

М. БОТТ

551  
Б 861

# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ

Перевод с английского Ю. С. Доброхотова  
Под редакцией Е. Ф. Саваренского


27082



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» МОСКВА 1974

MARTIN H. P. BOTT

*Professor of Geophysics, University of Durham*



THE INTERIOR  
OF THE  
EARTH

---

EDWARD ARNOLD LONDON 1971

УДК 53+55

*Редакция космических исследований, астрономии и геофизики*

Б  $\frac{20604-104}{041(01)-74}$  104-74 © Перевод на русский, издательство «Мир», 1974

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Предисловие к русскому изданию . . . . .                        | 5   |
| Предисловие . . . . .   | 8   |
| 1. Общие сведения о происхождении и строении Земли . . . . .    | 11  |
| 1.1. Введение . . . . .   | 11  |
| 1.2. Фигура Земли . . . . .                                     | 12  |
| 1.3. Масса и моменты инерции Земли . . . . .                    | 14  |
| 1.4. Слой внутри Земли . . . . .                                | 16  |
| 1.5. Химический состав Земли . . . . .                          | 21  |
| 1.6. Возраст Земли . . . . .                                    | 23  |
| 1.7. Происхождение Земли . . . . .                              | 27  |
| 1.8. Прошлое системы Земля — Луна . . . . .                     | 32  |
| 1.9. Луна . . . . .   | 37  |
| 2. Континентальная кора . . . . .                               | 42  |
| 2.1. Введение . . . . .   | 42  |
| 2.2. Землетрясения и открытие коры . . . . .                    | 43  |
| 2.3. Взрывная сейсмология и строение коры . . . . .             | 45  |
| 2.4. Аномалии силы тяжести и строение коры . . . . .            | 61  |
| 2.5. Особые области континентальной коры . . . . .              | 72  |
| 2.6. Интерпретация данных о континентальной коре . . . . .      | 80  |
| 3. Океаническая кора . . . . .                                  | 90  |
| 3.1. Введение . . . . .   | 90  |
| 3.2. Строение океанической коры . . . . .                       | 91  |
| 3.3. Извлечение колонок грунта и бурение слоя 1 . . . . .       | 97  |
| 3.4. Магнитные аномалии в океанах и состав слоя 2 . . . . .     | 99  |
| 3.5. Разрастание дна и образование океанической коры . . . . .  | 103 |
| 3.6. Океанические подводные хребты . . . . .                    | 106 |
| 3.7. Континентальные окраины . . . . .                          | 111 |
| 4. Мантия . . . . .   | 117 |
| 4.1. Введение . . . . .   | 117 |
| 4.2. Сейсмические методы исследования строения мантии . . . . . | 117 |
| 4.3. Скоростной разрез волн $P$ и $S$ в мантии . . . . .        | 129 |
| 4.4. Электропроводность мантии . . . . .                        | 144 |
| 4.5. Распределение температуры с глубиной в мантии . . . . .    | 154 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.6. Состав мантии . . . . .  | 158 |
| 4.7. Плотность, модули упругости и связанные с ними свойства . . . . .                    | 175 |
| 5. Ядро . . . . .   | 184 |
| 5.1. Строение ядра . . . . .  | 184 |
| 5.2. Физическое состояние ядра . . . . .  | 189 |
| 5.3. Состав ядра . . . . .  | 193 |
| 5.4. Магнитное поле Земли . . . . .   | 195 |
| 6. Тепловой поток Земли . . . . .   | 213 |
| 6.1. Введение . . . . .   | 213 |
| 6.2. Измерение теплового потока . . . . .   | 214 |
| 6.3. Распределение теплового потока . . . . .   | 217 |
| 6.4. Тепловые свойства пород . . . . .  | 223 |
| 6.5. Источники тепла внутри Земли . . . . .   | 224 |
| 6.6. Перенос тепла в Земле . . . . .  | 232 |
| 6.7. Проблема эквивалентности континентального и океанического тепловых потоков . . . . . | 235 |
| 6.8. Аномально большие значения теплового потока . . . . .                                | 235 |
| 6.9. Региональные вариации континентального теплового потока . . . . .                    | 240 |
| 7. Дрейф континентов при разрастании дна океанов . . . . .                                | 243 |
| 7.1. Введение . . . . .   | 243 |
| 7.2. Геологические доказательства . . . . .   | 244 |
| 7.3. Палеомагнитные доказательства . . . . .  | 247 |
| 7.4. Разрастание дна океанов и дрейф континентов . . . . .                                | 252 |
| 7.5. Заключение . . . . .   | 272 |
| 8. Разрывы и течения в коре и мантии . . . . .  | 274 |
| 8.1. Разрывы и течения в твердых телах . . . . .  | 274 |
| 8.2. Разрывы и течения в литосфере . . . . .  | 278 |
| 8.3. Геология мантии . . . . .  | 286 |
| 8.4. Неупругие свойства коры и мантии . . . . .   | 296 |
| 8.5. Землетрясения . . . . .  | 302 |
| 8.6. Землетрясения и разрастание океанического дна . . . . .                              | 314 |
| 9. Происхождение поверхностных структур Земли . . . . .                                   | 322 |
| 9.1. Введение . . . . .   | 322 |
| 9.2. Контракционная гипотеза . . . . .  | 322 |
| 9.3. Гипотеза расширяющейся Земли . . . . .   | 324 |
| 9.4. Гипотеза конвекции . . . . .   | 327 |
| 9.5. Конвекция в верхней мантии . . . . .   | 332 |
| 9.6. Общие выводы . . . . .   | 345 |
| Литература . . . . .  | 346 |
| Предметный указатель . . . . .  | 367 |

М. Ботт

**ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ**

Редактор В. А. Пангаева  
Художник В. П. Герасев  
Художественный редактор И. А. Шаурова  
Технический редактор Т. А. Максимова  
Корректор Е. Г. Литвак и А. Я. Шехтер

Сдано в набор 28/II 1974 г.

Подписано к печати 12/VII 1974 г.

Бумага тип. № 1 70×90<sup>3/16</sup>—11,81 бум. л., 27,65 усл. печ. л.,

в т/ч 1 вкладка. Уч.-изд. л. 26,15. Изд. № 27/7093

Цена 2 р. 99 к. Зак. 0195

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»**

Москва, 1-й Рижский пер., 2

Ордена Трудового Красного знамени

Московская типография № 7 «Искра революции»

Союзполиграфпрома при Государственном комитете

Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии

и внешней торговли

Москва, К-1, Трехпрудный пер., 9