



**Ю.Г. Астраханцев, Е.А. Баженова,  
Н.А. Белоглазова, А.Г. Вдовин,  
И.И. Глухих, В.С. Иванченко, О.А. Хачай**

**КОМПЛЕКСНЫЕ  
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ МАССИВОВ  
ГОРНЫХ ПОРОД  
В ЕСТЕСТВЕННОМ ЗАЛЕГАНИИ**



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК • УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ

*Ю.Г. Астраханцев, Е.А. Баженова, Н.А. Белоглазова,  
А.Г. Вдовин, И.И. Глухих, В.С. Иванченко, О.А. Хачай*

**КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ МАССИВОВ ГОРНЫХ ПОРОД  
В ЕСТЕСТВЕННОМ ЗАЛЕГАНИИ**

ЕКАТЕРИНБУРГ  
2018

УДК 550(832+382.3)+550.830+539.3

ББК 26.2

Астраханцев Ю.Г., Баженова Е.А., Белоглазова Н.А., Вдовин А.Г., Глухих И.И., Иванченко В.С., Хачай О.А. **Комплексные геофизические исследования массивов горных пород в естественном залегании.** Екатеринбург: УрО РАН, 2018. 105 с.

ISBN 978-5-7691-2517-1

Монография посвящена результатам исследований, проводимых сотрудниками лаборатории скважинной геофизики ИГФ УрО РАН. Обзор разработанной многоканальной аппаратуры, позволяющей производить одновременные измерения нескольких геофизических полей, и результаты её использования демонстрируют эффективность решения различных геологических и технологических задач. Особое внимание уделено мониторингу магнитного поля, сигналов геоакустической эмиссии и электромагнитного излучения в скважинах. Показано, что совместное использование качественных рекомендаций теории катастроф и пространственно-временные данные изменения внутренних параметров массива горных пород позволит предотвратить катастрофы в шахтах при их отработке. Приведены результаты лабораторных исследований магнитоакустической эмиссии на образцах магнетитовых руд железорудных месторождений различного генезиса.

Книга предназначена для сотрудников научно-исследовательских и производственных организаций, использующих результаты исследования скважин, а также для студентов и аспирантов геофизических и смежных специальностей.

Ил. 52. Табл. 2. Библиогр. 131 назв.

Ответственный редактор

доктор физико-математических наук **О.А. Хачай**

Рецензенты

доктор геолого-минералогических наук **Г.В. Иголкина**

доктор физико-математических наук **А.Ф. Шестаков**

ISBN 978-5-7691-2517-1

© УрО РАН, 2018

© ИГФ УрО РАН, 2018

© Авторы статей, 2018

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. Астраханцев Ю.Г., Белоглазова Н.А. Комплексная аппаратура для исследования скважин</b> .....	5
1.1. Аппаратура для магнитометрических исследований .....	5
1.2. Аппаратура для геодинамических исследований .....	10
1.3. Заключение .....	24
Литература .....	24
<b>Глава 2. Глухих И.И., Белоглазова Н.А. Мониторинг магнитного поля в сверхглубоких скважинах</b> .....	26
2.1. Проведение измерений на Кольской сверхглубокой скважине .....	28
2.2. Проведение измерений на Уральской сверхглубокой скважине и анализ результатов ..	38
2.3. Оценка глубины внешнего и внутреннего источников вариаций .....	41
2.4. Заключение .....	44
Литература .....	44
<b>Глава 3. Баженова Е.А. Изучение сигналов геоакустической эмиссии и электромагнитного излучения по наблюдениям в скважинах</b> .....	45
3.1. Краткосрочный мониторинг .....	46
3.2. Челночный каротаж .....	48
3.3. Долгосрочный мониторинг .....	53
Литература .....	61
<b>Глава 4. Вдовин А.Г. Исследование электромагнитного и геоакустического откликов рудного поля на технологические взрывы по наблюдениям в скважинах</b> .....	63
4.1. Исходный материал и методы исследования .....	64
4.2. Результаты наблюдений. Западный карьер .....	65
4.3. Главный карьер .....	69
4.4. Обсуждение результатов .....	73
Литература .....	74
<b>Глава 5. Хачай О.А. Мониторинг состояния рудных массивов в глубокозалегающих удароопасных шахтах</b> .....	76
Введение .....	76
5.1. Обзор методов теории катастроф для изучения потери устойчивости нелинейных динамических систем .....	77
5.2. Анализ данных шахтного сейсмологического активного мониторинга горного массива, опираясь на схему применения теории катастроф .....	78
5.3. Обсуждение результатов .....	85
5.4. Моделирование дифракции звука на двумерной аномально плотностной неоднородности иерархического типа, расположенной в $N$ -слоистой упругой среде .....	86
5.5. Моделирование дифракции упругой поперечной волны на аномально плотностной неоднородности иерархического типа, расположенной в $N$ -слоистой упругой среде .....	87
5.6. Моделирование дифракции звука на двумерной аномально напряженной неоднородности иерархического типа, расположенной в $N$ -слоистой упругой среде .....	87
5.7. Моделирование дифракции упругой поперечной волны на аномально напряженной неоднородности иерархического типа, расположенной в $N$ -слоистой упругой среде .....	88
5.8. Обсуждение результатов .....	89
5.9. Заключение .....	89

Литература .....	90
<b>Глава 6. Глухих И.И., Иванченко В.С. Связь эффекта магнитоакустической эмиссии природных ферромагнетиков с напряжённым состоянием вмещающей среды ...</b>	<b>92</b>
6.1. Ранее полученные результаты .....	92
6.2. Постановка задачи .....	94
6.3. Описание месторождения .....	94
6.4. Описание ранее выполненных работ .....	94
6.5. Описание образцов .....	95
6.6. Методика измерений .....	95
6.7. Результаты измерений .....	95
6.8. Обсуждение результатов .....	100
6.9. Выводы .....	101
Литература .....	102