

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ЧАСТЬ 1 ФИЗИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯДЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ.....	11
ГЛАВА 1. ВВОДНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЯДЕРНО- ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДАХ	11
1.1. Возникновение и развитие ядерно-геофизических методов	11
1.2. Задачи, решаемые в геологии и других сферах жизнедеятельности	16
Контрольные вопросы	23
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ	25
2.1. Основные сведения о строении атомов	25
2.2. Природа радиоактивности	27
2.3. Альфа-частицы	27
2.4. Бета-частицы	31
2.5. Гамма-лучи	34
2.6. Нейтроны	42
Контрольные вопросы	46
ГЛАВА 3. ЗАКОНЫ РАСПАДА РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	49
3.1. Основной закон радиоактивного распада	49
3.2. Превращения двух радиоактивных элементов. Виды равновесий.....	54
Контрольные вопросы	59
ГЛАВА 4. РАДИОАКТИВНЫЕ СЕМЕЙСТВА	61
4.1. Виды семейств и их общая характеристика.....	61
4.2. Уранорадиевое семейство	62
4.3. Ториевое семейство	68
4.4. Актиноурановое семейство.....	72
4.5. Нептуниевое семейство.....	73
4.6. Свойства семейств	75
Контрольные вопросы	76

ГЛАВА 5. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	78
5.1. Естественные радиоактивные элементы и их содержание в различных геосферах Земли	78
5.2. Содержание радиоактивных элементов в горных породах	81
5.3. Содержание радиоактивных элементов в нефтегазоносных бассейнах	84
5.4. Содержание радиоактивных элементов в водах	87
5.5. Содержание радиоактивных элементов в атмосфере	88
5.6. Роль радиоактивных элементов в тепловом балансе Земли	89
5.7. Сравнительная оценка различных источников энергии.....	91
5.8. Искусственная радиоактивность.....	94
Контрольные вопросы.....	97
ГЛАВА 6. ПРИРОДНАЯ И ТЕХНОГЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТИ	99
6.1. Единицы измерения радиоактивности	99
6.2. Воздействие радиоактивного излучения на биологические объекты	106
6.3. Роль отдельных источников в радиационной нагрузке на население и вопросы радиационной безопасности	108
Контрольные вопросы.....	117
ЧАСТЬ 2 ИЗМЕРЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....	118
ГЛАВА 7. ДЕТЕКТОРЫ ИЗЛУЧЕНИЙ	118
7.1. Детектор в блок-схеме радиометра	118
7.2. Газонаполненные счетчики	121
7.2.1. Ионизационные камеры и электрометры	123
7.2.2. Пропорциональные счетчики	125
7.2.3. Счетчики Гейгера – Мюллера	126
7.3. Полупроводниковые счетчики	130
7.4. Кристаллические счетчики	133
7.5. Сцинтилляционные счетчики.....	134
Контрольные вопросы.....	141

ГЛАВА 8. РЕГИСТРАЦИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ	144
8.1. Принцип работы интегральных и спектрометрических радиометров	144
8.2. Формирование аппаратурного спектра излучения.....	147
8.3. Радиометрическая аппаратура.....	150
Контрольные вопросы	160
ЧАСТЬ 3 ПРИМЕНЕНИЕ ЯДЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ГЕОЛОГИИ.....	161
ГЛАВА 9. ОБЗОР МЕТОДОВ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ	161
9.1. Лабораторные методы анализа	161
9.2. Классификация полевых методов	164
Контрольные вопросы	168
ГЛАВА 10. РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	170
10.1. Теоретические основы гамма-методов	170
10.1.1. Излучение точечного источника и радиоактивных тел различной формы.....	170
10.1.2. Излучение конического диска (усеченного конуса)..	174
10.1.3. Излучение бесконечного вертикального пласта	182
10.1.4. Излучение радиоактивных тел произвольной формы	184
10.1.5. Излучение горизонтального пласта, пройденного скважиной (теоретические основы гамма-каротажа) ..	186
10.1.6. Связь площади гамма-каротажной диаграммы с содержанием в рудном пласте радиоактивного элемента.....	193
10.2. Аэрогамма-съемка (аэро- γ -съемка)	197
10.3. Автогамма-съемка (авто- γ -съемка)	206
10.4. Пешеходная гамма-съемка (пешеходная γ -съемка).....	209
10.5. Эманационная съемка.....	212
10.6. Термический метод поисков урановых и ториевых руд	221
10.7. Поиски радиоактивных руд на основании анализа изотопного состава свинца	223
Контрольные вопросы	224

ГЛАВА 11. ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ	227
11.1. Общие положения	227
11.2. Гамма-гамма-метод (ГГМ)	229
11.3. Рентгенорадиометрический метод (РРМ).....	235
11.4. Метод ядерного гамма-резонанса (ЯГР).....	240
11.5. Фотонейтронный (гамма-нейтронный) метод (ГНМ)	243
11.6. Нейтронные методы	246
11.6.1. Нейтрон-нейтронный метод (ННМ, ННК).....	247
11.6.2. Нейтронный гамма-метод (НГМ, НГК).....	253
11.7. Активационный анализ	255
11.8. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК)	257
Контрольные вопросы.....	261
ГЛАВА 12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА ГОРНЫХ ПОРОД	263
12.1. Проблема определения абсолютного возраста.....	263
12.2. Определение возраста древних пород.....	264
12.2.1. Свинцовый метод.....	266
12.2.2. Гелиевый метод.....	268
12.2.3. Аргоновый (калий-аргоновый) метод.....	269
12.2.4. Рубидиево-стронциевый метод	270
12.2.5. Другие методы определения возраста древних пород	272
12.3. Определение возраста молодых пород	274
12.3.1. Радиоуглеродный метод.....	275
12.3.2. Иониевый метод.....	276
12.3.3. Бериллиевый метод.....	276
Контрольные вопросы.....	277
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	279
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	283