

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П.П.ШИРШОВА

Л. Л. Ваньян

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
ЗОНДИРОВАНИЯ**

МОСКВА
Научный мир
1997

47176

УДК 550.837.

ББК 26.21

В 17

Ваньян Л. Л. Электромагнитные зондирования

М.: Научный мир, 1997. 219с.

Рассмотрены основные модификации электромагнитных зондирований, использующие принцип скин-эффекта: частотные и магнитотеллурические зондирования, а также метод становления поля как в дальней, так и в ближней зоне. Впервые показано, что в зондированиях дна океана главную роль играет горизонтальный скин-эффект.

В свете современных представлений о строении осадочного чехла, консолидированной земной коры и верхней мантии рассмотрен круг задач, которые могут решаться электромагнитными зондированиями в широком диапазоне глубинности. При этом подчеркнута различие двух мод электромагнитного поля: индукционной и гальванической, которым соответствуют две спектральные функции.

Современные модели электромагнитных процессов в космической плазме положены в основу анализа структуры магнитотеллурического поля, от которой зависит разрешающая способность глубинных зондирований.

Большое внимание уделено применению электромагнитных зондирований в последние десятилетия: картирование осадочного чехла, изучение коровых проводников и астеносферы, зондирование Луны и т.д.

Книга предназначена для специалистов-геофизиков и студентов соответствующих специальностей.

Ответственный редактор А. М. Порай-Кошиц

Vanyan L.L. Electromagnetic Soundings

М.: Scientific World, 1997. 219p.

Main kinds of Electromagnetic Sounding are considered in the monograph: frequency sounding, magnetotelluric sounding and transient sounding in both near and far zones.

Problems to be solved by the electromagnetic soundings are formulated using modern models of the sediment cover, Earth crust and upper mantle.

Difference between the induction and galvanic modes and two corresponding spectral functions are considered. Models of the electromagnetic processes in space are used to study the magnetotelluric field structure that controls the resolution of deep soundings.

Attention is paid to the application of electromagnetic sounding in recent decades for mapping sediments, study of the crustal conductors and asthenosphere, sounding of the Moon, etc.

Editor-in-chief A. M. Poray-Koshits



Издание осуществлено при поддержке Российского фонда
фундаментальных исследований по проекту 96-05-78118

ISBN 5-89176-018-5

© Л. Л. Ваньян
© Научный мир

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Модель геоэлектрического разреза	5
Осадочный чехол	5
Консолидированная земная кора	12
Верхняя мантия.....	15
Сводный геоэлектрический разрез	20
Глава 2. Физико-математические основы электромагнитных зондирований	22
Задачи электромагнитных зондирований.....	22
Источники поля.....	23
Уравнения Максвелла и вектор-потенциал.....	25
Вектор-потенциал диполя в однородной среде.....	33
Электромагнитное поле диполя в слоистой анизотропной среде.....	36
Вертикальный магнитный диполь на поверхности однородного полупространства.....	49
Горизонтальный электрический диполь на поверхности однородного полупространства.....	64
Глава 3. Возбуждение Земли магнитотеллурическим полем	74
Типы магнитотеллурических вариаций.....	74
Электрические свойства околоземного пространства.....	77
Закономерности распространения магнитотеллурических вариаций в магнитосфере	83
Роль ионосферы в распространении магнитотеллурических вариаций.....	87
Пространственная структура внешнего магнитного поля	89
О роли двух мод магнитотеллурического поля в электромагнитном возбуждении Земли.....	99

Глава 4. Индукционный и геометрический принципы зондирования.....	108
Определение удельного сопротивления однородного анизотропного полупространства.....	108
Действующее расстояние.....	116
Кажущееся сопротивление.....	119
Некоторые особенности индукционных зондирований.....	127
Геометрические зондирования.....	139
Донные частотные зондирования.....	144
Глава 5. Влияние тонких пластов на электромагнитные зондирования.....	147
Эквивалентность тонких пластов.....	147
Влияние плохопроводящих экранов.....	153
Два вида анизотропии.....	158
Глава 6. Об электромагнитном отклике глубиной электропроводности.....	170
Гальваническая мода.....	170
Индукционная мода.....	172
Глава 7. Осадочный чехол, земная кора и мантия в свете результатов электромагнитных зондирований.....	178
Осадочный чехол.....	178
Консолидированная земная кора.....	186
Астеносфера.....	199
Мантия Земли.....	203
Глубинная электропроводность Луны.....	206
Послесловие.....	207
Литература.....	208

Научное издание

Л. Л. Ваньян

Электромагнитные зондирования

ЛР № 030671 от 09.12.95

Формат 60x90 1/16

Гарнитура Таймс Нью Роман

Усл. печ. л. 13,5 Тираж 500 экз. Зак. 1939

Издательство "Научный мир"

109017, Москва, Пыжковский пер., 7

Отпечатано

в Производственно-издательском комбинате ВИНТИ
140010, г. Люберцы, Октябрьский пр-т, 403