

В.А. Ермолов
Л.Н. Ларичев
В.В. Мосейкин

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ

I

ГЕОЛОГИЯ

**В.А. Ермолов
Л.Н. Ларичев
В.В. Мосейкин**

I

ОСНОВЫ ГЕОЛОГИИ

*Под редакцией
доктора технических наук,
профессора В.А. Ермолова*

Издание 3-е, стереотипное

*Допущено
Министерством образования и науки РФ
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по направлению подготовки бакалавров
и магистров «Горное дело» и направлению
подготовки дипломированных специалистов
«Горное дело»*

МОСКВА

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ГОРНАЯ КНИГА»**

2 0 1 2

ГЕОЛОГИЯ



УДК 551(75)

ББК 26.3

Е 74

Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых. СанПиН 1.2.1253—03», утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г. (ОСТ 29.124—94). Санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей № 77.99.60.953.Д.008501.07.11

Экспертиза проведена Министерством образования и науки Российской Федерации

Рецензенты:

- кафедра геологии Российского университета дружбы народов (зам. зав. кафедрой канд. геол.-минер. наук *С.М. Кропачев*);
- д-р геол.-минер. наук, проф. *Г.В. Ручкин* (Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов)

Ермолов В.А., Ларичев Л.Н., Мосейкин В.В.

Е 74 Основы геологии: Учеб. для вузов / Под ред. В.А. Ермолова. — 3-е изд., стер. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2012. — 598 с.: ил. (ГЕОЛОГИЯ)
ISBN 978-5-98672-313-6 (в пер.)

Изложены современные сведения о строении и составе земной коры. Даны описания эндогенных и экзогенных геологических процессов, важнейших рудных и породообразующих минералов, горных пород. Показаны закономерности развития структурных элементов земной коры, освещены вопросы структурной геологии и графического моделирования участков земной коры. Приведенный материал способствует решению актуальных задач горного производства.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Горное дело» и направлению подготовки дипломированных специалистов «Горное дело».

УДК 551(075)

ББК 26.3

ISBN 978-5-98672-313-6

9 785986 723136

© В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин, 2008, 2012

© Издательство «Горная книга», 2008, 2012

© Дизайн книги. Издательство «Горная книга», 2008, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ	9
<i>Глава 1</i>	
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ	27
1.1. Земля как планета Солнечной системы	29
1.1.1. Характеристика Вселенной	29
1.1.2. Строение Солнечной системы	30
1.1.3. Гипотезы происхождения Солнечной системы и Земли	43
1.1.4. Форма и размеры Земли	47
1.2. Строение Земли	51
1.2.1. Внешние геосферы	52
1.2.2. Внутренние геосферы	58
1.2.3. Модель внутреннего строения Земли	59
1.2.4. Характеристика внутренних геосфер	63
1.3. Физические поля Земли	72
1.3.1. Гравитационное поле Земли	72
1.3.2. Магнитное поле Земли	80
1.3.3. Тепловое поле и радиоактивность Земли	88
<i>Глава 2</i>	
ХИМИЧЕСКИЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ	99
2.1. Химический состав земной коры	101
2.1.1. Распространенность химических элементов в земной коре	102
2.1.2. Формы нахождения элементов в природе	108
2.1.3. Геохимические классификации элементов	110
2.1.4. Миграция химических элементов. Факторы и виды миграции	115
2.2. Минеральный состав земной коры	123
2.2.1. Общие сведения о минералах и процессах их образования	123
2.2.2. Внутреннее строение и состав минералов	128
2.2.3. Химический состав минералов	135

2.3. Основы кристаллографии.....	139
2.3.1. Общие положения.....	139
2.3.2. Строение кристаллов.....	142
2.3.3. Свойства кристаллов.....	144
2.3.4. Основы геометрической кристаллографии.....	147
2.4. Формы природных выделений минералов.....	158
2.5. Диагностика минералов.....	161
2.5.1. Оптические свойства минералов.....	162
2.5.2. Механические свойства минералов.....	167
2.5.3. Прочие свойства минералов.....	171
2.6. Классификация и характеристика главных породообразующих и рудных минералов.....	174
2.6.1. Классификация минералов.....	174
2.6.2. Простые вещества (самородные элементы).....	177
2.6.3. Сульфиды и их аналоги.....	181
2.6.4. Галогениды.....	187
2.6.5. Кислородные соединения.....	189

Глава 3

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ВОЗРАСТ ГОРНЫХ ПОРОД.....

3.1. Общие сведения о составе и строении горных пород.....	215
3.1.1. Вещественный состав горных пород. Понятие о фазовом составе.....	216
3.1.2. Строение, сложение, формы залегания и формации горных пород.....	219
3.2. Магматические горные породы.....	224
3.2.1. Классификация, вещественный состав, строение и формы залегания.....	224
3.2.2. Описание наиболее распространенных магматических горных пород.....	235
3.3. Осадочные горные породы.....	244
3.3.1. Классификация, вещественный состав и строение осадочных горных пород.....	245
3.3.2. Формы залегания и строение толщ осадочных горных пород.....	252
3.3.3. Описание наиболее распространенных осадочных горных пород.....	258
3.4. Метаморфические горные породы.....	269
3.4.1. Классификация, вещественный состав, строение и формы залегания.....	269

5.2.1. Денудационная деятельность ветра.....	430
5.2.2. Денудационная деятельность текучих вод.....	435
5.2.3. Денудационная деятельность сил гравитации.....	440
5.2.4. Денудационная деятельность льда.....	445
5.2.5. Денудационная деятельность подземных вод.....	450
5.2.6. Денудационная деятельность морей и океанов.....	452
5.3. Аккумуляция и диагенез.....	457
5.3.1. Аккумуляция.....	457
5.3.2. Диагенез.....	487

Глава 6

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ.....	497
6.1. Тектоническое строение материков.....	499
6.1.1. Геосинклинали, их развитие и строение.....	499
6.1.2. Платформы, их развитие и строение.....	507
6.1.3. Тектоническое районирование материков.....	511
6.1.4. Тектоническое районирование территории СНГ.....	514
6.2. Тектоническое строение океанических впадин.....	517
6.2.1. Срединно-океанические хребты.....	517
6.2.2. Океанические платформы.....	521
6.2.3. Периферические переходные зоны.....	522
6.2.4. Время формирования океанических впадин.....	523
6.3. Геотектонические гипотезы.....	526
6.3.1. Гипотезы фиксизма.....	526
6.3.2. Гипотезы мобилизма.....	530

Глава 7

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРОЕНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ.....	537
7.1. Методы получения геологической информации.....	539
7.2. Геологическая изученность территории России.....	546
7.3. Масштабы и типы геологических карт.....	553
7.4. Оформление и условные знаки геологических карт.....	560
7.5. Элементы залегания горных пород и их измерение.....	566
7.6. Графическое моделирование участков земной коры с различными условиями залегания пород.....	572
7.7. Чтение геологических карт.....	584
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	588
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	589