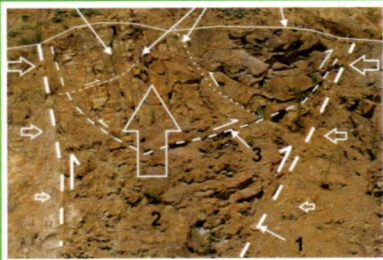


**РАЗВИТИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ
БАЗЫ РОССИИ**

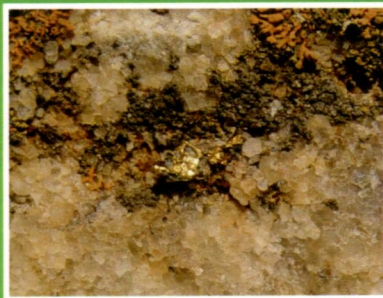
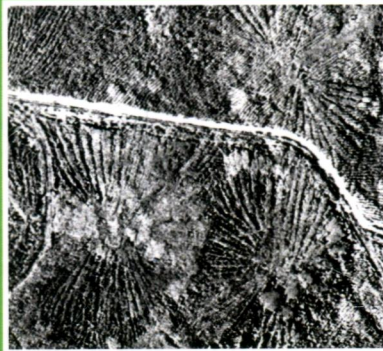


А.Ю. Кисин

В.А. Коротеев



**БЛОКОВАЯ СКЛАДЧАТОСТЬ
И РУДОГЕНЕЗ**



ЕКАТЕРИНБУРГ

2017

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ
им. акад. А.Н. ЗАВАРИЦКОГО

**РАЗВИТИЕ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ
БАЗЫ РОССИИ**

А.Ю. Кисин, В.А. Коротеев

БЛОКОВАЯ СКЛАДЧАТОСТЬ И РУДОГЕНЕЗ

Екатеринбург 2017

УДК 551.24:553

ББК 26.309.16

Ответственный редактор академик РАН **В.А. Коротеев**

Рецензенты

Доктор геолого-минералогических наук, профессор **В.В. Бабенко**

(Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург)

Доктор геолого-минералогических наук **И.И. Чайковский**

(Горный институт УрО РАН, г. Пермь)

Кисин А.Ю., Коротеев В.А.

Блоковая складчатость и рудогенез. Екатеринбург: ИГТ УрО РАН, 2017. 349 с.

ISBN 978-5-7691-2493-8

Предложен принципиально новый механизм деформации земной коры при основном горизонтальном сжатии. Такая ситуация возникает, когда массы коры движутся горизонтально, например, при коллизии. Деформации осуществляются тектонопарой «надвиг–продольный изгиб»: кора разделяется на тектонические блоки положительного и отрицательного изгиб. Изгибающие моменты фокусируют механическую энергию сжатия, создавая высокоградиентное напряжение. Но арка не образуется: плита остается квазиплоской. В нижней части блока имеют место высокотемпературный метаморфизм, фазовые переходы, химические реакции, дегидратация, растворение и другие процессы, ведущие к уменьшению объема. Блок положительного изгиба характеризуется прямым градиентом стрессовых напряжений, обеспечивающим движение флюидов и пластичных горных пород вверх. Флюиды и пластичные горные породы переносят тепловую энергию на верхние горизонты коры и формируют купольные структуры. Купола становятся центрами высокоградиентного метаморфизма в верхней части коры. Блок отрицательного изгиба характеризуется обратным градиентом напряжений, который запрещает движение вещества вверх. Конвективного переноса тепловой энергии нет, что вызывает локальный разогрев нижней части коры. Горячие флюиды выщелачивают из вмещающих пород разные химические элементы и обогащаются рудными компонентами. Может возникнуть магматический очаг. Разгрузка глубинных рудоносных флюидов и магматического очага происходит при снятии стрессовых напряжений. Рудоотложение происходит в верхней холодной части коры, при смешении глубинных флюидов с метеорными или захороненными морскими водами. Теоретическое обоснование и экспериментальное моделирование показывают, что блоковая складчатость коры существует. Эта складчатость почти не проявляется в изгибах коры, и обычно это объясняется блоковой тектоникой. Книга предназначена для специалистов-геологов и геофизиков, занимающихся поиском месторождений разных полезных ископаемых.

Библ. 413.

Рис. 197.

Табл. 12.

Исследования проведены в рамках Гос. Задания по теме «Геология, условия размещения и формирования месторождений важнейших видов минерального сырья в Уральском подвижном поясе» (гос. рег. № 01201257648), при частичной поддержке Проекта Комплексной Программы УрО РАН № 15-11-5-17 «Научные основы наращивания минерально-сырьевой базы Урала по основным видам полезных ископаемых и рациональное недропользование», науч. рук. А.Ю. Кисин.

Kisin A. Yu., Koroteev V. A.

Block folding and oreogenesis. Ekaterinburg: IGG UrB RAS, 2017. 349 p.

ISBN 978-5-7691-2493-8

A fundamentally new mechanism of deformation of the Earth's crust under uniaxial horizontal compression is proposed. This situation occurs when the masses of the crust move horizontally, for example, in a collision. Deformations are carried out by the tectonic pair "thrust fault-bucking": the crust is divided into tectonic blocks of positive and negative folding. Bending moments focus the mechanical energy of compression, creating a high-gradient stress, but the arch is not formed: the plate remains quasi-flat. The lower part of the block is characterized by metamorphism, phase transitions, chemical reactions, dehydration, dissolution and other processes leading to a decrease in volume. The positive bucking block (anticlinorium) is characterized by a direct stress gradient, which ensures the movement of fluids and plastic rocks upward. Fluids and plastic rocks carry thermal energy to the upper horizons of the crust and form dome structures. Domes become centers of high gradient metamorphism of the upper part of the crust. The negative bucking block (synclinorium) is characterized by an inverse stress gradient, which prohibits the movement of material upward. There is no convective heat transfer, which causes a local heating of the lower part of the Earth's crust. Hot fluids leach various chemical elements from the host rocks and become enriched with ore components. A magmatic chamber can form. Unloading of deep ore-bearing fluids and magmatic chamber occurs when stresses are removed. The ore deposition occurs in the upper cold part of the crust during mixing of deep fluids with meteoric or buried seawater. Theoretical justification and experimental modeling show that the block folding of the Earth's crust exists. Such folding almost does not manifest itself in the bending of the crust, which is usually explained by block tectonics. The book is assigned for geologists and geophysicists engaged in the search of various mineral deposits.

Bibl. 413. Fig. 197. Table. 12.

УДК 551.24:553

ББК 26.309.16

ISBN 978-5-7691-2493-8

© УрО РАН, 2017

© ИГГ УрО РАН, 2017

© Кисин А.Ю., Коротеев В.А.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Состояние проблемы.....	7
1.1. История вопроса.....	7
1.2. Глубинная складчатость.....	9
1.3. Экспериментальные исследования складкообразования.....	15
1.4. Строение и состав земной коры.....	17
1.5. Тектоническая и реологическая расслоенность земной коры.....	18
1.6. Подвижность земной коры.....	21
1.7. Экспериментальные исследования реологических свойств горных пород.....	26
Выводы.....	29
Глава 2. Модель образования блоковой складчатости.....	30
2.1. Проблема надвигов и взбросов в земной коре.....	30
2.2. Потеря изгибной устойчивости коры при одноосномгоризонтальном сжатии.....	37
2.2.1. Потеря изгибной устойчивости коры при надвигообразовании....	39
2.2.2. Тектонопара «надвиг–продольный изгиб».....	44
2.2.3. Другие варианты потери изгибной устойчивости коры.....	46
2.2.4. Требования к модели блоковой складчатости.....	48
2.3. Экспериментальные исследования деформаций при блоковой складчатости.....	51
2.3.1. Материалы и методика экспериментов.....	53
2.3.2. Результаты экспериментов.....	56
2.3.3. Экспериментальное моделирование блока отрицательного изгиба.....	56
2.3.4. Обсуждение результатов экспериментов.....	59
2.3.5. Положение нейтральной поверхности при блоковой складчатости.....	62
2.4. Некоторые общие положения блоковой складчатости.....	64
2.4.1. Блок положительного изгиба.....	67
2.4.2. Блок отрицательного изгиба.....	75
2.4.3. Надвиги.....	81
2.5. Трехмерная (объемная) модель блоковой складчатости.....	83
2.6. Регрессивный этап.....	85
2.6.1. Блок отрицательного изгиба.....	85
2.6.2. Блок положительного изгиба.....	88
2.7. Завершение общекоровой блоковой складчатости.....	88
2.7.1. Блок отрицательного изгиба.....	90
2.7.2. Блок положительного изгиба.....	90
2.8. Особенности и признаки блоковой складчатости.....	91
2.9. Общекоровая блоковая складчатость как основа для прогнозирования месторождений полезных ископаемых.....	94
Выводы.....	100

Глава 3. Гранитогнейсовые комплексы Урала как пример блоковположительных изгибов коры мобильных поясов.....	102
3.1. Главный гранитный пояс Урала.....	103
3.2. Кочкарский метаморфический комплекс.....	106
3.2.1. Общие сведения о геологическом строении Кочкарского антиклинория.....	106
3.2.2. Особенности геологического строения.....	107
3.3. Суундукский метаморфический комплекс.....	157
3.4. Мурзинско-Адуйский метаморфический комплекс.....	167
3.4.1. Общие сведения о геологии района.....	167
3.4.2. Липовское проявление благородного корунда.....	168
3.4.3. Участок «Алабашка».....	174
Выводы.....	180
Глава 4. Брекчии, мегабрекчии и тектонические клинья в структурах рудных месторождений Урала.....	182
4.1. Краткие сведения о геологии Сафьяновского месторождения и его окружения.....	182
4.2. Разрывные нарушения в Сафьяновском карьере.....	187
4.3. Хрупкие деформации пород и рудные тела.....	193
4.4. Воронцовское месторождение золота.....	203
Выводы.....	207
Глава 5. Блоковая складчатость восточной окраины Русской платформы и ее минерагения.....	208
5.1. Особенности блоковой складчатости платформенной коры.....	208
5.2. Волго-Уральская антеклиза: основные черты геологического строения	211
5.2.1. Краткая история геологических исследований.....	211
5.2.2. Геологическое строение Волго-Уральской антеклизы.....	214
5.3. Глубинное строение Кунгурско-Красноуфимского свода и его окружения.	219
5.3.1. Современный рельеф и неотектоника.....	228
5.3.2. Кольцевые разломы в апикальной части Кунгурско-Красноуфимского свода.....	235
5.3.3. Радиально-лучистые структуры апикальной части Кунгурско-Красноуфимского свода.....	238
5.4. Минералогия Уфимского плато.....	242
5.5. Дырчатые брекчиевые известняки Уфимского плато и проблема их образования.....	248
5.5.1. Дырчатые брекчиевые известняки: описание и условия нахождения	248
5.5.2. Ксеноминералы дырчатых брекчиевых известняков.....	256
5.5.3. Происхождение дырчатых брекчиевых известняков.....	257
5.6. Минералогические аномалии на Уфимском плато.....	262
5.6.1. Локальные минералогические аномалии на Уфимском плато.....	262
5.6.2. О некоторых проблемах минералогии и петрографии Уфимского плато..	268
5.6.2.1. К вопросу образования глянцевых поверхностей на зернах некоторых минералов с Уфимского плато.....	268

5.6.2.2. Кварцевые бластомилониты с Уфимского плато.....	274
5.6.2.3. Проблема происхождения кварцевых песков и каолиновых глин- на Уфимском плато.....	276
5.6.2.4. Гранаты Уфимского плато.....	279
5.6.2.5. К проблеме происхождения самородных металлов, карбидов, си- лицидов и некоторых корундов на Уфимском плато.....	285
5.6.2.6. Хромшпинелиды Уфимского плато.....	291
5.6.2.7. Пирофанит.....	292
5.6.3. Геохимические исследования глин и дырчатых брекчиевых извест- няков.....	296
5.7. Перспективы Уфимского плато на полезные ископаемые.....	300
5.8. Осинский блок.....	303
5.9. Перспективы блоков отрицательного изгиба платформенной коры на полезные ископаемые.....	311
Выводы.....	314
Заключение.....	316
Список литературы.....	321