

В.А. Ермолов

ГЕОЛОГИЯ

Часть II

РАЗВЕДКА И ГЕОЛОГО-
ПРОМЫШЛЕННАЯ ОЦЕНКА
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ



ВЫСШЕЕ ГОРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В.А. Ермолов

ГЕОЛОГИЯ

Часть II

РАЗВЕДКА И ГЕОЛОГО- ПРОМЫШЛЕННАЯ ОЦЕНКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

*Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации в качестве учебника для
студентов высших учебных заведений, обучаю-
щихся по направлению подготовки бакалавров
и магистров «Горное дело» и направлению под-
готовки дипломированных специалистов
«Горное дело»*

**Высшее
горное
образование**



МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
2005

УДК 551(075)

ББК 26.3

Е 74

Экспертиза проведена Министерством образования и науки Российской Федерации (письмо № 1561 от 08.04.2004)

Книга соответствует «Гигиеническим требованиям к изданиям книжным для взрослых. СанПиН 1.2.1253—03», утвержденным Главным государственным санитарным врачом России 30 марта 2003 г.

Рецензенты:

- кафедра МПИ Российского университета дружбы народов (д-р геол.-минер. наук, проф. *Н.Н. Трофимов*; заведующий кафедрой канд. геол.-минер. наук, доц. *В.В. Дьяконов*);
- канд. техн. наук, проф. *М.Б. Естаев* (Московский государственный открытый университет)

Ермолов В.А.

Е 74 Геология: Учебник для вузов: В 2-х частях. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. — Часть II: Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений полезных ископаемых. — 392 с.: ил.

ISBN 5-7418-0396-2 (в пер.)

Приведены система геологического изучения недр, современная классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Изложены принципы и системы разведки месторождений, виды опробования, способы подсчета запасов минерального сырья. Даны сведения о геолого-технологической оценке полезных ископаемых, инженерно-геологических и гидрогеологических условиях месторождений. Освещены методы математической оценки геологоразведочной информации, а также принципы и методы мониторинга геологической среды.

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 5-7418-0396-2 (Часть II)

ISBN 5-7418-0349-0

© В.А. Ермолов, 2005

© Издательство МГГУ, 2005

© Дизайн книги. Издательство МГГУ, 2005

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
<i>Глава 1</i>	
СИСТЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ НЕДР И МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	7
1.1. Система геологического изучения недр	9
1.2. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых	11
1.3. Геологическая съемка и поиски	20
1.4. Методология разведки месторождений полезных ископаемых	23
1.4.1. Задачи разведки	23
1.4.2. Принципы разведки	24
1.4.3. Основные задачи стадий разведки	32
1.4.4. Методы разведки	55
1.4.5. Технические средства разведки	56
1.4.6. Системы разведки	62
1.4.7. Расположение разведочных выработок	65
<i>Глава 2</i>	
ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ОЦЕНКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ	75
2.1. Задачи оценки	77
2.2. Понятие о кондициях	79
2.3. Подготовленность месторождений для промышленного освоения	87
2.4. Опробование	88
2.5. Оконтуривание тел полезных ископаемых	97
2.6. Подсчет запасов	103
2.7. Достоверность геологической информации при подсчете запасов	115
2.7.1. Сведения из теории погрешностей измерений	116

2.7.2. Методы оценки достоверности геологической информации	123
2.7.3. Анализ погрешностей при подсчете запасов традиционными методами	136

Глава 3

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ РАЗВЕДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	145
3.1. Геохимические исследования	147
3.2. Геолого-технологическое картирование	153
3.2.1. Термины и задачи геолого-технологического картирования	153
3.2.2. Методические принципы и приемы геолого-технологического картирования	156
3.2.3. Малообъемное технологическое опробование при геолого-технологическом картировании	164
3.2.4. Выделение и геометризация технологических типов руд.....	167
3.2.5. Методика составления и типы геолого-технологических карт	175
3.3. Геофизические исследования	181
3.3.1. Методы наземной геофизики	183
3.3.2. Скважинные геофизические методы (каротаж и скважинная геофизика)	185
3.3.3. Методы подземной (шахтной) геофизики	187
3.3.4. Использование геофизических методов для определения качества полезных ископаемых без отбора проб	193
3.3.5. Оценка контрастности руд	196
3.4. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	199
3.4.1. Гидрогеологические исследования	200
3.4.2. Инженерно-геологические исследования	208
3.5. Геологическая документация	214

Глава 4

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	227
4.1. Типы, принципы и методы геолого-математического моделирования	229

4.2. Одномерные статистические модели	234
4.2.1. Сущность и условия применения	234
4.2.2. Вероятность, основные понятия и определения	238
4.2.3. Выборка, основные требования к ней и способы отбора данных	241
4.2.4. Выборочное распределение и его основные характеристики	244
4.2.5. Оценка параметров генеральной совокупности	250
4.2.6. Дисперсионный анализ в геологии	252
4.3. Двумерные и многомерные статистические модели	260
4.3.1. Сущность и условия применения	260
4.3.2. Корреляционный анализ	262
4.3.3. Регрессивный анализ	273
4.4. Моделирование пространственных переменных	280
4.4.1. Поля геологических признаков	280
4.4.2. Понятие о методах математического моделирования пространственных переменных	283
4.4.3. Геостатистические модели изменчивости геологических показателей	285
4.5. Основы автоматизированной геометризации месторождений	290
4.6. Компьютерные технологии моделирования месторождений полезных ископаемых	294

Глава 5

ОСОБЕННОСТИ РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ..... 303

5.1. Разведка месторождений металлических полезных ископаемых	305
5.2. Разведка россыпных месторождений	323
5.3. Разведка месторождений неметаллических полезных ископаемых	325
5.4. Разведка месторождений твердых горючих ископаемых	333
5.5. Методические аспекты изучения и ресурсной оценки техноген- ных месторождений	334

Глава 6

МОНИТОРИНГ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	347
6.1. Основные положения и определения	349
6.2. Факторы, определяющие состояние недр и связанных с ними компонентов природной среды	354
6.3. Содержание и структура мониторинга месторождений полезных ископаемых	362
6.4. Организация мониторинга месторождений полезных ископаемых	371
6.5. Практика организации и ведения мониторинга геологической среды	374
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	387