

УДК 550.4(075.8)

ББК 26.30я73

Т 80

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Южного федерального университета*

*Учебник подготовлен и издан в рамках национального проекта «Образование»
по «Программе развития федерального государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
“Южный федеральный университет” на 2007–2010 гг.»*

Труфанов В. Н.

Т 80

Основы прикладной термобарогеохимии: учебник / В. Н. Труфанов, М. И. Гамов, Л. К. Дудкевич, Ю. Г. Майский, А. В. Труфанов. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 280 с.

ISBN 978-5-9275-0491-6

В учебнике даны основы нового направления в системе наук о Земле – прикладной термобарогеохимии, основанного на комплексных исследованиях флюидных включений в минералах, породах и рудах. Рассмотрены теоретические и методологические принципы прикладной термобарогеохимии, современные методы исследований расплавных, газовых, многофазовых и газожидких включений, конкретные примеры применения этих методов для генетической типизации и прогнозирования месторождений рудных, нерудных и горючих полезных ископаемых, контроля качества минерального сырья, обнаружения флюидоактивных зон и оценки газового режима горнопородных массивов.

Предназначен для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Прикладная геология», по дисциплинам подготовки бакалавров «Основы термобарогеохимии», «Лабораторные методы исследований», «Основы учения о полезных ископаемых».

ISBN 978-5-9275-0491-6

УДК 550.4(075.8)

ББК 26.30я73

© Труфанов В. Н., 2008

© Гамов М. И., 2008

© Дудкевич Л. К., 2008

© Майский Ю. Г., 2008

© Труфанов А. В., 2008

© Южный федеральный университет, 2008

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИКЛАДНОЙ ТЕРМОБАРОГЕОХИМИИ	8
1.1. Методы и задачи прикладной термобарогеохимии	8
1.2. Основные принципы отбора проб и представительность анализов	11
1.2.1. Магматические породы	13
1.2.2. Метаморфические породы	13
1.2.3. Пегматиты	13
1.2.4. Скарны	15
1.2.5. Гидротермальные жилы	15
1.2.6. Осадочные породы, угленосные отложения	17
1.2.7. Подготовка проб к анализам	18
1.3. Объемно-статистический анализ флюидных включений в минералах	19
1.4. Оптико-политермические методы исследований флюидных включений	22
1.5. Вакуумная декриптометрия систем «минерал-флюид»	25
1.6. Определение давления среды минералообразования	37
1.7. Расчет энергетического показателя флюидоносности (флюидоактивности)	40
1.8. Определение вещественного состава включений	41
1.9. Определение температуры минералообразования методом вакуумной декриптометрии	43
1.10. Вариационно-статистическая обработка декриптограмм	45
1.11. Определение газового состава флюидных включений	53
Глава 2	
ТЕРМОБАРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТИПИЗАЦИИ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, КРУПНОМАСШТАБНОГО И ЛОКАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СКРЫТОГО ОРУДЕНЕНИЯ	65
2.1. Термобарогеохимические критерии типизации месторождений	65
2.2. Термобарогеохимические критерии крупномасштабного прогнозирования скрытого оруденения	81
2.3. Термобарогеохимические критерии локального прогнозирования рудных тел	85
2.3.1. Основные закономерности строения ореолов пропаривания	86
2.3.2. Некоторые особенности проведения вакуумно-декрипто- метрического анализа околорудноизмененных пород	88

2.3.3. Особенности интерпретации вакуумных дешифтограмм около-рудноизмененных пород	90
2.3.4. Обработка данных вакуумно-дешифтометрического опробования окорудноизмененных пород	91
2.3.5. Полиметаллические месторождения Северной Осетии	94
2.3.6. Баритовые месторождения	100
2.4. Методика расчета предполагаемых глубин формирования месторождений по термобарогеохимическим данным	107

Глава 3

ОЦЕНКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ МЕТОДАМИ ТЕРМОБАРОГЕОХИМИИ	121
3.1. Оценка качества формовочных песков	123
3.2. Минералого-технологическое картирование рудных тел	125

Глава 4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕРМОБАРОГЕОХИМИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ ПАЛЕОГЕОТЕРМИИ, ПАЛЕОГИДРО-ГЕОЛОГИИ И НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ	129
4.1. Палеогеохимические реконструкции	132
4.2. Палеогидрогеохимические реконструкции	141
4.3. Использование включений при решении некоторых задач нефтяной геологии	146

Глава 5

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕРМОБАРОГЕОХИМИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ	152
5.1. Некоторые теоретические и методические аспекты термобарогеохимии ископаемых углей	152
5.2. Отбор проб и подготовка их к анализу	154
5.3. Влияние экспериментальных факторов на термобарические характеристики ТГИ	155
5.4. Влияние петрографического состава ТГИ на характер термобарограмм	157
5.5. Особенности вакуумной дешифтометрии углей различных генетических типов	160
5.6. Результаты вакуумной дешифтометрии ТГИ разной степени метаморфизма	160
5.7. Зависимость между выходом смолистых веществ в вакууме и термобарогеохимическими характеристиками углей	165
5.8. Зависимость выхода летучих от термобарогеохимических характеристик угля	167
5.9. Сравнительная термобарогеохимическая характеристика углей и минеральных включений	169
5.10. Природа газов, выделяющихся из углей в процессе нагрева	170

5.11. Термобарогеохимические критерии прогнозирования некоторых технологических свойств углей	173
--	-----

Глава 6

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ТЕРМОБАРОГЕО- ХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФЛЮИДОАКТИВНЫХ ЗОН В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ	175
6.1. Природа угольного метана	175
6.2. Формы нахождения метана в углях	189
6.3. Закономерности формирования и локализации метанообильных зон в углепородных массивах	194
6.4. Свойства углей и вмещающих пород в метанообильных зонах флюидизации	199
6.5. Критерии прогнозирования и методы обнаружения метанообильных зон	205

Глава 7

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ТЕРМОБАРОГЕОХИМИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ ГОРНО-ПОРОДНЫХ МАССИВОВ ПРИ ПРОХОДКЕ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК	213
7.1. Краткий обзор и анализ ранее проведенных работ, выбор направления и методов исследования	214
7.2. Методика работ	217
7.2.1. Анализ геолого-структурных и минералого-петрографические особенностей горно-породного массива	217
7.2.2. Проведение термобарогеохимических и газово- хроматографических исследований	219
7.2.3. Газовое опробование скважин	221
7.2.4. Определение возможных масштабов эмиссии вредных и токсичных газов в подземную выработку	221
7.2.5. Расчет потребных объемов вентиляционного воздуха	222
7.3. Геолого-структурные и минералого-петрографические особенности горно-породного массива на трассе пересечения с газопроводом хр. Безымянного	223
7.4. Результаты термобарогеохимических и газово- хроматографических исследований горно-породного массива	237
7.4.1. Результаты по скважине № 1с	237
7.4.2. Результаты по скважинам № 2с, 3с	247
7.4.3. Результаты по скважине № 7с	259

Выводы	263
---------------------	------------

Заключение	267
-------------------------	------------

Литература	269
-------------------------	------------