

Л.Лайонс, Д.Уильямс

Физика
магнитосферы
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ
ПОДХОД

*Перевод с английского
канд. физ.-мат. наук
В. Д. Новикова*

*под редакцией
д-ра физ.-мат. наук
Ю. И. Гальперина*



МОСКВА «МИР» 1987

40921

QUANTITATIVE
ASPECTS OF
MAGNETOSPHERIC
PHYSICS

L. R. LYONS

*Space Environment Laboratory, National Oceanic and Atmospheric
Administration, Boulder, Colorado, U. S. A.*

and

D. J. WILLIAMS

Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University, Laurel, Maryland, U.S.A

D. REIDEL PUBLISHING COMPANY

A Member of the Kluwer Academic Publishers Group

DORDRECHT/BOSTON/LANCASTER

ББК 26.21

Л18

УДК 551.510

Лайонс Л., Уильямс Д.

Л18 Физика магнитосферы. Количественный подход: Пер. с англ.— М.: Мир, 1987, 312 с., ил.

Книга американских ученых посвящена количественному описанию физических процессов в магнитосфере. Приводятся теории движения и захвата частиц и динамики кольцевого тока. Описаны конвекция электрического поля как прямой результат того, что силовые линии геомагнитного поля открыты и соединяются с межпланетными силовыми линиями, и ее влияние на холодные и горячие частицы. Подробно анализируется теория ускорения плазмы в геомагнитном хвосте и вдоль экваториального магнитного поля. Даны общие теоретические представления об усилении электромагнитных волн и диффузии частиц в пространстве скоростей. Рассмотрены радиальная диффузия, связанная с крупномасштабными флуктуациями поля, и теории, описывающие структуру радиационных поясов.

Для студентов старших курсов и специалистов по астрофизике, физике атмосферы, ионосферы, физике плазмы и дальней космической связи.

Л 1705050000—223
041(01)—87 86—87, ч. 1

ББК 26.21



*Редакция литературы по новой технике
и космическим исследованиям*

© 1984 by D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland
© перевод на русский язык, «Мир», 1987

ОГЛАВЛЕНИЕ

От редактора перевода	5
Предисловие к русскому изданию	13
Предисловие	14
Список обозначений	15
ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ	23
ГЛАВА 2. ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЯХ	30
2.1. Ведущий центр	30
2.2. Дипольное магнитное поле	32
2.3. Круговое движение	34
2.4. Колебания между зеркальными точками	35
2.5. Дрейф	39
2.6. Функции распределения частиц	45
2.7. Резюме	48
Литература	52
ГЛАВА 3. ОБЛАСТИ ЗАХВАТА И ТОКИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЗАХВАЧЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ	53
3.1. Эффективность системы координат, описывающей частицу, захваченные геомагнитным полем	53
3.2. Области захвата	58
3.3. Токи захваченных частиц	68
Литература	82
ГЛАВА 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ	86
4.1. Введение	86
4.2. Электрическое поле конвекции	86
4.3. Ускорение частиц в токовом слое хвоста магнитосферы	125
4.4. Полярные сияния и продольные электрические поля	142
Литература	179
ГЛАВА 5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛН С ЧАСТИЦАМИ	187
5.1. Общие выражения для нарастания волны и диффузии частиц	187
5.2. Общие результаты из теории холодной плазмы	199
5.3. Выражение $ V_k ^2$ через поддающиеся измерению интенсивности волн	201
5.4. Авроральное километровое радионизлучение	202
5.5. Волны свистовой моды и радиационные пояса	217

5.6. Утечка ионов кольцевого тока, обусловленная ионно-циклотронными волнами	249
5.7. Электростатические волны за пределами плазмплаузы	261
5.8. Баланс между радиальной диффузией и утечкой частиц из радиационных поясов	267
Литература	302
Предметный указатель	309

Монография

Л. Лайонс, Д. Уильямс

ФИЗИКА МАГНИТОСФЕРЫ.

Количественный подход

Ст. научный редактор М. Я. Рутковская
Художник Е. Л. Вельчинский
Художественный редактор В. И. Шаповалов
Технический редактор А. Л. Гуляка
Корректор М. А. Смирнов

ИБ № 5959

Сдано в набор 09.07.86. Подписано к печати 28.11.86. Формат 60×90^{1/8}. Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Объем 19,75 бум. л. Усл. печ. л. 19,50. Усл. кр.-отт. 19,50. Уч.-изд. л. 19,11. Изд. № 7/4663. Тираж 1800 экз. Зак. 523. Цена 3 р. 20 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»

129820, ГСП, Москва, И-110, 1-й Рижский пер., 2.

Ленинградская типография № 8 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли.

190000, Ленинград, Прачечный переулок, 6.