

В. Н. ЖАРКОВ, В. П. ТРУБИЦЫН,
Л. В. САМСОНЕНКО

ФИЗИКА ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ

ФИГУРЫ
И ВНУТРЕННЕЕ
СТРОЕНИЕ

22456



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1971

Физика земли и планет. Фигуры и внутреннее строение.
В. Н. Жарков, В. П. Трубицын, Л. В. Самсоненко.
Главная редакция физико-математической литературы изда-
тельства «Наука» 1971 г., 384 стр.

В книге собраны сведения о строении и составе планет Солнечной системы, об их фигуре и гравитационном поле, о физических свойствах и агрегатном состоянии вещества в их недрах.

Первая глава посвящена Земле. В ней приведены распределения плотности, давления, температуры, теплопроводности и электропроводности и других физических параметров. Эти результаты служат основой для исследования внутреннего строения планет земной группы. Во второй главе приводятся уравнения состояния водорода, гелия, железа и силикатов — основных составляющих планет. В третьей главе впервые дано систематическое изложение теории фигуры гидростатически равновесных вращающихся планет с точностью до членов третьего порядка малости по сжатию. Эта теория связывает данные о гравитационном поле планеты с распределением плотности в ее недрах и является основой для построения моделей планет-гигантов. В четвертой главе рассмотрено внутреннее строение Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

Книга рассчитана на физиков, геофизиков, геохимиков, астрономов. Объем 384 стр., количество иллюстраций — 56, библиографических ссылок — 195, таблиц — 37.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Глава 1. Физика Земли	9
§ 1. Введение	9
§ 2. Сейсмические данные	10
§ 3. Модели Земли. Распределение плотности, упругих модулей, давления и ускорения силы тяжести	15
§ 4. Распределение температуры	24
§ 5. Термодинамика оболочки Земли	27
§ 6. Термодинамика ядра Земли	34
§ 7. Магнетизм и электропроводность Земли	39
§ 8. Теплопроводность	49
§ 9. Вязкость	52
§ 10. Распределение диссипативной функции Q в оболочке Земли	58
§ 11. Химический и минералогический состав земных недр	59
§ 12. Внешнее гравитационное поле Земли по данным искусственных спутников Земли	66
§ 13. Отклонение гравитационного поля Земли от поля гидростатически равновесной планеты	72
§ 14. Фигура Земли	80
§ 15. Напряжения в теле Земли	84
§ 16. Магнитогидродинамические параметры земного ядра	89
§ 17. Электромагнитное взаимодействие оболочки и ядра	95
Глава 2. Уравнение состояния вещества при высоких давлениях	102
§ 18. Введение	102
§ 19. Уравнение состояния вещества при $T = 0$	104
§ 20. Уравнение состояния вещества при $T \neq 0$	108
§ 21. Кривые плавления	116
§ 22. Уравнения состояния водорода и гелия	120
§ 23. Уравнение состояния силикатов и железа	134

Глава 3. Теория фигуры вращающихся планет в приближении гидростатического равновесия	137
§ 24. Введение	137
§ 25. Разложение потенциала силы тяжести по сферическим функциям	140
§ 26. Внешний потенциал	144
§ 27. Уравнение поверхности планеты. Соотношение между полярным, экваториальным и средним радиусами	150
§ 28. Сфероид Клеро (первое приближение)	157
§ 29. Сфероид Дарвина — Де Ситтера (второе приближение)	160
§ 30. Уравнение стандартного сфероида Дарвина — Де Ситтера в координатах полярный радиус — географическая широта	167
§ 31. Стандартный сфероид третьего приближения	169
§ 32. Моменты инерции и потенциал однородного сфероида	173
§ 33. Потенциал неоднородного сфероида	179
§ 34. Система интегродифференциальных уравнений, определяющих параметры сфероида третьего приближения	183
§ 35. Уравнение, определяющее распределение плотности в планете	191
§ 36. Интегральное уравнение Клеро для параметра $e(\beta)$	199
§ 37. Дифференциальное уравнение Клеро	205
§ 38. Преобразование Радо	207
§ 39. Интегральное уравнение Дарвина для параметра $k(\beta)$	213
§ 40. Дифференциальное уравнение для параметра $k(\beta)$	220
§ 41. Уравнение Дарвина — Де Ситтера для параметра $e(\beta)$ во втором приближении	222
§ 42. Соотношения между параметрами сфероида второго приближения и параметрами потенциала, определяемыми по движению естественных спутников	229
§ 43. Неравенства Де Маркуса для давления и плотности в недрах планет	231
§ 44. Интегродифференциальное уравнение для параметра $h(\beta)$ сфероида третьего приближения	235
§ 45. Интегродифференциальные уравнения для параметров $e(\beta)$ и $k(\beta)$ третьего приближения	237
§ 46. Решение интегральных уравнений теории фигуры для квадратичного и линейного законов плотности	239
§ 47. Вопросы обоснования в теории фигуры	251
§ 48. Вывод уравнения Клеро методом Лянунова	258
§ 49. Постоянные Стокса	264

Глава 4. Внутреннее строение планет	271
§ 50. Строение, происхождение и эволюция Солнечной системы	271
§ 51. Термическая история планет земной группы	283
§ 52. Внутреннее строение планет земной группы	291
§ 53. Водородо-гелиевые планеты-гиганты Юпитер и Сатурн	309
§ 54. Планеты-гиганты Уран и Нептун	347
Приложение. Фигуры равновесия гравитирующей вращающейся однородной жидкости	371
§ 55. Введение	371
§ 56. Эллипсоидальные фигуры равновесия	372
§ 57. Новые неэллипсоидальные фигуры равновесия, существующие в окрестности известных равновесных фигур. Метод Ляпунова	377
Предметный указатель	381

*Жарков Владимир Наумович
Трубицын Валерий Петрович
Самсоенко Леонид Владимирович*

ФИЗИКА ЗЕМЛИ И ПЛАНЕТ
Внутреннее строение и фигуры

М., 1971 г., 384 стр. с илл.

Редактор *Г. С. Куликов*

Техн. редакторы *К. Ф. Брудно, Л. А. Пыжова*

Корректор *З. В. Автомова*

Сдано в набор 16/VIII 1971 г. Подписано к печати 26/X 1971 г. Бумага 84×108^{1/2}. Физ. печ. л. 12. Услови. печ. л. 20,16. Уч.-изд. л. 20,54. Тираж 2750 экз. Т-16341. Цена книги i р. 99 к. Заказ 1211

Издательство «Наука»
Главная редакция
физико-математической литературы
117071, Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградская типография № 2
имени Евгении Соколовой Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
Измайловский проспект, 29.