

УДК 550.83 (075.8)
ББК 26.324 я 73
С59

Рецензент – доцент, кандидат геолого-минералогических наук В.Б. Черняхов

Соколов, А.Г

С59 Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых :учебное пособие / А.Г. Соколов, Н. В. Черных; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015.- 143 с.
ISBN 978-5-7410-1277-2

Учебное пособие составлено для чтения курса лекций по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» и вместе с циклом лабораторных работ используется в образовательном процессе. Данное пособие разработано для подготовки студентов по специальности 21.05.02 Прикладная геология очного курса обучения.

Учебное пособие содержит краткие теоретические материалы по дисциплине «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». Количество лекций, объем материала соответствуют Рабочей программе дисциплины. Каждый раздел заканчивается контрольными вопросами.

УДК 550 83 (075.8)
ББК 26.324 я 73

ISBN 978-5-7410-1277-2

© Соколов А.Г.,
Черных Н. В., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Вводная лекция	10
1.1 Содержание курса, его связь со смежными дисциплинами	10
1.2 Общий обзор и классификация методов	11
1.3 Краткий очерк развития полевой геофизики	14
1.4 Прямая и обратная задача геофизики	16
1.5 Экономическая эффективность геофизических исследований для поисков и разведки нефтегазовых месторождений.....	17
1.6 Контрольные вопросы	18
2 Магниторазведка	19
2.1 Характеристика и развитие метода.....	19
2.2 Магнитное поле Земли	21
2.3 Силы магнитного взаимодействия	25
2.4 Магнитные свойства руд и горных пород	29
2.5 Основы метода магнитной разведки.....	29
2.6 Аппаратура для магниторазведки	30
2.6.1 Феррозондовые магнитометры.....	34
2.6.2 Протонные магнитометры.....	38
2.6.3 Квантовые магнитометры.....	38
2.7 Интерпретации результатов магнитной съемки	34
2.8 Применение магнитной разведки.....	34
2.9 Контрольные вопросы	34
3 Гравиразведка.....	40
3.1 Основы теории гравиразведки.....	40
3.2 Поле силы тяжести на поверхности Земли	41
3.3 Редукция значений силы тяжести	44
3.3.1 Поправка на нормальное поле силы тяжести	45
3.3.2 Поправка на высоту.....	45
3.3.3 Поправка на влияние рельефа.....	46

3.3.4 Поправка на промежуточный слой.....	47
3.4 Аппаратура для гравirazведки.....	49
3.5 Поиски и разведка полезных ископаемых	50
3.6 Контрольные вопросы	53
4 Электроразведка	54
4.1 Геоэлектрический разрез.....	56
4.2 Метод сопротивлений.....	57
4.3 Интерпретация данных метода сопротивлений.....	60
4.4 Электрическое профилирование (ЭП).....	63
4.5 Метод эквипотенциальных линий.....	63
4.6 Метод заряженного тела становлением электромагнитного поля	68
4.7 Методы отношения разности потенциалов (метод ИЖ искатель жил)	65
4.8 Методы переменных полей.....	65
4.8.1 Метод бесконечного длинного кабеля (БДК)	66
4.8.2 Метод петли	66
4.8.3 Метод интенсивности	67
4.8.4 Метод индукции	67
4.9 Метод частотных зондирований	68
4.10 Метод зондирований становлением электромагнитного поля	68
4.11 Методы естественного электрического поля.....	69
4.11.1 Метод теллурических токов.....	69
4.12 Аппаратура и оборудование для электроразведки.....	71
4.13 Электротомаграфия	75
4.14 Контрольные вопросы	77
5 Сейсморазведка	78
5.1 Физические и геологические основы сейсморазведки	80
5.2 Основы геометрической сейсмики.....	84
5.2.1 Годографы прямой и отраженной волн.....	87
5.2.2 Годограф ОГТ	89
5.2.3 Годограф преломленной волны	90

5.2.4 Вертикальные годографы сейсмических волн	91
5.3 Сейсморазведочная аппаратура.....	92
5.3.1 Источники упругих волн	92
5.3.2 Приемники упругих волн	94
5.3.3 Сейсмостанции	95
5.4 Выполнение полевых сейсморазведочных работ	97
5.5 Цифровая обработка данных сейсморазведки	98
5.5.1 Демультимплексирование цифровых полевых записей.	98
5.5.2 Мьютинг	99
5.5.3 Ввод и коррекция кинематических и статических поправок	100
5.5.4 Восстановление истинных амплитуд сейсмических записей.....	101
5.5.5 Скоростной анализ. Вертикальные спектры скоростей	102
5.5.6 Получение временных разрезов.....	103
5.5.7 Построение структурных карт и схем по сейсмическим горизонтам.....	107
5.6 Методы решения разведочных задач сейсморазведкой	108
5.6.1 Поиски структур (структурная сейсморазведка)	108
5.7 Сейсморазведка 3Д. Наземные площадные системы наблюдений 3Д.....	109
5.8 Контрольные вопросы	112
6 Ядерно-геофизическая разведка - радиометрия.....	113
6.1 Физико-геологические основы гамма и нейтронных методов.....	113
6.2 Радиоактивные превращения. Единицы радиоактивности	114
6.3 Полевая радиометрическая аппаратура.....	115
6.4 Методика радиометрических исследований при поисках и разведке месторождений.....	117
6.5 Применение радиометрических методов для изучения геологического строения района, поисков и разведки нерадиоактивных полезных ископаемых .	119
6.6 Контрольные вопросы	120
7 Геофизические исследования в скважинах	120
7.1 Электрический каротаж	122
7.1.1 Каротаж потенциалов собственной поляризации (каротаж ПС	122

7.1.2 Каротаж сопротивления.....	123
7.2 Индукционный каротаж	125
7.3 Радиоактивный каротаж.....	126
7.4 Акустический каротаж	127
7.5 Методы контроля за техническим состоянием скважин	127
7.5.1 Инклинометрия.....	127
7.5.2 Кавернометрия и профилометрия.....	127
7.5.3 Наклонометрия	128
7.5.4 Контроль цементированния скважин	129
7.6 Отбор проб пластовых флюидов и испытание пластов	129
7.7 Отбор образцов пород	130
7.8 Комплексная геологическая интерпретация данных геофизических исследований в скважинах	130
7.9 Контрольные вопросы	131
8 Комплексирование геофизических методов.....	132
8.1 Физико-геологическая модель.....	133
8.2 Условия эффективного применения геофизических методов	134
8.2.1 Необходимые и достаточные условия.....	134
8.2.2 Контрастность физических свойств	134
8.2.3 Геометрические размеры объекта.....	135
8.2.4 Уровень помех	135
8.3 Неоднозначность решения обратных задач геофизики	137
8.3.1 Качественная неоднозначность по определению природы геофизических аномалий	137
8.3.2 Количественная неоднозначность при решении обратных задач	137
8.4 Геологическая интерпретация комплексных геофизических данных.....	139
8.4.1 Оценка морфологии объектов.....	139
8.4.2 Оценка мощности и глубины залегания объектов.....	140
8.4.3 Оценка вещественного состава.....	141
8.5 Контрольные вопросы	141

Список использованных источников	142
----------------------------------------	-----