	334
Приложение I. Таблица физических постоянных . . . . .	336
Приложение II. Характеристики планет . . . . .	338
Приложение III. Модель земной атмосферы . . . . .	339
Приложение IV. Полеты космических аппаратов к планетам . . . . .	342
Приложение V. Литература для дополнительного чтения . . . . .	346
Предметный указатель . . . . .	349

Уважаемый читатель!

Ваши замечания о содержании книги, ее оформлении, качестве перевода и др. просим присылать по адресу: 129820, Москва И-110, 1-й Рижский пер., д. 2, изд-во «Мир».