

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	10
Часть I. КОЛЬСКАЯ ЖЕЛЕЗОРУДНАЯ ПРОВИНЦИЯ.....	15
Глава 1. Кольско-Норвежский мегаблок – ареал развития пород ПЖФ.....	16
1.1. Районы развития пород ПЖФ.....	18
Приимандровский район.....	18
Центрально-Кольский район	22
Район Вороньих Тундр.....	22
Затуломская зона.....	23
Южно-Печенгский район.....	24
1.2. Фрактальное строение железорудных поясов.....	24
1.3. Возраст пород ПЖФ и тоналитов.....	28
Вставка 1.1. Самоорганизованная критичность	20
Вставка 1.2. Фрактал и фрактальная размерность.....	26
Вставка 1.3. Перколяционные кластеры.....	29
Глава 2. Петрография тоналитов и пород ПЖФ.....	32
2.1. Тоналиты.....	32
2.2. Амфиболовые гнейсы и амфиболиты.....	33
2.3. Пироксеновые гнейсы и кристаллосланцы.....	36
2.4. Биотитовые и гранато-биотитовые гнейсы.....	36
2.5. Биотитовые гнейсы с мусковитом, силлиманитом и дравитом (глинозёмистые гнейсы).....	38
2.6. Лептиты.....	41
2.7. Магнетито-кальцито-доломитовые породы.....	43
2.8. Скарноиды.....	44
2.9. Железистые кварциты.....	47
Глава 3. Геология железорудных месторождений.....	60
3.1. Кировогорское месторождение.....	60
3.2. Оленегорское месторождение.....	68
3.3. Месторождение им. проф. Баумана.....	72
3.4. Месторождение им. 15-летия Октября.....	74
3.5. Комсомольское месторождение.....	75
3.6. Южно-Кахозёрское месторождение.....	77
3.7. Печегубское месторождение.....	77
3.8. Месторождение Железная Варака.....	79
3.9. Айварское месторождение.....	80
3.10. Восточно-Большелицкое рудопроявление.....	81
3.11. Общие черты геологии месторождений ПЖФ.....	81
Глава 4. Вещественная зональность железорудных комплексов.....	83
4.1. Петрогенные элементы.....	83
Кремний.....	83
Титан.....	85
Алюминий.....	86
Железо.....	86
Марганец.....	89
Магний.....	90
Кальций.....	91
Натрий.....	92

Калий.....	92
Фосфор.....	93
Углерод.....	93
Сера.....	94
Общие закономерности петрохимии ПЖФ.....	95
4.2. Микроэлементы.....	95
Литий.....	97
Рубидий.....	97
Цезий.....	97
Стронций.....	98
Барий.....	99
Бор.....	100
Скандий.....	101
Иттрий и редкоземельные элементы.....	102
Цирконий.....	102
Ванадий.....	103
Ниобий.....	104
Хром.....	105
Медь.....	105
Цинк.....	107
Галлий.....	107
Свинец.....	108
Висмут.....	108
Серебро.....	109
Золото.....	110
Никель.....	110
Кобальт.....	112
Молибден.....	113
Германий.....	113
Главные закономерности в распределении микроэлементов по разрезу ПЖФ.....	114
4.3. Типоморфизм минералов.....	115
Магнетит.....	117
Клинопироксены.....	122
Кальциевые амфиболы.....	124
Биотит.....	127
Гранаты.....	129
Основные закономерности типохимизма силикатов железа.....	131
4.4. Бескорневое благороднометальное оруденение.....	133
Метод фазовых траекторий для прогноза благороднометального оруденения.....	141
Благороднометальная минерализация в рудных скарноидах.....	142
Возраст золотосеребряного оруденения.....	146
Вставка 4.1. Типы вариационных кривых.....	84
Вставка 4.2. Объемные брекчии.....	134
Глава 5. Свойства и происхождение полосчатости железистых кварцитов.....	147
5.1. Основные модели формирования полосчатости железистых кварцитов.....	148
Коагуляционная модель.....	148
Фотохимическая модель.....	148
Биогенная модель.....	149
Гравитационная модель.....	149
Метасоматическая модель.....	150

Инфильтрационная модель.....	152
Метаморфическая дифференциация.....	155
5.2. Оценка степени неоднородности железорудных толщ посредством модуля дискретности.....	157
5.3. Фрактальная геометрия полосчатости.....	159
5.4. Анализ последовательностей минеральных зерен.....	163
5.5. Результаты анализа полосчатости методом гиперсимволов.....	166
5.6. Хаотическая динамика железорудных систем.....	170
Вставка 5.1. Реакция Белоусова-Жаботинского.....	151
Вставка 5.2. Механохимическая самоорганизация.....	156
Вставка 5.3. Множество Кантора.....	158
Вставка 5.4. Фрактальная размерность самоафинных кривых.....	163
Вставка 5.5. Мультифракталы.....	164
Вставка 5.6. Система Рёсслера.....	167
Вставка 5.7. Метод гиперсимволов.....	168
Вставка 5.8. Восстановление топологии аттрактора по последовательности экспериментальной данных.....	172
Вставка 5.9. Основные типы аттракторов в динамических системах.....	175
Глава 6. Складкообразование в железистых кварцитах.....	178
6.1. Фрактальная геометрия складок.....	178
6.2. Складкообразование в железистых кварцитах Печегубского месторождения.....	180
Анизотропия намагниченности железистых кварцитов.....	186
Микроструктурные ориентировки зерен кварца.....	192
Микроструктура железистых кварцитов.....	196
Изменение состава железистых кварцитов при складкообразовании.....	201
Изменение состава и свойств породообразующих минералов при складкообразовании.....	203
Когерентность структурных и вещественных переменных.....	207
6.3. Тепловой эффект складкообразования.....	208
Вставка 6.1. Переход к хаосу в дискретных динамических системах.....	182
Вставка 6.2. Применение нематического жидкого кристалла МБА для определения векторов намагниченности зерен магнитных минералов.....	187
Вставка 6.3. Бифуркации.....	190
Вставка 6.4. Эффекты бистабильности и гистерезиса в нелинейных системах.....	191
Вставка 6.5. Поле напряжений в турбулентном потоке вязкой несжимаемой жидкости.....	193
Вставка 6.6. S-теорема Климонтовича.....	201
Резюме I.....	215
Часть II. ХИБИНСКИЕ АПАТИТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	219
Глава 7. Геология Хибинского массива.....	220
Вставка 7.1. Фрактальные трещины растяжения.....	226
Вставка 7.2. Темпы воздымания Хибинского массива.....	227
Вставка 7.3. Фрактальный рельеф Хибинских Тундр.....	228
Глава 8. Петрография Хибинского массива.....	234
8.1. Нефелиновые сиениты.....	234
Фойяиты.....	235
Малиньиты.....	241

Рисчорриты.....	243
Лявочорриты.....	248
8.2. Фойдолиты.....	249
Уртиты комплекса фойяитов.....	249
Мельтейгит-уртиты Главного и Малого колец.....	250
Апатито-нефелиновые породы.....	254
Апатито- и нефелино-титанитовые породы.....	262
8.3. Щелочные сиениты.....	263
8.4. Ороговикованные вулканогенно-осадочные породы.....	266
8.5. Дайковый комплекс.....	270
Фонолиты.....	271
Щелочно-полевошпатовые трахиты.....	272
Фойдиты.....	274
Мончикиты.....	274
Карбонатиты.....	275
8.6. Пегматито-гидротермальные жилы.....	276
8.7. Штокверки растворимых карбонатов натрия.....	279
Вставка 8.1. Определение минерального состава пород.....	235
Вставка 8.2. Определение степени трахитоидности фойяитов.....	240
Вставка 8.3. Природа полосчатой текстуры минеральных агрегатов.....	273
Вставка 8.4. Формирование силикатов посредством самосборки из нанонитей, наноотрубок и нанокластеров.....	278
Вставка 8.5. Связь процесса содообразования с изменением упругих свойств горной породы.....	282
Глава 9. Геология апатитовых месторождений.....	283
9.1. Месторождение Коашва.....	283
9.2. Месторождение Кукисвумчорр.....	293
9.3. Месторождение Партомчорр.....	299
9.4. Общие черты геологии апатитовых месторождений.....	302
Вставка 9.1. Остов перколяционного кластера.....	290
Вставка 9.2. Самоорганизованная критичность процессов в разломной зоне.....	298
Глава 10. Вещественная зональность Хибинского массива.....	305
10.1. Геохимическая зональность.....	305
10.2. Типоморфизм минералов.....	310
Минералы ряда нефелин-кальсилит.....	311
Калиевые полевые шпаты.....	312
Клинопироксены.....	313
Амфиболы.....	317
Биотит.....	325
Титанит.....	326
Лампрофиллит–баритолампрофиллит.....	328
Группа эвдиалита.....	329
Фторapatит.....	331
Основные черты типохимизма минералов.....	333
10.3. Зональность Хибинского массива в отношении состава углеводородов.....	335
Резюме II.....	339
Часть III. САМООРГАНИЗАЦИЯ РУДНЫХ КОМПЛЕКСОВ.....	343
Глава 11. Критерии выделения геологических диссипативных структур.....	344
11.1. Негауссовый характер вариационных кривых.....	346

11.2. Наличие низкосимметричных узоров.....	347
11.3. Переходы от простых к сложным типам узоров, сопровождающиеся не понижением, а увеличением упорядоченности подсистем.....	350
11.4. Фрактальное строение объектов.....	350
11.5. Когерентное поведение подсистем.....	352
11.6. Признаки “парадоксальной” тектоники и стратиграфии.....	353
11.7. Принадлежность объекта к детерминированно-хаотическим системам.....	354
Вставка 11.1. Эксперимент Бенара.....	345
Вставка 11.2. Полигональная делимость мерзлых грунтов.....	348
Вставка 11.3. Ячеистый рост кристаллов.....	349
Вставка 11.4. ОДА-кластеры.....	350
Вставка 11.5. Спиральные и винтовые кристаллы.....	351
Вставка 11.6. Аттрактор Лоренца и “эффект бабочки”.....	356
Глава 12. Синергетические принципы прогнозирования и поисков полезных ископаемых.....	355
12.1. Синергетические принципы геологических исследований.....	355
Универсальный характер организации рудоносных комплексов.....	355
Комплексность исследований.....	360
Генетическая модель как метод исследования.....	361
Перенос знаний.....	362
Структурно-вещественное разнообразие.....	364
12.2. Синергетические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.....	364
Оценка сложности участков структуры по фрактальной размерности их узоров.....	365
Выявление участков структуры с когерентным поведением переменных.....	365
Выявление участков максимальной дифференцированности разреза.....	367
Выявление диссипативных структур в отдельных породах и минеральных индивидах и выделение участков с их максимальной концентрацией.....	369
Выработка тактики разведки и добычи полезного ископаемого.....	369
Список литературы.....	373