

А.А.Кауфман

---

ВВЕДЕНИЕ  
В ТЕОРИЮ  
ГЕОФИЗИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ

Гравитационные  
электрические  
и магнитные  
поля

Часть 1

---

А.А.Кауфман

# ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

## Часть 1 Гравитационные, электрические и магнитные поля

Перевод с английского М.Л. Бах-  
мутского, Ив. М. Варенцова, С.А.  
Варенцовой, А.Д. Каринского

Редактор перевода доктор техни-  
ческих наук М.Н. Бердичевский



Москва «Недра» 1997

УДК 550.83

**Организация-спонсор  
Евро-Азиатское геофизическое Общество**

Рекомендована к изданию доктором технических наук  
М.Н. Бердичевским.

**Кауфман А.А.** Введение в теорию геофизических методов. Часть I. Гравитационные, электрические и магнитные поля. Пер. с англ.; Ред. пер. М.Н. Бердичевский. — М.: Недра, 1997. — 520 с.: ил. ISBN 5-247-03776-6.

Описана теория гравитационного, электрического и магнитного полей, используемых в разведочной геофизике. Обсуждаются физические принципы метода, физические законы, управляющие поведением поля, и области их приложения, влияние среды на поле и распределение источников тока. Даются системы управлений поля, постановка краевых задач, приближенные методы вычисления поля и др.

**Для геофизиков, работающих в разведочной и глубинной геофизике. Полезна физикам и инженерам-электронщикам, а также студентам геофизических специальностей.**

Табл. 5, ил. 88, список лит. — 21 назв.

ISBN 0-12-402041-0  
ISBN 5-247-03776-6

© Academic Press, Inc., 1992  
© Оформление.  
Издательство "Недра",  
1997

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к русскому изданию . . . . .	6
Предисловие . . . . .	7
Благодарности . . . . .	8
Список обозначений . . . . .	9
<b>ГЛАВА I. ПОЛЯ И ИХ ВОЗБУДИТЕЛИ</b>	
I.1. Скаляры и векторы, системы координат . . . . .	11
I.2. Телесный угол, угол видимости . . . . .	20
I.3. Поля . . . . .	30
I.4. Скалярное поле и градиент . . . . .	31
I.5. Геометрическая модель поля . . . . .	43
I.6. Поток, дивергенция, теорема Гаусса . . . . .	46
I.7. Напряжение, циркуляция, ротор, теорема Стокса . . . . .	58
I.8. Два типа полей и их возбудители, уравнения поля . . . . .	71
I.9. Гармонические поля . . . . .	87
I.10. Поля источников (безвихревые поля) . . . . .	104
I.11. Поля вихрей . . . . .	125
<b>ГЛАВА II. ГРАВИТАЦИОННОЕ ПОЛЕ</b>	
II.1. Закон притяжения Ньютона и гравитационное поле . . . . .	137
II.2. Определение гравитационного поля . . . . .	154
II.3. Система уравнений гравитационного поля и его аналитическое продолжение вверх . . . . .	173
<b>ГЛАВА III. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ</b>	
III.1. Закон Кулона . . . . .	192
III.2. Система уравнений стационарного электрического поля и его потенциала . . . . .	204
III.3. Электрическое поле в присутствии диэлектриков . . . . .	226
III.4. Электрический ток, электропроводность и закон Ома . . . . .	238
III.5. Электрические заряды в проводящей среде . . . . .	250
III.6. Сопротивление . . . . .	258
III.7. Стороннее поле и его электродвижущая сила . . . . .	269
III.8. Работа кулоновских и сторонних сил, закон Джоуля . . . . .	281
III.9. Определение электрического поля в проводящей среде . . . . .	286
III.10. Поведение электрического поля в проводящей среде . . . . .	305
<b>ГЛАВА IV. МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ</b>	
IV.1. Взаимодействие токов, закон Био-Савара, магнитное поле . . . . .	368
IV.2. Векторный потенциал магнитного поля . . . . .	375
IV.3. Система уравнений магнитного поля $\mathbf{B}$ , обусловленного токами проводимости . . . . .	392
IV.4. Определение магнитного поля $\mathbf{B}$ , обусловленного токами проводимости . . . . .	399
IV.5. Поведение магнитного поля, вызванного токами проводимости . . . . .	409
IV.6. Намагничивание и молекулярные токи: напряженность поля $\mathbf{H}$ и ее связь с магнитным полем $\mathbf{B}$ . . . . .	441
IV.7. Системы уравнений для полей $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$ . . . . .	452
IV.8. Поведение магнитного поля, вызванного токами в Земле . . . . .	468
Список литературы . . . . .	515
Предметный указатель . . . . .	516