

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОХИМИИ ИМ. АКАДЕМИКА
А.Н. ЗАВАРИЦКОГО УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК

На правах рукописи

Крупенин Михаил Тихонович

**МАГНЕЗИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТЫЕ КАРБОНАТНЫЕ РУДЫ В
РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАШКИРСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ
(ИСТОЧНИКИ ВЕЩЕСТВА. ЭТАПЫ И МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ)**

Том II (приложения)

1.6.10 – Геология, поиски и разведка
твердых полезных ископаемых, минерагения

Диссертация на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Научный консультант
доктор геолого-минералогических наук, профессор
Парначев Валерий Петрович

Екатеринбург – 2025

Список таблиц ко II тому

Список таблиц к главе 1

Таблица 1.1.

Петрографическая характеристика глинистых пород рифея Башкирского мегантиклинория по Л.В. Анфимову [Маслов и др., 2001]

Список таблиц к главе 2

Таблица 2.1.

Климатические обстановки формирования осадочных последовательностей типового разреза рифея по разным индикаторам [Маслов и др., 2003]

Таблица 2.2

Химический состав алевропелитов и доломитов из разрезов западно-башкирской зоны авзянской свиты Башкирского мегантиклинория

Таблица 2.3

Минеральный состав алевропелитов и доломитов из разрезов авзянской свиты "Верхнекатавской" территории по данным термического и дифрактометрического анализов

Таблица 2.4

Структурные формулы магнезиальных хлоритов из соленосных отложений и авзянской свиты

Таблица 2.5.

Обстановки образования эвапоритов на фанерозойских карбонатных платформах [Уилсон, 1980]

Список таблиц к главе 3

Таблица 3.1.

Химический состав хлорита в магнезитах Гологорского участка по данным микроанализа*

Таблица 3.2.

Химический состав доломитов Гологорского месторождения. шахта "Магнезитовая. Саткинское рудное поле"*

Таблица 3.3.

Состав доломита и магнезита Саткинского месторождения по данным микрозондирования. в мол. %*

Таблица 3.4.

Химический состав доломитов и магнезитов Ельничного месторождения

Таблица 3.5-а.

Химический состав магнезитов Гологорского месторождения (шахта «Магнезитовая»)*

Таблица 3.5-б

Химический состав магнезитов. Мельнично-Паленихинский карьер*

Таблица 3.5-в.

Химический состав магнезитов Карагайского месторождения*

Таблица 3.6-а.

Концентрации микроэлементов в надрудных известняках казымовской пачки Саткинского рудного поля*

Таблица 3.6-б.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-1) Саткинского рудного поля*

Таблица 3.6-в.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-2a) Саткинского рудного поля*

Таблица 3.6-г.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-2b) Саткинского рудного поля*

Таблица 3.6-д

Некоторые характеристики распределения лантаноидов во вмещающих карбонатных породах Саткинского рудного поля

Таблица 3.7-а.

Концентрации микроэлементов в магнезитах Гологорского месторождения*

Таблица 3.7-б

Концентрации микроэлементов в магнезитах Мельнично-Паленихинского месторождения*

Таблица 3.7-в.

Концентрации микроэлементов в магнезитах Саткинских месторождений*

Таблица 3.7-г.

Усредненный состав микроэлементов в магнезитах и доломитах Саткинского рудного поля*

Таблица 3.8.

Химический состав доломитов магнезитоносного шуйдинского горизонта бакальской свиты нижнего рифея

Таблица 3.9

Химический состав магнезитов Бакальской группы

Таблица 3.10

Состав микроэлементов в доломитах нижнешуйдинского горизонта

Таблица 3.11.

Состав микроэлементов в бакальских магнезитах и брейнеритах*

Таблица 3.12.

Минеральный состав карбонатных и глинистых пород и магнезитов Исмакаевского месторождения по данным дифрактометрии и дифференциально-термического анализа (ДТА)

Таблица 3.13.

Содержания FeO в минералах месторождения Исмакаево, мас. %*

Таблица 3.14.

Химический состав магнезитов, доломитов и известняков миньякской подсвиты.

Исмакаевское месторождение

Таблица 3.15.

Вариации химического состава и среднее значение в кондиционных и некондиционных магнезитах Исмакаевского месторождения. %*

Таблица 3.16.

Микроэлементы в карбонатных породах и метасоматитах суранской свиты (магнезитовое месторождение Исмакаево)

Таблица 3.17

Средние значения некоторых модулей распределения РЗЭ в карбонатных породах и рудах типовых магнезитовых месторождений Южно-Уральской провинции

Таблица 3.18.

Магнезиты Юшинского месторождения, мас. % (Швецов, Ямаев, 1972ф)

Таблица 3.19.

Вещественный состав карбонатных пород Кызылташского месторождения по данным термического (в мас. %) и дифрактометрического анализов

Таблица 3.20.

Химический состав Магнезитов Кызылташского месторождения по данным химического анализа (мас. %)

Таблица 3.21.

Концентрации малых элементов в магнезитах и хлоритах Кызылташского месторождения, в г/т*

Таблица 3.22.

Некоторые микроэлементы и модули РЗЭ магнезитов и кальцитовых мраморов Кызылташского месторождения, г/т

Таблица 3.23

Вещественный состав карбонатных пород Белорецкой группы магнезитовых месторождений по данным термического и дифрактометрического анализов

Таблица 3.24.

Химический состав магнезитов и доломитов Белорецкой группы (мас.%)* Егорова Поляна
Таблица 3.25.

Состав микроэлементов в магнезитах Белорецкой группы
Таблица 3.26.

Минералогический состав магнезитов и вмещающих доломитов и известняков Семибратского месторождения по данным дифференциально-термического анализа и дифрактометрии
Таблица 3.27.

Химический состав магнезитов и вмещающих доломитов Семибратского месторождения. мас. %
Таблица 3.28.

Состав микроэлементов в магнезитах и доломитах Семибратского месторождения. г/т*
Таблица 3.29

Состав минералов магнезитовых руд Семибратского месторождения (мас. %) по данным микроанализа (по [Крупенин и др.. 2008])
Таблица 3.30.

Минеральный состав магнезитов и вмещающих доломитов Катав-Ивановского месторождения по данным дифрактометрического и термического анализов. мас. %*
Таблица 3.31.

Химический состав доломитов и магнезитов Катав-Ивановского месторождения и Байгазинского проявления
Таблица 3.32

Состав микроэлементов в доломитах Катав-Ивановского месторождения*
Таблица 3.33.

Состав микроэлементов в доломитах и магнезитах проявления Сарышка. метод ICP-MS*
Таблица 3.34

Химический состав карбонатных пород бакальской свиты. мас. %

Список таблиц к главе 4

Таблица 4.1

Параметры МКМ Южноуральской провинции

Таблица 4.2

Средний химический состав магнезитов разных групп и месторождений Южного Урала

Таблица 4.3

Средний химический состав докембрийских доломитов

Южного Урала. мас. %

Таблица 4.4

Индикаторные компоненты состава магнезитов Южноуральской провинции

Таблица 4.5

Медианы некоторых модулей РЗЭ в магнезитах Южно-Уральской провинции

Таблица 4.6

Индикаторные минералы зон магнезиального метасоматоза
в типовых месторождениях Южно-Уральской провинции

Таблица 4.7

Сводные данные микротермокриометрического изучения флюидных включений в магнезитах и
околорудных доломитах с кварцем

(по [Крупенин и др., 2013])

Таблица 4.8

Термо-криометрия двух- и трехфазных флюидных включений в трёх образцах синрудного
кварца в периферии магнезитовых тел Карагайского месторождения (Саткинское рудное поле.
[Крупенин и др., 2013])

Таблица 4.9.

Состав флюидных включений по данным ионной хроматографии. ppb (по [Prochaska, Krupenin,
2013])

Таблица 4.10.

Изотопный состав $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ вмещающих известняков и карбонатных метасоматитов и dD из
флюида нижнего и среднего рифея в Башкирском мегантиклинории

Таблица 4.11

Изотопный состав серы ($\delta^{34}\text{S}$) в пиритах и баритах из карбонатных пород и магнезитов
Саткинского рудного поля*

Таблица 4.12.

Изотопы стронция и некоторые геохимические характеристики карбонатных пород и
магнезитов в отложениях нижнего рифея (по [Крупенин, Кузнецов, 2009])

Таблица 4.13.

Rb-Sr и Sm-Nd аналитические данные для карбонатных пород верхнесаткинской подсвиты и
магнезитов Гологорского и Паленихинского месторождения и расчет модельных параметров на
возраст 1550 и 1380 млн. лет.

Таблица 4.14

Изотопный состав Sr и Nd и концентрации Rb, Sr, Sm и Nd в карбонатных породах
Исмакаевского месторождения и расчет модельных параметров

Таблица 4.15

Фоновые и аномальные концентрации лантаноидов и их модулей в карбонатных породах и рудах нижнего и среднего рифея (Южный Урал)

Таблица 4.16

Средние величины модулей по лантаноидам для магнезитов и вмещающих карбонатов Южно-Уральской и Удере́йской провинций кристаллического магнезита

Таблица 4.17

Медианы некоторых модулей распределения РЗЭ месторождения магнезита Рубиан. Галиция. Испания (рассчитано по данным [Kilias et al., 2006])

Таблица 4.18

Некоторые модули распределения РЗЭ в породах формации дашигао и магнезитах провинции Ляонинь. СВ Китай. пересчитано по данным [Jiang et al., 2004]

Таблица 4.19

Некоторые модули распределения РЗЭ в кристаллических магнезитах различных провинций мира

Таблица 4.20

Некоторые данные по солености флюидных включений в минералах месторождений кристаллического магнезита мира

Таблица 4.21

Состав сидеритов и анкеритов контактовых зон рудных тел в Бакальском рудном поле по данным микрозондирования. мас. %

Таблица 4.22

Температурные ограничения метасоматоза Бакальских сидеритовых месторождений по данным анкерит-сидеритового и анкерит-брейнеритового геотермометров

Таблица 4.23.

Минеральный состав карбонатных пород и руд по данным рентгеноструктурного анализа

Таблица 4.24.

Химический состав карбонатных пород и руд по данным рентгенофлуоресцентного анализа

Таблица 4.25.

Rb-Sr и Sm-Nd характеристика карбонатной фракции в карбонатных породах Бакальского месторождения.

Таблицы к главе 1

Таблица 1.1.

Петрографическая характеристика глинистых пород рифея
Башкирского мегантиклинория по Л.В. Анфимову [Маслов и др., 2001]

Стадия эпигенеза	Петро-типы	Микропо- ристость. %	Структуры	Текстуры	Типичные минералы	
					Аллотигенные	Аутигенные
Глубинный катагенез С реликтами начального	Микро- сланцы аргил- литовые	3-6	Бласто-пелитовые, алевро- бласто-пелитовые	Микрослан- цеватые	Биотит Гидратированный, Мусковит, кварц,	Гидрослюда, Хлорит, Глауконит, кварц.
Глубинный катагенез	Сланцы пелитовые	2-4	пелитовые	Сланцеватые	полевые шпаты	полевые шпаты
Глубинный катагенез с элементами метagenеза	Сланцы филлитовидные	1-2	Лепидо- грано-бластовые		Биотит хлоритизированный. Мусковит, Кварц, полевые шпаты	Серицит, Гидрослюда, Хлорит, кварц, полевые шпаты
Метагенез	Филлиты	0.5 -1.5		Кливаж течения	Кварц. полевые Шпаты, Мусковит, Серицит, хлорит, Биотит, эпидот	Кварц, полевые Шпаты, Пиррофиллит, стильпномелан

Таблицы к главе 2

Таблица 2.1.

Климатические обстановки формирования осадочных последовательностей типового разреза рифея по разным индикаторам [Маслов и др., 2003]

Эратема	Серия	Свита	Подсвита. толща	П а л е о к л и м а т		
				По литологическим индикаторам *	По петрохимическим индикаторам **	По геохимическим индикаторам ***
Верхний рифей	Кара-тауская	Укская	Верхняя	Жаркий аридный	Нет данных	Гумидный. с тенденцией к некоторой аридизации к концу каратавия
			Нижняя	Теплый гумидный		
		Миньярская	Верхняя	Жаркий аридный	Аридный или семиаридный	
			Нижняя			
		Инзерская	Верхняя	Теплый гумидный	Близкий к гумидному	

			Нижняя				
		Катавская	Верхняя	Жаркий аридный	Аридный	?	
			Нижняя				
		Зильмер- дакская	Бедерышинская				
			Лемезинская	Тропический влажный	Нет данных		
			Нугушская	?	Постепенная аридизация	Гумидный	
			Бирьянская	Аридный или семиаридный		Аридный	
Средний рифей	Юрма- тинская	Авзянская	Тюльменская	?	Семигумидный (?) – семиаридный (?)	Нет данных	
			Реветская	Жаркий аридный		Относительно теплый климат	Гумидный
			Куткурская				
			Ушаковская				
		Малоинзерская		Семигумидный (?) – семиаридный (?)			
		Катаскинская		Гумидный	Гумидный		
	Зигазино- комаровская	Туканская Амбарская Серегинская					
		Зигальгинская		Тропический влажный	Нет данных		
Нижний рифей	Бурзянская	Бакальская	Малобакальская Макаровская	Гумидный (?)	Семигумидный (?) - семиаридный (?)	Гумидный	
		Саткинская	Верхнесаткинская	Жаркий аридный	Аридный или семиаридный		
			Нижнесаткинская				
			Половинкинская				
		Айская	Верхнекусинская	?			
Нижнекусинская	Холодный или аридный						

Примечания: * на основе данных о комплексах-индикаторах климата Н.А. Ясаманова и В.М. Сеницина; ** главным образом по данным интерпретации значений индексов CIA и CIW в глинистых сланцах и аргиллитах; *** по данным о составе РЗЭ в глауконитах и величине аномалии Се.

Таблица 2.2

Химический состав алевропелитов и доломитов из разрезов западно-башкирской зоны
авзянской свиты Башкирского мегантиклинория

№ пробы.	Л- 1\391.7*	Л- 1\483.5*	Л- 1\487.5*	4536**	4537- 3**	4537-8**	4537- 20**	4537-16***
SiO ₂	56.82	55.44	56.94	57.14	55.48	57.54	53.66	7.27
Al ₂ O ₃	10.31	14.07	11.63	15.71	13.81	14.39	10.98	1.59
MgO	8.8	7.92	9.8	7.03	11.48	9.01	16.43	21.1

CaO	5.38	2.86	4.29	0.43	0.29	0.57	1.14	26.49
Fe ₂ O ₃	2.94	2.52	2	1.72	2.06	1.79	2.02	
FeO		1.71	1.53	2.67	3.37	3	0.8	
Fe ₂ O _{3t}								2.34
MnO	0.05	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.062
Na ₂ O	1.39	0.5	0.4	0.31	0.31	0.42	0.3	
K ₂ O	3.69	6.3	5.6	10.27	6.77	8.69	5.57	0.39
P ₂ O ₅	0.09	0.21	0.103	0.05	0.08	0.04	0.13	0.06
ППП	9.2	7.58	7.82	3.4	4.86	3.74	7.4	40.6
СУММА	100.3	99.7	100.64	99.33	99.09	99.8	98.9	99.93

Fe₂O₃^t - общее содержание железа в пересчете на окись; *- анализы из отчета Н.Н. Ларионова по параметрической скв. 1 (2002 г.); **- анализы ОАО «Геопоиск»; *** - ЦКП «Геоаналитик» ИГиГ УрО РАН. Мас.%.

Таблица 2.3

Минеральный состав алевропелитов и доломитов из разрезов авзянской свиты "Верхнекатавской" территории по данным термического и дифрактометрического анализов

№ пробы	Mi	Mg-Chl	Tc	Qu	K-fs	Dol	Cc	Gt	Сумма, %
4536	сл	29	-	+	+	-	-	2	>31
4537	сл	24	-	о	о	31	7	2	>64
4537-3	о	39	2	о	о	-	-	1	>42
4537-8	о	32	2	5	о	-	-	2	>41
4537-16	-	17	-	сл	сл	64	19	-	100
4537-16 Mg-Chl гнездо	-	80	6	о	сл	14	-	-	100
4537-20	о	28	2	3	о	4	-	1	>76
4538	о	о	-	+	о	сл	-	сл	
4538-4	о	-	-	о	о	+	-	-	

Mi – мусковит; Mg-Chl – магнезиальный хлорит; Tc – тальк; Qu – кварц; Kfs – калиевый полевой шпат; Dol – доломит; Cc – кальцит; Gt – гетит; (32) – содержание в % по данным термического анализа или (+) – много; (о) – мало; (сл) – следы; (-) – отсутствует по данным дифрактометрии.

Таблица 2.4

Структурные формулы магнезиальных хлоритов из соленосных отложений
и авзянской свиты

Компонент	1	2	3	4	5	6
-----------	---	---	---	---	---	---

Si	3.58	2.95	3.5	2.92	2.91	3.31
Al ^{IV}	0.42	1.05	0.5	1.08	1.09	0.69
Al ^{VI}	1.07	0.85	0.1	1.29	1.09	1.24
Ti	-	-	-	0.04	-	-
Fe ³⁺	-	0.2	0.4	0.19	-	0.35*
Fe ²⁺	0.1	0.2	0.3	0.95	0.23	
Mg	4.5	4.7	5.2	3.31	4.51	4.39

1-5 по [Соколова, 1982]: 1 – хлорит из верхнепермской соленосной толщи купола Индер. Прикаспийский бассейн; 2 - амезит из карналлита. цехштейн. ФРГ; 3 – пеннин из кизерит-сильвин-галитовой породы. цехштейн. ФРГ; 4 – клинохлор из измененных базальтовых туфов среди соляных пород. Хальштатт, Австрия; 5 клинохлор из верхнесилурийской соленосной толщи Ретсоф, США; 6 – хлорит (4537-16); авзянская свита среднего рифея, Ю.Урал; * - общее железо.

Таблица 2.5.

Обстановки образования эвапоритов на фанерозойских карбонатных платформах [Уилсон. 1980]

1) эвапориты платформы: наиболее близкая к берегу, мелководная засоленная часть лагуны:	2) впадина эвксинская или эвапоритовая с а) тонкообломочными осадками, б) карбонатными осадками, в) эвапоритами.
а) желваковый ангидрит и доломит на соляных равнинах; б) слоистые эвапориты в водоемах – могут замещаться красноцветными породами.	Темные глинистые сланцы. алевриты. маломощные известняки (некомпенсированная впадина). эвапоритовое заполнение с солью.
Цвет красный. Желтый, коричневый.	Цвет темно-коричневый. Черный, красный.
Слоистость: апогипсовые желваки. сrostки. сетчатые и пластинчатые выделения; неправильная слоистость. каличе (панцирь).	Пелитоморфный известняк. Слоистость равномерная миллиметровая; волнистая. косая.
Терригенный обломочный материал: эоловая терригенная примесь, слои обломочных пород.	Терригенный обломочный материал: кварцевые алевриты и глины, кремнистость .
Строматолиты.	Исключительно нектонно-пелагическая фауна на плоскостях напластования.

Таблицы к главе 3

Таблица 3.1.

Химический состав хлорита в магнезитах Гологорского участка по данным микроанализа*

Элемент	Мас.%.	Атомн.%	Окислы	Мас.%.
Si	20.35	14.62	SiO ₂	43.5
Al	10.03	7.50	Al ₂ O ₃	18.9
Fe	0.33	0.12	Fe ₂ O ₃	0.4
Mg	22.37	18.57	MgO	37.1

О	46.92	59.19	-	-
Сумма	100.00	100.00		99.9

*(СЭМ АВТ-55, оснащенный микрозондовой приставкой LINK AN-1000. ИГГД РАН, С-Петербург)

Таблица 3.2.

Химический состав доломитов Гологорского месторождения. шахта "Магнезитовая". Саткинское рудное поле*

№ пробы.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	P ₂ O ₅	ППП	СУММА	MgCO ₃ . мол. %	CaCO ₃ . мол. %	FeO**.	MgO/CaO	CO ₂	S
180/2	1.540	0.340	21.410	29.690	0.170	0.015	0.009	46.090	99.240	43.318	53.017	0.140	0.721	45.240	0.015
180/7	1.170	0.350	21.360	29.770	0.150	0.015	0.008	46.120	98.920	43.217	53.160	0.050	0.718	44.770	0.012
180/8	1.140	0.400	22.370	29.540	0.180	0.015	0.007	46.190	99.820	45.260	52.750	0.060	0.757	42.190	0.010
260/1	0.810	0.200	21.340	29.750	0.140	0.015	0.007	46.320	98.560	43.176	53.125	0.050	0.717	45.250	0.012
260/6	8.190	1.950	22.860	25	0.440	0.017	0.029	40.710	99.150	46.252	44.643	0.090	0.914	38.440	0.087
260/11	0.550	0.240	21.710	29.710	0.160	0.012	0.005	46.530	98.900	43.925	53.053	0.070	0.731	45.130	0.008
277/1	1.990	0.070	21.610	29.430	0.130	0.012	0.005	45.710	98.990	43.723	52.553	0.050	0.734	45.290	0.008
277/6	0.930	0.170	21.870	29.670	0.360	0.015	0.005	46.050	99.050	44.249	52.982	0.070	0.737	45.420	0.070
297/1	0.120	0.050	22.020	29.870	0.090	0.012	0.005	46.790	98.890	44.552	53.339	0.050	0.737	46.670	0.008
297/4	1.020	0.190	21.910	29.440	0.090	0.010	0.005	45.730	98.380	44.330	52.571	0.050	0.744	44.660	0.008
297/7	0.840	0.050	21.880	29.660	0.170	0.010	0.005	46.210	98.760	44.269	52.964	0.090	0.738	44.450	0.008
297/11	0.540	0.180	21.980	29.820	0.110	0.010	0.006	46.250	98.880	44.471	53.250	0.050	0.737	45.830	0.010
340/1	0.760	0.200	22.020	30.430	0.130	0.010	0.008	46.330	99.870	44.552	54.339	0.050	0.724	46.380	0.008
340/5	1.680	0.520	22.430	29.330	0.420	0.010	0.013	45.020	99.400	45.382	52.375	0.060	0.765	43.890	0.090
ср.знач.	1.520	0.351	21.912	29.701	0.196	0.014	0.010	45.718	99.058	44.334	53.037	0.066	0.738	44.544	0.038
ст.откл.	1.981	0.480	0.432	0.272	0.119	0.002	0.007	1.501	0.421			0.026		2.066	0.037
медiana	0.975	0.200	21.895	29.690	0.155	0.015	0.008	46.155	98.955			0.055		45.185	0.014

* - ПГО «Уралгеология», классический химический анализ. ** - содержание FeO по данным химического анализа. Мас. %.

Таблица 3.3.

Состав доломита и магнезита Саткинского месторождения по данным микрозондирования, в мол. %*

Образец (количество точек)		MgCO ₃	CaCO ₃	FeCO ₃	MnCO ₃	Total
SAT-magnesite (43)	average	99.44	0.60	0.64	0.034	100.72
	min	97.11	0.04	0.51	0.000	98.53
	max	100.57	2.16	0.96	0.089	101.65
SAT-dolomite (18)	average	48.34	50.96	0.30	0.036	99.64
	min	45.07	44.76	0.12	0.000	98.08
	max	55.65	53.68	0.66	0.079	101.09

SA94-magnesite (39)	average	98.68	0.75	0.63	0.035	100.09
	min	90.03	0.08	0.38	0.000	98.09
	max	100.19	10.11	1.26	0.109	101.78
SA94-dolomite (97)	average	45.52	53.90	0.14	0.021	99.58
	min	44.51	52.50	0.00	0.000	98.03
	max	47.96	55.00	0.49	0.071	101.05

*Выполнено в GeoForschungZentrum, Потсдам. Cameca Quantitativ Analysis

Таблица 3.4.

Химический состав доломитов и магнезитов Ельничного месторождения

Проба	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	LOI	Summa	MgO/CaO	FeO
el1	0.42	0	0.03	0.16		1.31	48.77	0	0	0.008	0	49.59	100.42		
el3	0.54	0	0.23	0.3		18	26.99	0	0	0.012	0	53.41	99.39	0.67	
el12b	1.02	0	0.13	0.24		20.53	28.26	0	0	0.007	0	50.28	100.37	0.73	
el13a	1.38	0	0.15	0.58		21.52	28.73	0	0	0.009	0.012	48.18	100.63	0.75	
Eln-3*	7.57	0.01	0.5	2.21	0.19	19.14	28.14	0.01	0.01	0.02	0	42.89	100.69	0.68	1.99
Доломит**	1.6	0.03	0.4	0.79	0.05	22	29	0.05	0.08	0.011	0.1	46	100.111	0.76	0.7
Доломит** *	1.3	0.01	0.3	0.32	0.01	21.8	29.6	0.05	0.05	0.009	0.04	46.3	99.789	0.74	0.2
el2	0.23	0	0.05	1.42		40.87	1.16	0	0	0.008	0	56.25	100.23		
el11	0	0	0	1.25		44.06	0.45	0	0	0.021	0	54.1	100		
el12a	1.13	0	0.3	0.94		40.01	4.51	0	0	0.007	0	52.67	99.63		
el13b	0.89	0	0.04	2.3		33.76	9.91	0	0	0.007	0.113	53.75	100.89		
Eln-4*	0.21	0.01	0.2	0.7	0.02	47.48	0.28	0.01	0.01	0.01		51.6	100.48		0.69
Eln-5*	0.57	0.01	0.5	0.63	0.02	46.2	1.24	0.01	0.01	0.01		51.32	100.47		0.62
Магнезит* ***	0.8	0.02	0.3	1.85	0.05	45.3	1.2	0.03	0.04	0.017	0.15	50.6	100.357		1.4
Магнезит* ****	1	0.01	0.3	0.87	0.03	46	0.8	0.04	0.02	0.01	0.1	50.8	99.98		0.6

Примечания: Анализы выполнены в Техническом университете, Берлин, ФРГ (рентгеноспектральный метод) и ИЗК СО РАН, Иркутск* (классический химический анализ). Доломит** - среднее из 13 проб Ельничного месторождения [Главнейшие магнезитовые 1993]; Доломит*** - среднее из 168 проб Саткинского месторождения [Главнейшие магнезитовые 1993]; Магнезит **** - среднее из 16 проб Ельничного месторождения [Главнейшие магнезитовые ..., 1993]; Магнезит ***** - среднее из 110 проб Саткинского месторождения [Главнейшие магнезитовые ..., 1993]. Мас.%.

Таблица 3.5-а.

Химический состав магнезитов Гологорского месторождения (шахта «Магнезитовая»)*

№ заказ.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃ общ	MnO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	ППП	СУММА	FeOхим.
180-1	0.93	0.46	0.010	45.94	0.68	1.48	0.033	0.03	0.04		50.85	99.06	1.44
(180-3)	0.27		0.001	47.27	0.71	0.73	0.023	0.00	0.03		50.67		
(180-4)	0.69		0.006	46.34	0.39	1.40	0.024	0.01	0.04		50.38		
180/5	0.69	0.14		47.28	0.35	1.29	0.024	0.02	0.04	0.06	51.07	100.13	0.90
180/6	0.28	0.15	0.001	47.12	0.44	1.29	0.028	0.02	0.04		51.23	100.17	1.25
260/2				46.76	0.48	1.13	0.026	0.02	0.04	0.15	51.51	100.11	0.90
260/3	0.17	0.27	0.005	47.09	0.41	0.92	0.027	0.01	0.04	0.11	50.86	99.47	0.54
260/4	0.53	0.05		46.65	0.32	0.26	0.020	0.01					
(260-5)	2.48	0.50	0.022	45.58	0.47	0.85	0.027	0.05	0.05		48.91		
277/2	0.42			46.55	0.32	1.04	0.025	0.01	0.04		51.21	99.19	0.90
277/3	0.33			46.20	0.48	1.20	0.027	0.00	0.03		51.19	99.14	1.06
(277-4)	2.26	0.34	0.008	46.22	0.35	1.06	0.024	0.02	0.04		48.53		
(277-5)	0.53	0.22	0.015	46.97	0.61	1.11	0.027	0.01	0.04		49.73		
297/2	0.47	0.12		45.17	1.82	1.24	0.035	0.02	0.04	0.09	50.58	98.99	0.89
297/3	0.10			47.13	0.49	1.14	0.026	0.01	0.04	0.12	51.19	100.14	1.08
297/5	0.60			46.72	0.42	0.84	0.025	0.01	0.04		51.11	99.15	0.53
297/6	0.79	0.45	0.009	46.43	0.46	1.26	0.026	0.02	0.04	0.12	50.72	99.08	0.90
(180-9)	1.37	0.44	0.021	46.48	0.53	1.32	0.033	0.01	0.04		50.22		
180/10	1.46	0.13	0.003	46.35	1.08	0.63	0.023	0.02	0.04	0.06	50.23	98.44	0.71
(180-11)	0.83	0.11	0.007	45.36	0.42	0.62	0.027	0.01	0.03		50.61		
(180-12)	0.96		0.008	47.36	0.40	0.62	0.022	0.01	0.04		50.29		
260/7	0.96	0.51	0.011	47.38	0.37	0.92	0.023	0.01	0.04	0.08	50.33	99.17	0.54
260/8	0.91	0.55	0.014	47.19	0.41	0.83	0.020	0.01	0.04		49.87	98.38	0.71
260/8	0.92	0.55	0.014	46.97	0.41	0.83	0.021	0.01	0.04		49.87	98.16	0.71
260/9	2.29	0.19	0.002	46.05	0.32	0.91	0.026	0.01	0.04	0.09	51.00	98.45	0.71
260/10	3.59	0.27	0.004	45.68	0.28	0.74	0.027	0.01	0.08	0.06	49.38	96.27	0.54
277/7	3.94	1.11	0.020	45.64	0.98	0.88	0.022	0.02	0.04	0.06	48.23	95.89	1.26
277/8	1.03	0.40	0.008	45.85	0.82	1.21	0.028	0.01	0.04	0.06	50.56	98.59	1.42
277/9	0.07			47.34	0.32	0.69	0.023	0.01	0.04	0.12	51.05	99.59	0.72
277/10	0.30	0.11		46.82	0.31	1.30	0.032	0.01	0.04	0.14	51.00	99.65	0.89
277/7	3.94	1.11	0.020	45.64	0.98	0.88	0.022	0.02	0.04	0.06	48.23	95.89	1.26
277/8	1.03	0.40	0.008	45.85	0.82	1.21	0.028	0.01	0.04	0.06	50.56	98.59	1.42
277/9	0.07			47.34	0.32	0.69	0.023	0.01	0.04	0.12	51.05	99.59	0.72
277/10	0.30	0.11		46.82	0.31	1.30	0.032	0.01	0.04	0.14	51.00	99.65	0.89

(297-8)	0.62	0.17	0.010	46.73	0.29	1.05	0.029	0.02	0.05		50.71		
(297-9)	1.55		0.005	46.24	0.34	1.20	0.028	0.01	0.04		50.81		
297/10	1.64			47.05	0.39	0.74	0.023	0.00	0.04	0.06	50.85	99.15	0.89
340/2	0.02	0.11		47.41	0.41	1.61	0.024	0.01	0.04	0.06	51.27	100.83	0.71
(340-3)			0.003	46.98	0.37	0.80	0.025	0.00	0.04		50.05		
(340-4)	1.81		0.001	46.51	0.57	0.97	0.026	0.00	0.03		49.88		
ср.знач.	1.06	0.35	0.010	46.55	0.52	1.01	0.026	0.01	0.04	0.09	50.46	98.52	0.94
ст.откл.	1.03	0.28	0.006	0.63	0.29	0.28	0.00	0.01	0.01	0.03	0.83	1.42	0.27
медиана	0.81	0.27	0.01	46.69	0.41	1.01	0.03	0.01	0.04	0.09	50.67	98.59	0.90

Примечание: * - анализы выполнены в ПГО «Уралгеология» в 2000 г. Мас.%.

Таблица 3.5-б

Химический состав магнезитов. Мельнично-Паленихинский карьер*

№ заказ.	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃ общ.	ППП	СУММА	FeOхим
МГ-1	46.91	0.24	0.7	0.35	0.036	0.029	0.45	51.3	100.04	0.4
МГ-2	47.06	0.10	0.3	0.30	0.025	0.021	0.48	51.7	99.99	0.4
МГ-3	45.18	1.00	2.5	0.27	0.076	0.039	1.16	49.9	100.14	0.8
МГ-4	44.73	0.17	0.6	2.94	0.027	0.024	1.01	50.4	99.88	0.6
МГ-5	46.91	0.17	1.7	0.61	0.030	0.011	0.45	49.9	99.80	0.4
МГ-6	45.58	0.11	0.9	1.23	0.027	0.027	1.25	51.0	100.11	0.7
МГ-7	39.88	0.10	0.5	8.85	0.017	0.017	0.90	50.0	100.21	0.8
МГ-8	45.45	0.26	0.7	0.47	0.038	0.010	1.34	51.7	99.96	0.7
МГ-9	46.78	0.47	1	0.42	0.049	0.021	0.45	50.9	100.10	0.4
МГ-10	46.02	0.58	2.1	0.41	0.056	0.019	0.52	50.4	100.13	0.4
МГ-11	46.14	0.13	0.5	0.50	0.038	0.011	1.34	51.5	100.11	0.7
МГ-12	46.09	0.33	0.7	0.39	0.038	0.007	1.27	51.3	100.12	0.7
МГ-13	45.74	0.28	1.2	0.48	0.038	0.011	1.27	51.0	100.01	0.7
МГ-14	46.10	0.18	0.6	0.46	0.038	0.010	1.26	51.4	100.04	0.7
МГ-15	46.85	0.03	0.3	0.32	0.024	0.035	0.80	51.6	99.96	0.7
Среднее	45.69	0.28	0.95	1.20	0.04	0.02	0.93	50.93	100.04	0.61

*ЦКП ИГГ УрО РАН. рентгенофлуоресцентный метод. Мас.%

Таблица 3.5-в.

Химический состав магнезитов Карагайского месторождения*

№заказ.	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃ общ.	ППП	СУММА	FeOхим
---------	-----	--------------------------------	------------------	-------------------------------	------------------	-----	------------------	-----	-------------------------------------	-----	-------	--------

МК-1	46.39	0.15	0.47			0.36	0.001	0.010	0.74	51.5	99.61	0.3
МК-2	46.38	0.12	0.91			0.51	0.000	0.010	0.61	51.3	99.84	0.5
МК-3	46.14	0.13	0.57			0.59	0.000	0.010	0.34	51.8	99.58	0.2
МК-4	46.59	0.06	0.26		0.01	0.55	0.000	0.010	0.75	51.65	99.88	0.7
МК-5	46.46	0.04	0.55			0.42	0.000	0.010	0.54	51.5	99.52	0.45
МК-6	46.75	0.08	0.40			0.48	0.000	0.010	0.43	51.55	99.70	0.4
МК-7	45.97	0.19	0.59			0.93	0.000	0.011	0.69	51.25	99.63	0.4
МК-8	46.36	0.20	0.95			0.41	0.000	0.036	0.35	51.30	99.61	0.3
МК-9	45.93	0.07	0.31			0.42	0.000	0.047	0.83	51.90	99.52	0.25
МК-10	46.91	0.12	0.46			0.45	0.000	0.036	0.39	51.50	99.86	0.3
МК-11	46.84	0.11	0.57			0.48	0.000	0.036	0.32	51.40	99.76	0.25
МК-12	46.40	0.04	1.37			0.35	0.000	0.042	0.54	50.95	99.70	0.35
МК-13	46.78	0.14	0.53			0.40	0.000	0.046	0.54	51.30	99.74	0.2
МК-14	46.77	0.06	0.71			0.47	0.000	0.034	0.47	51.35	99.87	0.2
МК-15	46.05	0.37	0.83			0.50	0.002	0.034	0.51	51.45	99.76	0.2
МК-16	46.66	0.31	1.47		0.01	0.32	0.000	0.028	0.47	50.80	100.07	0.2
МК-17	46.17	0.12	0.34			0.60	0.000	0.043	0.88	51.40	99.55	0.3
МК-18	47.42	0.42	0.88			0.43	0.000	0.030	0.47	50.80	100.45	0.2
МК-19	47.24	0.07	0.35			0.34	0.000	0.033	0.41	51.60	100.04	0
МК-20	46.65	0.21	0.65			0.45	0.000	0.034	0.15	51.90	100.04	0.2
МК-21	46.67	0.08	0.29		0.01	0.46	0.000	0.035	0.51	51.80	99.85	0.3
МК-22	45.93	0.09	0.35		0.01	0.37	0.000	0.037	0.98	51.85	99.61	0.45
МК-23	47.35	0.18	0.63		0.01	0.36	0.000	0.032	0.47	51.30	100.32	0.2
МК-24	47.47	0.15	0.48			0.37	0.000	0.031	0.30	51.25	100.05	0.35
МК-25	46.44	0.09	0.26			0.58	0.000	0.034	0.45	51.60	99.45	0.4
МК-26	46.36	0.44	1.55		0.01	0.25	0.002	0.041	0.57	50.65	99.88	0.5
МК-27	46.14	0.14	0.53			0.53	0.000	0.046	0.85	51.45	99.68	0.4
МК-28	46.34	0.15	0.87		0.01	0.39	0.000	0.042	0.68	51.30	99.78	0.4
МК-29*	46.11	0.15	0.40			0.44	0.000	0.031	1.23	51.45	99.82	0.3
Сред	46.56	0.15	0.65	0.01	0.01	0.46	0.00	0.03	0.55	51.41	99.80	0.32

Примечание: *ЦКП ИГГ УрО РАН, рентгенофлюоресцентный метод

МК-29* - контрольная проба, взята из того же пакета, что и проба МГ-11 (см. табл. 5).

Таблица 3.6-а.

Концентрации микроэлементов в надрудных известняках казымовской пачки Саткинского рудного поля*

Авт.ном.	03-2-10	03-2-7	03-2-8	03-2-14	03-2-16	03-2-18	03-2-21	Среднее
----------	---------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------

								(7)Cc_kaz
Li	6.247	0.689	2.582	2.174	0.848	1.555	0.444	2.077
Be	0.008	0.105	0.000	0.151	0.000	0.101	0.000	0.052
B	4.547	1.050	2.273	3.167	1.341	1.180	1.930	2.213
Na	178.478	224.801	171.299	136.680	38.620	65.173	99.271	130.617
Mg	1189.755	477.351	550.640	4448.786	375.092	378.207	407.604	1118.205
Al	1680.993	558.286	1394.413	1018.972	448.338	946.466	309.587	908.151
Ca	333.526	335.456	351.070	453.378	353.590	322.725	410.607	365.764
Sc	0.634	0.664	0.000	1.360	1.309	0.571	0.000	0.648
Ti	122.642	35.518	69.166	47.068	20.910	42.706	10.123	49.733
V	4.478	1.634	2.641	1.970	1.158	1.861	0.000	1.963
Cr	13.971	8.897	8.780	8.924	8.373	7.078	8.896	9.274
Fe	264.140	219.184	154.411	335.723	124.836	61.095	22.450	168.834
Mn	42.225	164.263	33.269	60.764	41.022	22.743	10.327	53.516
Co	1.503	1.427	1.931	0.946	1.373	1.150	1.169	1.357
Ni	9.352	8.631	10.842	7.623	9.687	8.190	12.459	9.540
Cu	3.551	3.328	3.372	3.476	2.632	1.748	1.649	2.822
Zn	5.590	23.258	6.404	8.304	4.434	7.456	1.451	8.128
Ga	1.086	0.305	0.598	0.459	0.216	0.406	0.052	0.446
Ge	0.098	0.048	0.037	0.054	0.003	0.039	0.000	0.040
As	0.920	1.441	0.416	1.083	2.044	0.472	0.243	0.945
Se	0.357	0.504	0.298	0.377	0.058	0.159	0.000	0.250
Rb	9.691	0.720	4.410	3.091	1.448	3.560	0.148	3.296
Sr	524.277	244.646	769.440	767.460	479.802	1346.205	2315.636	921.067
Y	6.725	4.258	9.337	9.076	3.206	4.126	3.590	5.760
Zr	7.942	1.999	5.214	3.322	1.444	2.575	0.870	3.338
Nb	0.588	0.149	0.352	0.214	0.104	0.198	0.029	0.233
Mo	0.032	0.083	0.010	0.000	0.031	0.000	0.000	0.022
Ru	0.024	0.005	0.003	0.000	0.009	0.008	0.000	0.007
Rh	0.013	0.010	0.024	0.025	0.014	0.041	0.087	0.031
Pd	0.318	0.079	0.197	0.148	0.092	0.090	0.038	0.137
Ag	0.036	0.011	0.029	0.028	0.026	0.014	0.000	0.020
Cd	0.003	0.056	0.034	0.021	0.000	0.000	0.000	0.016

Sn	0.274	0.033	0.072	0.104	0.100	0.066	0.014	0.095
Sb	0.044	0.041	0.026	0.032	0.101	0.005	0.027	0.040
Te	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000	0.001
Cs	0.231	0.024	0.108	0.084	0.042	0.082	0.000	0.082
Ba	69.183	25.192	73.607	82.629	31.387	117.189	215.390	87.797
La	3.315	3.579	3.142	4.341	1.054	1.284	0.756	2.496
Ce	5.897	4.851	4.962	6.664	1.854	2.424	0.969	3.946
Pr	0.752	0.615	0.617	0.875	0.258	0.275	0.131	0.503
Nd	3.015	2.203	2.439	3.400	0.865	1.096	0.528	1.935
Sm	0.622	0.430	0.501	0.730	0.170	0.223	0.127	0.401
Eu	0.144	0.117	0.128	0.182	0.034	0.050	0.038	0.099
Gd	0.629	0.504	0.778	1.015	0.240	0.318	0.228	0.530
Tb	0.091	0.062	0.106	0.133	0.033	0.048	0.028	0.072
Dy	0.690	0.414	0.810	0.873	0.241	0.365	0.315	0.530
Ho	0.143	0.098	0.188	0.206	0.059	0.089	0.078	0.123
Er	0.475	0.246	0.604	0.594	0.218	0.312	0.242	0.385
Tm	0.067	0.038	0.082	0.087	0.027	0.038	0.028	0.052
Yb	0.447	0.224	0.488	0.511	0.252	0.257	0.223	0.343
Lu	0.066	0.036	0.077	0.073	0.031	0.039	0.033	0.051
Hf	0.211	0.049	0.136	0.083	0.041	0.065	0.021	0.087
Ta	0.060	0.014	0.074	0.029	0.013	0.022	0.001	0.030
W	1.221	1.117	2.866	0.755	0.868	0.951	1.172	1.279
Re	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.002	0.000	0.001
Ir	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pt	0.000	0.000	0.000	0.003	0.007	0.000	0.000	0.001
Au	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Hg	0.036	0.059	0.039	0.018	0.000	0.001	0.000	0.022
Tl	0.063	0.038	0.042	0.045	0.050	0.047	0.046	0.047
Pb	1.663	18.860	1.563	2.192	1.833	1.088	1.217	4.060
Bi	0.217	0.798	0.292	1.234	1.312	0.000	0.000	0.550
Th	0.646	0.216	0.392	0.317	0.161	0.197	0.102	0.290
U	0.731	0.252	0.680	1.047	0.589	0.649	0.679	0.661

Примечание: *ЦКП ИГГ УрО РАН, метод ICP-MS

Таблица 3.6-б.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-1) Саткинского рудного поля*

Доломиты (Dol-1) вмещающие тонкокристаллические (начало)										
Авторский номер	K10-1-1A-1-b	K10-1-4f-2	K10-1-8-b	K-10-2-5c	K10-2-15-c	K10-2-17-c	K10-2-23-c	K10-2-29-d	K10-2-36-c	K10-2-40-b
Li	1.560	0.942	1.323	1.151	2.945	8.767	2.023	3.041	1.769	3.443
Be	0.035	0.033	0.038	0.035	0.079	0.192	0.043	0.040	0.049	0.069
Na	219.500	160.440	145.840	165.021	190.044	152.380	159.984	127.447	151.207	175.289
K	521.810	136.740	298.650	203.568	110.529	77.140	39.755	306.014	221.310	192.997
Sc	0.384	0.146	0.343	0.226	0.412	1.093	0.146	0.237	0.219	0.252
Ti	60.800	9.220	35.167	5.861	11.079	44.504	19.470	8.993	7.135	13.905
V	3.991	1.541	3.589	2.480	4.215	6.168	1.477	1.528	1.285	2.235
Cr	12.684	3.122	12.841	8.662	10.353	14.473	9.511	7.104	7.581	6.288
Mn	66.870	127.383	126.786	95.586	105.448	77.328	61.165	102.486	78.154	53.807
Co	2.406	2.069	3.321	0.638	0.637	0.955	0.802	0.606	0.518	0.568
Ni	4.547	3.230	3.893	3.385	4.044	4.802	2.603	3.338	3.058	2.999
Cu	3.677	1.148	2.207	2.074	2.046	2.957	1.378	1.723	1.588	1.543
Zn	5.698	4.948	1.280	6.086	10.291	2.431	5.924	1.884	1.852	1.482
Ga	0.308	0.030	0.216	0.183	0.425	0.765	0.145	0.144	0.111	0.177
Ge	0.040	0.015	0.091	0.004	0.002	0.013	0.038	0.004	0.006	0.005
Rb	2.866	0.337	1.638	0.890	0.333	0.650	0.086	0.909	0.480	0.446
Sr	30.220	27.039	35.885	22.845	28.644	27.420	28.693	26.914	21.691	31.224
Y	5.905	4.965	6.128	7.650	7.317	13.885	8.303	5.592	7.122	10.059
Zr	1.914	0.361	2.332	0.686	2.347	2.804	0.872	1.008	0.808	0.930
Nb	0.189	0.016	0.083	0.015	0.036	0.106	0.059	0.016	0.017	0.135
Mo	0.059	0.005	0.045	0.087	0.088	0.532	0.135	0.163	0.118	0.169
Ag	0.013	0.011	0.016	0.054	0.088	0.041	0.043	0.052	0.023	0.029
Cd	н/о	0.024	0.009	0.031	0.044	0.007	0.020	0.004	0.011	0.004
Sn	16.650	0.028	0.108	0.037	0.098	0.124	0.140	0.014	0.032	н/о
Sb	0.099	0.058	0.076	0.141	0.186	0.137	0.155	0.152	0.079	0.067
Te	0.010	н/о	0.001	0.019	0.050	0.031	н/о	0.021	0.024	0.024

Cs	0.065	0.011	0.028	0.031	0.015	0.107	н/о	0.043	0.025	0.039
Ba	69.136	4.044	6.274	12.818	4.190	7.941	2.588	17.798	8.957	4.473
La	1.099	0.925	1.929	2.365	2.838	7.308	1.993	2.462	2.200	3.142
Ce	1.993	1.417	2.491	2.705	3.988	8.969	2.414	2.803	2.574	4.005
Pr	0.230	0.190	0.358	0.493	0.642	1.343	0.412	0.482	0.428	0.630
Nd	0.910	0.723	1.454	2.172	2.687	5.401	1.744	2.156	1.816	2.808
Sm	0.203	0.174	0.314	0.444	0.604	1.111	0.443	0.496	0.449	0.592
Eu	0.064	0.046	0.084	0.128	0.149	0.281	0.108	0.122	0.107	0.160
Gd	0.332	0.256	0.468	0.694	0.704	1.276	0.614	0.625	0.586	0.832
Tb	0.050	0.038	0.066	0.096	0.106	0.197	0.099	0.089	0.090	0.127
Dy	0.398	0.336	0.484	0.758	0.712	1.437	0.758	0.664	0.724	0.943
Ho	0.105	0.086	0.118	0.166	0.175	0.327	0.173	0.145	0.169	0.227
Er	0.357	0.295	0.383	0.501	0.489	1.088	0.570	0.409	0.542	0.750
Tm	0.051	0.041	0.051	0.067	0.076	0.148	0.080	0.061	0.073	0.102
Yb	0.345	0.284	0.334	0.398	0.447	1.003	0.511	0.367	0.495	0.612
Lu	0.053	0.042	0.047	0.058	0.065	0.137	0.074	0.057	0.074	0.093
Hf	0.051	0.009	0.060	0.019	0.096	0.097	0.029	0.036	0.031	0.039
Ta	0.012	н/о	н/о	0.001	0.001	0.003	0.004	0.002	0.002	0.005
W	0.127	0.339	1.164	0.670	0.715	1.560	1.262	1.027	0.575	1.265
Tl	0.023	0.005	0.049	0.053	0.040	0.193	0.047	0.073	0.028	0.050
Pb	2.004	1.509	0.486	0.720	0.614	1.548	1.122	1.381	1.149	0.648
Bi	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	0.010	0.007	0.002	0.002	н/о
Th	0.180	0.021	0.219	0.090	0.259	0.610	0.070	0.102	0.121	0.182
U	0.336	0.185	0.830	1.224	1.142	1.941	0.762	1.163	0.874	0.842
SumREE	6.190	4.852	8.583	11.045	13.683	30.025	9.993	10.936	10.326	15.024
Y/Ho	56.480	57.870	51.950	46.136	41.740	42.492	48.078	38.664	42.120	44.406
Y/Nd	6.490	6.870	4.210	3.522	2.724	2.571	4.761	2.594	3.922	3.583

Доломиты (Dol-1) вмещающие тонкокристаллические (окончание)

Авторский номер	к10-3-3с	к10-13-в	к10-13-2	к10-13-3а-с	к10-14-1-с	к10-15-3-в	к10-18-в	к10-22-в	к10-22-3-с	к10-23-1-1	Среднее (20) (Dol-1)
Li	5.159	3.379	5.003	1.586	1.190	3.589	2.999	15.138	3.062	12.127	4.010

Be	0.091	0.077	0.098	0.039	0.018	0.112	0.044	0.207	0.074	0.238	0.081
Na	221.016	228.461	217.347	213.242	280.510	341.607	213.335	172.755	292.317	709.244	226.849
K	72.566	236.375	1074.217	197.586	416.924	276.693	1831.274	1271.126	537.399	5068.087	654.538
Sc	0.862	0.813	1.139	0.517	0.502	0.589	0.832	1.915	0.948	2.241	0.691
Ti	6.135	12.752	23.032	5.142	15.962	15.266	15.770	27.420	23.126	329.561	34.515
V	5.236	5.744	7.914	3.703	5.057	4.721	5.730	13.077	4.983	14.470	4.957
Cr	17.558	18.192	7.219	16.625	16.721	16.878	7.603	10.210	10.315	30.091	12.202
Mn	108.025	89.505	87.929	117.259	64.542	154.726	66.222	151.453	48.926	220.066	100.183
Co	1.268	1.189	1.412	0.975	1.092	1.249	0.862	1.089	1.032	6.984	1.484
Ni	10.497	10.890	11.245	11.748	10.839	11.091	9.884	7.811	12.265	16.376	7.427
Cu	1.792	11.093	2.414	1.779	2.382	2.860	1.793	2.247	3.951	3.580	2.712
Zn	3.872	4.307	4.672	2.103	2.505	7.494	5.264	9.679	4.701	14.448	5.046
Ga	0.356	0.214	0.507	0.132	0.223	0.167	0.308	1.377	0.330	2.248	0.418
Ge	0.028	0.028	0.034	0.031	0.017	0.022	0.032	0.032	0.032	0.250	0.036
Rb	0.161	0.801	3.442	0.506	1.096	0.784	3.674	4.215	1.655	20.470	2.272
Sr	33.166	40.659	38.952	40.132	24.141	50.227	26.184	22.824	33.529	58.487	32.444
Y	9.780	9.529	8.840	5.232	7.338	6.204	5.994	5.582	15.048	6.443	7.846
Zr	1.550	0.863	2.194	0.472	1.496	0.796	2.524	4.156	1.609	10.896	2.031
Nb	0.025	0.041	0.059	0.030	0.029	0.040	0.035	0.069	0.059	0.918	0.099
Mo	0.117	0.109	0.114	0.097	0.059	0.082	0.058	0.076	0.075	0.074	0.113
Ag	0.110	0.103	0.150	0.115	0.089	0.132	0.083	0.159	0.126	0.103	0.077
Cd	0.026	0.022	0.024	0.027	0.030	0.049	0.054	0.055	0.021	0.027	0.026
Sn	0.094	0.112	0.105	0.082	0.068	0.082	0.112	0.132	0.171	0.211	0.968
Sb	0.873	1.146	1.303	0.985	0.675	1.052	0.798	0.746	0.733	0.786	0.512
Te	0.109	0.102	0.111	0.154	0.133	0.165	0.109	0.068	0.099	0.115	0.075
Cs	0.039	0.048	0.092	0.040	0.033	0.037	0.038	0.120	0.048	0.602	0.077
Ba	3.789	9.641	18.327	8.621	4.408	29.030	25.547	26.366	7.930	42.552	15.722
La	3.259	2.966	2.926	1.948	1.496	1.861	2.258	4.076	5.083	4.234	2.818
Ce	3.801	3.225	3.827	2.778	1.893	2.211	3.577	6.174	5.685	7.797	3.716
Pr	0.652	0.611	0.648	0.475	0.343	0.348	0.512	0.903	1.029	1.026	0.588
Nd	2.808	2.531	2.757	1.837	1.424	1.291	2.037	3.598	4.747	3.978	2.444
Sm	0.620	0.554	0.592	0.359	0.362	0.274	0.403	0.701	1.077	0.720	0.525
Eu	0.160	0.145	0.166	0.106	0.086	0.078	0.114	0.161	0.297	0.234	0.140

Gd	0.901	0.780	0.809	0.460	0.508	0.394	0.538	0.787	1.630	0.845	0.702
Tb	0.131	0.113	0.114	0.069	0.089	0.060	0.083	0.115	0.243	0.125	0.105
Dy	0.866	0.845	0.814	0.476	0.654	0.489	0.610	0.703	1.509	0.772	0.748
Ho	0.211	0.203	0.200	0.113	0.165	0.123	0.134	0.151	0.372	0.182	0.177
Er	0.682	0.710	0.609	0.348	0.547	0.422	0.421	0.453	1.084	0.556	0.561
Tm	0.092	0.085	0.086	0.045	0.076	0.055	0.060	0.066	0.137	0.075	0.076
Yb	0.527	0.542	0.537	0.276	0.454	0.330	0.359	0.402	0.835	0.483	0.477
Lu	0.084	0.082	0.075	0.045	0.072	0.055	0.054	0.063	0.115	0.075	0.071
Hf	0.064	0.041	0.081	0.020	0.046	0.026	0.072	0.151	0.059	0.364	0.070
Ta	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.004	0.003	0.003	0.005	0.074	0.007
W	2.777	2.112	0.325	0.497	2.184	2.070	0.315	0.222	0.678	5.344	1.261
Tl	0.019	0.053	0.062	0.018	0.045	0.044	0.025	0.086	0.031	0.080	0.051
Pb	0.480	0.502	0.756	0.419	0.376	1.683	1.874	1.200	0.632	1.488	1.030
Bi	0.007	0.049	0.009	0.006	0.003	0.006	0.006	0.012	0.008	0.000	0.009
Th	0.256	0.114	0.298	0.068	0.112	0.074	0.328	0.737	0.217	1.355	0.271
U	0.902	0.648	0.538	0.252	0.253	0.543	0.490	0.411	1.836	0.723	0.795
SumREE	14.793	13.392	14.160	9.335	8.168	7.990	11.160	18.352	23.843	21.103	13.148
Y/Ho	46.432	47.048	44.132	46.495	44.567	50.545	44.755	37.062	40.481	35.310	45.338
Y/Nd	3.482	3.765	3.206	2.849	5.154	4.804	2.943	1.551	3.170	1.619	3.690

Таблица 3.6-в.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-2a) Саткинского рудного поля*

Доломиты центральной части гнезд (Dol-2a) во вмещающем тонкокристаллическом доломите (начало)											
Авторский номер	K10-1-1A-1-a	K10-1-4f-1	K10-1-8-a	K10-2-5-a	K10-2-15-a	K10-2-17-a	K10-3-3-a	K10-2-23-a	K10-2-40-a	K10-2-29-a	K10-2-36-a
Li	1.084	0.586	0.547	0.212	0.385	1.017	0.506	0.402	0.945	0.959	0.475
Be	0.028	0.018	0.008	0.002	0.020	0.036	0.048	0.006	0.011	0.001	0.002
Na	110.61	99.32	111.54	148.43	88.206	75.34	33.67	148.94	130.20	198.72	105.86
K	358.76	91.95	47.82	18.74	17.645	21.07	14.63	53.53	124.11	208.90	46.82
Sc	0.270	0.120	0.438	0.043	0.032	0.359	0.270	0.068	0.181	0.134	0.160
Ti	17.748	5.836	8.154	3.837	2.542	5.194	21.147	5.594	5.675	16.534	2.196

V	2.543	1.754	6.563	2.714	3.307	4.427	3.009	2.511	2.582	2.069	3.198
Cr	8.794	1.094	10.190	2.027	1.869	1.461	42.810	1.780	6.773	23.401	1.091
Mn	134.756	127.541	92.620	101.501	102.608	153.325	107.509	107.259	63.966	85.231	79.277
Co	1.533	1.737	1.556	1.405	0.388	0.568	0.657	0.588	0.421	0.677	0.456
Ni	6.170	3.002	3.396	3.737	2.904	3.586	4.272	2.989	2.846	2.816	2.679
Cu	5.191	5.666	1.540	18.789	10.580	17.647	2.116	15.353	1.389	3.739	8.464
Zn	12.902	6.865	1.491	6.215	13.296	9.855	6.861	13.113	1.713	4.247	6.051
Ga	0.221	0.054	0.068	0.014	0.125	0.136	0.076	0.074	0.077	0.060	0.056
Ge	0.160	0.079	0.022	0.041	0.009	0.012	0.014	0.001	0.006	0.045	0.002
Rb	1.921	0.276	0.153	0.013	0.039	0.105	0.026	0.231	0.248	0.216	0.074
Sr	308.640	55.118	35.374	59.714	9.223	25.135	681.257	92.376	31.613	31.445	44.074
Y	6.153	4.213	10.477	5.141	4.023	10.544	7.631	4.307	9.142	6.990	10.269
Zr	0.569	0.154	0.776	0.074	0.043	0.108	3.647	0.151	0.446	0.781	0.049
Nb	0.037	0.017	0.008	0.018	0.015	0.023	0.011	0.024	0.009	0.043	0.008
Mo	0.015	0.003	0.026	0.019	0.032	0.034	0.936	0.045	0.025	0.058	0.015
Ag	0.021	0.014	0.018	0.018	0.086	0.038	0.036	0.023	0.030	0.027	0.028
Cd	0.055	0.029	0.003	0.010	0.016	0.020	0.041	0.018	0.004	0.010	0.017
Sn	0.304	0.222	0.068	0.154	0.069	0.079	0.064	0.123	0.016	0.190	0.052
Sb	0.053	0.120	0.073	0.229	0.149	0.142	0.402	0.144	0.109	0.097	0.127
Te	н/о	н/о	0.003	0.004	0.031	0.009	0.028	0.014	0.032	0.019	0.031
Cs	0.043	0.018	0.017	0.020	0.012	0.035	0.022	0.041	0.091	н/о	0.025
Ba	7.920	7.025	4.569	20.248	88.797	120.958	21.945	5.123	21.800	22.144	6.955
La	0.955	0.797	1.794	1.220	0.421	0.846	2.070	1.708	1.715	2.805	1.128
Ce	2.323	1.519	4.604	1.849	0.699	2.329	2.713	2.163	4.059	3.791	3.136
Pr	0.380	0.195	0.817	0.288	0.119	0.550	0.385	0.312	0.695	0.561	0.626
Nd	1.532	0.796	3.469	1.251	0.580	3.016	1.632	1.217	3.133	2.259	2.885
Sm	0.298	0.181	0.709	0.278	0.181	0.830	0.383	0.273	0.674	0.461	0.621
Eu	0.198	0.063	0.191	0.101	0.072	0.354	0.106	0.156	0.222	0.131	0.199
Gd	0.385	0.241	0.889	0.413	0.310	1.052	0.628	0.389	0.858	0.626	0.860
Tb	0.053	0.042	0.136	0.059	0.052	0.158	0.106	0.054	0.129	0.092	0.137
Dy	0.368	0.322	0.964	0.423	0.397	1.150	0.823	0.404	0.913	0.741	1.064
Ho	0.087	0.078	0.228	0.099	0.091	0.261	0.211	0.095	0.217	0.170	0.254
Er	0.263	0.261	0.717	0.286	0.263	0.804	0.694	0.279	0.687	0.521	0.803

Tm	0.036	0.038	0.102	0.036	0.041	0.103	0.102	0.040	0.099	0.073	0.102
Yb	0.218	0.250	0.658	0.241	0.215	0.641	0.620	0.241	0.672	0.432	0.713
Lu	0.034	0.036	0.096	0.033	0.029	0.095	0.099	0.037	0.082	0.059	0.099
Hf	0.011	0.004	0.024	0.000	0.003	0.006	0.076	0.009	0.020	0.017	0.011
Ta	0.001	н/о	н/о	н/о	0.001	0.004	0.003	0.002	0.001	0.004	0.003
W	0.044	0.030	0.073	0.062	0.050	0.245	0.344	0.117	0.909	0.250	0.063
Tl	0.025	0.009	0.013	0.020	0.014	0.087	0.027	0.056	0.040	0.038	0.013
Pb	1.586	3.269	0.623	1.210	1.460	8.179	0.517	8.104	0.420	2.157	1.987
Bi	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	0.001	н/о	н/о	н/о	0.004	н/о
Th	0.052	0.004	0.032	н/о	0.002	0.010	0.037	0.035	0.028	0.034	0.006
U	0.046	0.039	0.043	0.027	0.015	0.055	0.595	0.023	0.049	0.022	0.009
SumREE	7.130	4.820	15.375	6.575	3.470	12.187	10.572	7.367	14.154	12.723	12.626
Y/Ho	70.58	53.75	45.92	52.12	44.04	40.46	36.25	45.49	42.12	41.08	40.50
Y/Nd	4.02	5.29	3.02	4.11	6.93	3.50	4.68	3.54	2.92	3.09	3.56

Доломиты центральной части гнезд (Dol-2a) во вмещающем тонкокристаллическом доломите (окончание)												
Авторский номер	κ10-14-1-a	κ10-13-a	κ10-13-с	κ10-13-2a	κ10-13-2в	κ10-13-3a-a	κ10-15-3-a	κ10-18-a	κ10-22-a	κ10-22-3-a	κ10-23-1-3	Среднее (22) Dm-2a
Li	0.942	1.329	0.549	1.115	0.685	1.066	3.425	0.494	1.115	0.677	1.332	0.902
Be	0.300	0.015	0.014	0.011	0.014	0.061	0.025	0.019	0.035	0.009	0.009	0.031
Na	112.664	154.163	137.033	99.113	132.312	149.512	185.306	135.236	332.196	209.475	178.572	139.837
K	74.036	50.110	57.959	133.034	71.499	111.792	341.200	322.618	514.188	108.452	73.511	130.108
Sc	1.342	0.238	0.525	0.288	1.044	0.630	0.671	0.654	0.804	0.476	0.115	0.403
Ti	8.144	23.611	2.361	6.967	4.590	4.720	23.774	14.737	26.776	15.393	22.004	11.252
V	13.615	1.645	5.043	2.564	12.103	6.802	3.833	9.267	5.601	4.957	1.738	4.629
Cr	18.248	71.979	1.402	1.905	2.578	10.334	23.660	30.779	19.417	27.966	11.839	14.609
Mn	308.189	131.988	134.274	66.921	92.226	509.000	220.369	110.348	118.062	68.659	161.091	139.851
Co	2.318	4.686	0.802	1.032	1.024	1.478	0.891	1.368	1.281	0.954	4.554	1.381
Ni	15.990	12.604	10.659	4.367	12.565	13.437	9.527	17.277	12.048	12.105	8.323	7.604
Cu	5.011	5.310	6.076	8.645	51.972	3.176	2.536	2.658	2.541	3.710	1.329	8.338
Zn	21.735	2.237	3.316	6.832	21.792	3.077	5.241	5.952	4.147	3.372	3.818	7.460
Ga	0.177	0.102	0.077	0.088	0.133	0.203	0.189	0.137	0.243	0.119	0.093	0.115

Ge	0.047	0.237	0.034	0.280	0.045	0.038	0.020	0.038	0.026	0.039	0.136	0.060
Rb	0.149	0.149	0.078	0.389	0.102	0.244	1.041	0.492	1.093	0.220	0.246	0.341
Sr	236.792	42.446	38.649	27.532	29.092	164.037	83.725	125.496	30.611	28.398	41.070	100.992
Y	10.057	6.147	9.053	2.317	20.186	8.585	6.266	4.940	10.000	11.307	3.774	7.796
Zr	1.482	2.424	0.201	0.321	0.124	0.422	2.000	1.542	2.985	0.934	2.125	0.971
Nb	0.038	0.034	0.039	0.029	0.036	0.036	0.027	0.023	0.036	0.030	0.028	0.026
Mo	0.486	0.187	0.045	0.043	0.050	0.077	0.073	0.094	0.048	0.097	0.041	0.111
Ag	0.156	0.005	0.124	0.005	0.095	0.117	0.099	0.116	0.109	0.114	0.066	0.061
Cd	0.113	0.012	0.027	0.014	0.031	0.024	0.037	0.040	0.032	0.029	0.008	0.027
Sn	0.118	0.000	0.114	0.004	0.155	0.063	0.214	0.055	0.091	0.116	0.000	0.103
Sb	1.219	0.000	1.167	0.004	1.146	1.101	1.073	1.165	0.950	1.202	0.489	0.507
Te	0.141	0.043	0.155	0.016	0.133	0.130	0.104	0.123	0.128	0.133	0.091	0.068
Cs	0.027	0.025	0.030	0.021	0.030	0.027	0.064	0.023	0.039	0.032	0.030	0.032
Ba	40.835	4.658	258.231	11.707	68.045	9.949	60.736	5.183	5.577	3.373	3.340	36.324
La	1.496	0.956	0.611	0.781	1.132	5.620	2.301	5.428	2.339	1.051	2.601	1.808
Ce	1.261	1.986	1.404	1.484	4.938	8.053	3.449	6.685	3.029	3.445	5.394	3.196
Pr	0.273	0.398	0.445	0.179	1.297	1.131	0.468	0.755	0.525	0.892	0.744	0.547
Nd	1.316	1.977	2.382	0.809	7.404	4.708	1.766	2.748	2.230	4.794	2.819	2.487
Sm	0.564	0.499	0.677	0.202	1.936	1.061	0.379	0.465	0.548	1.101	0.577	0.586
Eu	0.130	0.169	0.307	0.086	0.540	0.582	0.123	0.237	0.154	0.370	0.190	0.213
Gd	0.781	0.636	0.754	0.255	2.315	1.230	0.523	0.610	0.770	1.343	0.610	0.749
Tb	0.151	0.098	0.123	0.039	0.312	0.153	0.076	0.074	0.130	0.185	0.075	0.111
Dy	1.175	0.650	0.832	0.234	2.114	0.901	0.480	0.433	0.960	1.202	0.432	0.772
Ho	0.274	0.154	0.201	0.049	0.486	0.199	0.119	0.101	0.221	0.284	0.097	0.181
Er	0.853	0.456	0.600	0.165	1.421	0.562	0.361	0.319	0.724	0.825	0.286	0.552
Tm	0.113	0.058	0.081	0.021	0.181	0.074	0.051	0.037	0.102	0.102	0.035	0.074
Yb	0.703	0.334	0.439	0.134	1.126	0.473	0.262	0.237	0.573	0.578	0.221	0.454
Lu	0.103	0.047	0.066	0.021	0.160	0.076	0.033	0.033	0.084	0.088	0.031	0.065
Hf	0.035	0.079	0.013	0.016	0.024	0.019	0.062	0.044	0.082	0.040	0.062	0.030
Ta	0.004	0.000	0.005	0.000	0.004	0.002	0.004	0.002	0.049	0.005	0.000	0.005
W	0.104	0.816	0.057	0.063	0.080	0.143	1.600	0.172	2.405	0.328	5.006	0.589
Tl	0.074	0.068	0.016	0.007	0.022	0.030	0.060	0.037	0.036	0.097	0.015	0.037
Pb	2.186	0.178	0.504	0.298	0.357	0.471	1.282	1.075	0.625	0.300	0.395	1.690

Bi	0.005	0.000	0.005	0.000	0.003	0.004	0.009	0.003	0.005	0.005	0.000	0.003
Th	0.035	0.031	0.008	0.040	0.017	0.042	0.037	0.052	0.178	0.033	0.067	0.037
U	0.136	0.048	0.007	0.048	0.011	0.072	0.025	0.027	0.162	0.018	0.019	0.068
SumREE	9.193	8.418	8.922	4.461	25.360	24.823	10.391	18.162	12.390	16.259	14.110	11.795
Y/Ho	36.76	40.00	45.00	46.93	41.55	43.09	52.86	49.12	45.22	39.80	39.07	45.077
Y/Nd	7.64	3.11	3.80	2.86	2.73	1.82	3.55	1.80	4.48	2.36	1.34	3.643

Таблица 3.6-г.

Концентрации микроэлементов в доломитах (Dol-2b) Саткинского рудного поля*

Доломиты периферийной части гнезд (Dol-2b) во вмещающем тонкокристаллическом доломите									
Авторский номер	K10-2-5-b	K10-2-15-b	K10-2-17-b	K10-2-23-b	K10-2-29-b	K10-2-36-b	к10-13-3а-в	к10-14-1-b	Среднее (8) Dol-2b
Li	0.707	0.501	0.819	0.318	0.893	0.980	2.095	2.085	1.049
Be	0.031	0.015	0.038	0.009	0.047	0.069	0.079	0.128	0.052
Na	150.84	139.305	157.54	164.78	100.75	124.68	152.511	249.970	155.046
K	101.03	31.773	51.43	46.48	102.46	151.70	421.771	237.309	142.994
Sc	0.052	0.419	0.178	0.117	0.109	0.183	0.592	0.493	0.268
Ti	6.709	4.117	2.758	7.071	6.207	4.363	5.324	6.960	5.439
V	2.905	6.838	2.812	2.177	1.611	2.109	4.913	4.459	3.478
Cr	2.470	3.028	1.184	6.708	26.214	6.510	26.208	9.762	10.261
Mn	93.197	103.128	152.187	73.746	106.676	129.945	162.572	226.395	130.981
Co	1.020	0.860	0.555	0.448	0.527	0.435	1.201	0.880	0.741
Ni	3.100	3.761	2.779	2.236	2.743	2.937	13.337	9.774	5.083
Cu	12.463	12.729	6.320	3.127	2.738	2.008	2.839	2.484	5.588
Zn	9.746	11.369	3.195	1.668	1.661	1.614	2.302	5.316	4.609
Ga	0.089	0.118	0.091	0.064	0.001	0.091	0.245	0.200	0.112
Ge	0.153	0.019	0.016	0.005	0.156	н/о	0.025	0.039	0.059
Rb	0.387	0.055	0.073	0.027	0.085	0.305	1.227	0.535	0.337
Sr	28.708	26.447	21.184	39.520	23.094	26.619	49.108	40.197	31.860
Y	5.202	15.005	8.308	7.949	4.615	6.559	5.255	5.247	7.267
Zr	0.393	0.099	0.059	0.746	0.464	0.508	0.654	0.837	0.470

Nb	0.027	0.035	0.016	0.006	0.018	0.006	0.035	0.029	0.022
Mo	0.037	0.047	0.033	0.021	0.052	0.045	0.137	0.066	0.055
Ag	0.027	0.082	0.364	0.025	0.034	0.031	0.116	0.128	0.101
Cd	0.027	0.023	0.004	0.003	0.007	0.001	0.021	0.047	0.016
Sn	0.243	0.069	0.041	0.087	0.243	h/o	0.096	0.050	0.118
Sb	0.094	0.231	0.129	0.080	0.129	0.101	0.756	1.060	0.322
Te	h/o	0.030	0.012	h/o	0.010	0.028	0.105	0.091	0.046
Cs	0.028	0.019	0.021	h/o	h/o	0.024	0.050	0.051	0.032
Ba	18.829	12.587	11.145	4.683	21.325	8.719	10.736	14.804	12.853
La	1.973	2.496	1.323	2.535	1.943	1.574	2.173	2.502	2.065
Ce	2.055	6.542	3.223	4.286	2.663	2.194	2.734	2.998	3.337
Pr	0.332	1.457	0.720	0.618	0.410	0.393	0.455	0.550	0.617
Nd	1.349	7.361	3.596	2.487	1.682	1.726	1.776	2.602	2.822
Sm	0.313	1.767	0.924	0.517	0.343	0.409	0.378	0.725	0.672
Eu	0.087	0.452	0.308	0.190	0.094	0.100	0.116	0.166	0.189
Gd	0.419	1.875	0.976	0.678	0.460	0.543	0.507	0.767	0.778
Tb	0.069	0.264	0.143	0.101	0.072	0.081	0.073	0.104	0.113
Dy	0.491	1.727	0.966	0.771	0.489	0.657	0.512	0.656	0.784
Ho	0.115	0.383	0.218	0.187	0.114	0.155	0.123	0.140	0.179
Er	0.361	1.074	0.620	0.580	0.347	0.474	0.356	0.367	0.522
Tm	0.049	0.138	0.080	0.076	0.047	0.069	0.048	0.050	0.069
Yb	0.303	0.776	0.449	0.462	0.295	0.422	0.302	0.242	0.406
Lu	0.047	0.105	0.071	0.069	0.042	0.064	0.045	0.036	0.060
Hf	0.008	0.012	0.007	0.024	0.012	0.012	0.029	0.038	0.018
Ta	h/o	0.003	0.001	0.035	h/o	0.008	0.002	0.004	0.009
W	0.067	0.106	0.100	0.117	0.169	0.596	0.124	0.143	0.178
Tl	0.021	0.021	0.030	0.015	0.030	0.025	0.030	0.052	0.028
Pb	1.767	3.183	3.828	0.294	0.288	0.671	0.601	1.775	1.551
Bi	h/o	0.029	h/o	0.056	0.005	h/o	0.015	0.007	0.022
Th	0.017	0.010	0.008	0.012	0.030	0.032	0.059	0.085	0.032
U	0.383	0.062	0.052	0.022	0.089	0.204	0.167	0.080	0.132
SumREE	7.964	26.415	13.616	13.557	9.001	8.860	9.599	11.904	12.615
Y/Ho	45.13	39.18	38.16	42.41	40.41	42.23	42.88	37.52	40.990

Y/Nd	3.86	2.04	2.31	3.20	2.74	3.80	2.96	2.02	2.865
------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

*Выполнено в ЦКП ИГГ УрО РАН, метод ICP-MS

Таблица 3.6-д

Некоторые характеристики распределения лантаноидов во вмещающих карбонатных породах Саткинского рудного поля

		C1				PAAS						
	N	(LP3Э/TP3Э)N	(Ce _{SN} /Ce* _{SN})	(Ce _{SN} /La _{SN})	(Eu _{SN} /Eu* _{SN})	(LP3Э/TP3Э)N	(Ce _{SN} /Ce* _{SN})	(Ce _{SN} /La _{SN})	(Eu _{SN} /Eu* _{SN})	SumREE	Y/Ho	Y/Nd
Кларк		3.5	0.06	0.08	0.27	0.63	0.04	0.1	0.43	27	86.96	1.33
Сс	7	2.98	0.88	0.62	0.33	0.47	0.81	0.76	0.49	11.47	46.81	2.98
Dol-1	20	2.44	0.71	0.51	0.35	0.39	0.64	0.63	0.53	13.15	44.31	3.21
Dol-2b	8	2.6	0.74	0.63	0.4	0.43	0.61	0.78	0.61	12.61	40.51	2.58
Dol-2a	22	2.12	0.8	0.69	0.49	0.36	0.67	0.85	0.74	11.79	43.16	3.13

Примечания: $(LP3Э/TP3Э)N = (La_{SN} + 2 \cdot Pr_{SN} + Nd_{SN}) / (Er_{SN} + Tm_{SN} + Yb_{SN} + Lu_{SN})$; $(Ce_{SN}/Ce^*_{SN})C1 = 2 \cdot (Ce_{SN}) / (La_{SN} + Nd_{SN})$ [German, Elderfield, 1990]; $(Eu_{SN}/Eu^*_{SN})C1 = 2 \cdot (Eu_{SN}) / (Sm_{SN} + Gd_{SN})$ [Tostevin et al., 2016]; C1 – нормировка на хондрит C1 [Anders, Grevesse, 1989]. PAAS – нормировка на средний постархейский австралийский сланец [Тейлор, МакЛеннан, 1988]; N – количество проб; Кларк – кларки карбонатных пород [Овчинников, 1990]; Сс – среднее по 7 известнякам казымовской пачки верхнесаткинской подсвиты; Dol-1 – среднее по вмещающим доломитам карагайской пачки верхнесаткинской подсвиты; Dol-2b – среднее по доломитам из периферии гнезд в Dol-1; Dol-2a – среднее по доломитам из центра гнезд.

Таблица 3.7-а.

Концентрации микроэлементов в магнезитах Гологорского месторождения*

Номер пробы	КК-1	КК-2	КК-3	КК-4	КК-5	КК-6	КК-7	КК-8	КК-9	КК-10	КК-11	КК-12	КК-13	КК-14
Li	1.048	1.072	1.205	0.896	0.769	1.160	1.147	1.371	0.992	0.890	1.275	0.921	1.035	0.576
Be	0.017	0.044	0.035	0.037	0.040	0.047	0.035	0.032	0.023	0.028	0.040	0.014	0.044	0.024
Sc	0.169	0.210	0.274	0.161	0.105	0.125	0.084	0.209	0.116	0.189	0.266	0.286	0.233	0.124
Ti	1.487	2.920	2.297	2.608	1.375	1.380	1.407	1.506	1.342	1.384	1.529	1.926	2.035	1.673
V	5.163	8.616	10.822	6.922	5.157	6.929	3.502	11.301	16.935	16.301	19.856	17.877	14.411	15.377
Cr	28.806	17.300	13.000	19.600	12.800	17.900	8.700	14.780	10.200	8.300	29.300	21.392	17.932	12.296
Mn	101.600	96.400	146.500	97.800	94.400	136.100	158.200	145.400	150.100	147.700	103.000	140.100	136.063	135.991
Co	2.330	2.626	2.610	2.449	2.394	2.763	2.333	2.468	2.376	2.657	2.930	2.722	2.737	2.571
Ni	2.901	3.476	3.400	3.256	2.357	2.355	2.393	3.067	2.391	2.051	3.843	3.100	2.525	2.912

Cu	0.921	1.306	0.554	1.287	0.394	0.629	0.086	0.671	0.530	0.744	0.828	0.693	0.485	0.586
Zn	1.089	1.904	0.790	0.999	0.451	1.025	0.775	1.503	0.594	0.416	1.652	1.113	0.382	0.437
Ga	0.094	0.158	0.181	0.119	0.084	0.132	0.155	0.162	0.189	0.200	0.262	0.196	0.188	0.185
Ge	0.023	0.110	0.117	0.046	0.048	0.094	0.100	0.077	0.119	0.199	0.433	0.165	0.157	0.159
Rb	0.082	0.117	0.099	0.078	0.066	0.082	0.128	0.138	0.090	0.065	0.082	0.082	0.091	0.078
Sr	3.074	1.848	1.901	2.471	2.464	2.260	5.539	2.051	2.197	2.015	2.339	1.922	2.037	2.128
Y	4.352	6.056	5.226	5.169	3.615	4.360	5.108	6.299	5.116	5.166	5.393	6.189	5.449	3.652
Zr	0.346	0.287	0.284	0.162	0.146	0.197	0.236	0.342	0.143	0.231	0.321	0.194	0.243	0.253
Nb	0.020	0.028	0.017	0.020	0.019	0.015	0.019	0.016	0.024	0.022	0.024	0.080	0.018	0.021
Mo	0.061	0.064	0.080	0.050	0.044	0.061	0.050	0.069	0.032	0.044	0.076	0.063	0.081	0.047
Ag	0.004	0.005	0.008	0.005	0.006	0.005	0.002	0.005	0.003	0.003	0.005	0.007	0.006	0.005
Cd	0.003	0.002	0.001	0.003	0.004	0.006	0.001	0.008	0.002	0.029	0.017	0.014	0.010	0.008
Sn	0.445	1.252	0.558	0.639	0.434	0.080	0.509	0.373	0.262	0.610	0.793	0.949	0.856	0.624
Sb	0.006	0.006	0.008	0.008	0.005	0.005	0.006	0.011	0.005	0.007	0.008	0.006	0.011	0.008
Te	0.011	0.008	0.013	0.013	0.011	0.007	0.014	0.007	0.009	0.008	0.017	0.006	0.004	0.017
Cs	0.022	0.022	0.028	0.019	0.016	0.023	0.029	0.026	0.026	0.017	0.022	0.018	0.038	0.014
Ba	5.530	4.711	5.739	5.375	3.886	4.022	5.222	4.680	5.625	3.712	4.019	4.469	3.800	4.223
La	0.194	0.361	0.400	0.338	0.258	0.826	0.249	0.265	0.223	0.222	0.292	0.231	0.276	0.282
Ce	0.513	0.883	1.022	0.920	0.685	1.249	0.711	0.687	0.643	0.582	0.753	0.626	0.743	0.751
Pr	0.115	0.188	0.221	0.196	0.140	0.196	0.169	0.160	0.153	0.131	0.174	0.146	0.183	0.154
Nd	0.640	0.991	1.153	1.032	0.772	0.856	0.942	0.935	0.874	0.747	0.969	0.864	1.050	0.803
Sm	0.161	0.239	0.245	0.243	0.168	0.172	0.265	0.261	0.236	0.220	0.270	0.271	0.328	0.149
Eu	0.027	0.049	0.057	0.046	0.033	0.047	0.044	0.049	0.047	0.038	0.045	0.057	0.066	0.042
Gd	0.252	0.390	0.355	0.361	0.246	0.282	0.373	0.411	0.394	0.360	0.388	0.426	0.482	0.230
Tb	0.038	0.055	0.045	0.046	0.031	0.039	0.052	0.058	0.048	0.049	0.051	0.061	0.058	0.031
Dy	0.297	0.415	0.333	0.329	0.237	0.290	0.349	0.427	0.339	0.345	0.362	0.420	0.370	0.220
Ho	0.080	0.103	0.088	0.086	0.059	0.070	0.090	0.110	0.084	0.083	0.092	0.104	0.089	0.060
Er	0.265	0.310	0.288	0.282	0.194	0.223	0.282	0.361	0.264	0.263	0.277	0.328	0.271	0.192
Tm	0.043	0.041	0.047	0.043	0.029	0.031	0.038	0.057	0.036	0.037	0.042	0.046	0.040	0.027
Yb	0.280	0.243	0.298	0.278	0.182	0.192	0.222	0.394	0.246	0.229	0.259	0.285	0.259	0.178
Lu	0.045	0.038	0.049	0.046	0.030	0.029	0.036	0.065	0.037	0.037	0.040	0.045	0.040	0.031
Hf	0.008	0.007	0.010	0.005	0.004	0.004	0.007	0.010	0.004	0.006	0.008	0.005	0.006	0.005
Ta	0.001	0.008	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

W	0.051	0.057	0.031	0.039	0.050	0.053	0.036	0.042	0.038	0.031	0.056	0.035	0.040	0.032
Tl	0.014	0.012	0.013	0.015	0.008	0.009	0.005	0.016	0.013	0.011	0.011	0.013	0.018	0.020
Pb	0.149	0.175	0.192	0.194	0.099	0.219	0.213	0.334	0.148	0.137	0.173	0.415	0.300	0.225
Bi	0.006	0.004	0.006	0.006	0.003	0.001	0.000	0.008	0.000	0.000	0.003	0.011	0.001	0.003
Th	0.077	0.050	0.066	0.038	0.029	0.036	0.038	0.064	0.031	0.044	0.065	0.047	0.064	0.025
U	0.564	0.447	0.567	0.313	0.380	0.417	0.403	0.635	0.402	0.348	0.502	0.412	0.359	0.681

Номер пробы	КК-15	КК-16	КК-17	КК-18	КК-19	КК-20	КК-21	КК-22	КК-23	КК-24	КК-25	КК-26	КК-27	КК-28
Li	2.340	1.069	0.632	1.389	0.832	0.722	0.736	1.121	1.240	0.831	0.742	1.547	0.812	0.898
Be	0.042	0.029	0.030	0.015	0.017	0.020	0.026	0.021	0.039	0.020	0.049	0.029	0.025	0.026
Sc	0.681	0.339	0.113	0.383	0.048	0.046	0.028	0.024	0.157	0.410	0.043	0.521	0.003	0.005
Ti	3.192	2.508	3.968	4.844	2.294	3.030	2.608	2.791	2.811	2.470	3.724	1.442	1.530	1.971
V	13.616	25.505	13.313	29.153	24.259	18.966	17.240	14.024	27.847	12.641	10.150	16.711	13.808	9.581
Cr	7.781	10.052	18.543	15.008	14.030	9.507	7.482	7.145	14.099	14.218	22.258	8.616	9.484	18.404
Mn	138.860	79.780	127.820	105.260	127.500	89.940	119.000	127.280	115.140	124.360	128.730	128.620	128.260	131.240
Co	2.781	2.557	2.550	3.157	2.790	1.920	2.556	2.555	2.928	1.695	2.198	2.622	2.256	2.354
Ni	2.283	2.574	2.896	2.825	2.984	2.014	2.412	1.772	3.361	2.148	2.800	4.861	2.637	2.878
Cu	0.465	0.496	0.497	0.520	0.409	0.144	0.391	1.097	0.372	0.043	0.983	0.769	0.357	0.408
Zn	0.254	1.213	0.997	0.412	0.593	0.720	1.361	2.382	0.639	2.413	0.591	2.404	0.781	0.950
Ga	0.293	0.264	0.186	0.302	0.232	0.208	0.192	0.165	0.312	0.078	0.152	0.263	0.178	0.144
Ge	0.213	0.249	0.152	0.336	0.263	0.224	0.182	0.138	0.355	0.065	0.132	0.241	0.139	0.085
Rb	0.131	0.097	0.070	0.082	0.073	0.068	0.064	0.085	0.082	0.061	0.086	0.136	0.111	0.138
Sr	2.423	1.916	2.374	2.856	2.365	2.303	2.951	2.674	1.808	2.144	2.897	1.491	1.795	1.988
Y	7.513	6.095	5.165	6.391	4.173	3.564	2.714	3.745	5.714	4.989	5.144	7.949	5.372	6.335
Zr	0.715	0.638	0.380	0.805	0.293	0.365	0.229	0.324	0.726	0.480	0.374	1.057	0.489	0.519
Nb	0.021	0.009	0.021	0.008	0.019	0.013	0.015	0.020	0.016	0.010	0.017	0.017	0.020	0.022
Mo	0.070	0.059	0.052	0.140	0.039	0.020	0.028	0.031	0.038	0.034	0.040	0.066	0.033	0.042
Ag	0.005	0.003	0.005	0.009	0.003	0.003	0.005	0.005	0.003	0.003	0.006	0.026	0.013	0.008
Cd	0.002	0.000	0.006	0.006	0.001	0.022	0.005	0.008	0.010	0.008	0.010	0.007	0.006	0.009
Sn	0.620	0.481	0.714	1.042	0.877	1.204	0.579	1.819	0.988	0.228	0.461	0.365	0.167	0.367
Sb	0.008	0.006	0.006	0.018	0.012	0.004	0.010	0.006	0.009	0.007	0.006	0.014	0.006	0.005
Te	0.009	0.008	0.008	0.014	0.004	0.009	0.006	0.011	0.003	0.000	0.003	0.006	0.009	0.013

Cs	0.081	0.031	0.014	0.025	0.019	0.016	0.015	0.017	0.021	0.013	0.014	0.068	0.020	0.019
Ba	5.627	3.913	3.960	4.931	4.232	4.419	4.636	5.330	4.106	4.638	5.309	3.611	4.301	4.216
La	0.415	0.410	0.602	0.457	0.548	0.261	0.164	0.142	0.741	0.366	0.239	0.553	0.238	0.279
Ce	0.936	0.858	1.388	1.075	1.108	0.654	0.436	0.378	1.348	0.842	0.690	1.183	0.594	0.676
Pr	0.196	0.175	0.259	0.220	0.197	0.142	0.096	0.090	0.231	0.183	0.158	0.216	0.125	0.143
Nd	1.117	0.953	1.263	1.166	0.855	0.737	0.521	0.509	1.114	1.018	0.909	1.197	0.689	0.815
Sm	0.299	0.220	0.250	0.264	0.152	0.174	0.116	0.134	0.221	0.236	0.214	0.356	0.210	0.219
Eu	0.065	0.065	0.066	0.074	0.036	0.039	0.028	0.033	0.059	0.076	0.058	0.081	0.038	0.042
Gd	0.455	0.356	0.347	0.395	0.228	0.250	0.159	0.201	0.324	0.325	0.315	0.557	0.354	0.372
Tb	0.068	0.052	0.047	0.057	0.035	0.034	0.023	0.031	0.051	0.047	0.047	0.080	0.054	0.057
Dy	0.534	0.406	0.337	0.419	0.263	0.243	0.175	0.230	0.380	0.365	0.353	0.577	0.374	0.431
Ho	0.136	0.102	0.082	0.107	0.071	0.059	0.046	0.065	0.098	0.096	0.091	0.144	0.093	0.112
Er	0.429	0.332	0.249	0.335	0.249	0.181	0.155	0.236	0.300	0.296	0.296	0.434	0.277	0.361
Tm	0.062	0.048	0.036	0.047	0.039	0.026	0.025	0.038	0.042	0.043	0.047	0.061	0.037	0.052
Yb	0.394	0.303	0.210	0.282	0.267	0.166	0.166	0.282	0.268	0.270	0.307	0.395	0.224	0.341
Lu	0.061	0.048	0.032	0.045	0.043	0.026	0.027	0.046	0.041	0.042	0.048	0.061	0.037	0.054
Hf	0.018	0.016	0.010	0.017	0.006	0.009	0.005	0.006	0.013	0.013	0.008	0.022	0.012	0.013
Ta	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
W	0.026	0.036	0.056	0.034	0.032	0.033	0.025	0.136	0.057	0.120	0.039	0.024	0.027	0.058
Tl	0.012	0.008	0.013	0.018	0.014	0.013	0.011	0.015	0.014	0.008	0.018	0.009	0.007	0.012
Pb	0.374	0.212	0.111	0.393	0.238	0.094	0.173	0.109	0.115	0.236	0.096	0.440	0.121	0.096
Bi	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.002	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
Th	0.187	0.128	0.058	0.115	0.036	0.036	0.017	0.038	0.077	0.054	0.019	0.140	0.058	0.032
U	0.308	0.449	0.436	0.558	0.164	0.375	0.169	0.333	1.540	0.305	0.190	1.306	0.642	0.302

*Выполнено в ЦКП ИГГ УрО РАН, метод ICP-MS

Таблица 3.7-6

Концентрации микроэлементов в магнезитах Мельнично-Паленихинского месторождения*

Element	МГ-1	МГ-2	МГ-3	МГ-4	МГ-5	МГ-6	МГ-7	МГ-8	МГ-9	МГ-10	МГ-11	МГ-12	МГ-13	МГ-14
Li	2.320	1.404	4.735	1.937	1.457	1.138	1.535	1.807	3.930	4.232	1.294	2.392	2.675	1.619
Be	0.023	0.016	0.006	0.023	0.027	0.026	0.020	0.024	0.026	0.015	0.013	0.020	0.025	0.013
Sc	0.382	0.217	0.634	0.264	0.266	0.253	0.450	0.353	0.437	0.561	0.293	0.306	0.292	0.254

Ti	2.369	1.951	3.742	7.639	7.835	3.208	5.026	1.576	6.707	5.259	7.442	2.777	4.861	7.077
V	2.675	1.647	3.189	1.707	1.740	1.040	3.644	2.051	2.651	3.993	1.865	1.932	2.189	1.743
Cr	31.052	13.430	11.901	16.871	12.691	14.204	9.180	9.527	19.991	19.863	24.921	18.179	16.374	20.615
Mn	154.623	166.016	221.761	190.822	125.103	155.069	188.425	119.521	153.925	151.171	122.754	134.697	130.431	127.204
Co	0.989	0.657	1.394	1.116	2.676	0.726	0.884	0.674	1.010	1.039	1.154	0.686	1.161	1.084
Ni	1.657	0.946	1.961	1.283	1.186	1.204	1.869	1.018	1.369	1.525	1.690	1.275	1.357	1.427
Cu	1.236	0.671	0.702	0.660	0.628	0.446	0.487	0.490	0.733	0.965	0.745	0.465	0.627	0.582
Zn	1.723	1.021	1.404	0.817	0.207	-0.013	-0.601	-0.489	0.909	0.408	-0.368	-0.466	-0.258	0.070
Ga	0.156	0.064	0.396	0.116	0.089	0.071	0.071	0.106	0.256	0.249	0.095	0.177	0.142	0.090
Ge	0.020	0.021	0.054	0.029	0.025	0.023	0.021	0.027	0.039	0.037	0.029	0.021	0.028	0.025
Rb	0.056	0.042	0.106	0.048	0.078	0.044	0.049	0.037	0.112	0.116	0.053	0.045	0.090	0.056
Sr	4.624	4.571	4.359	34.406	5.295	11.410	93.131	5.489	5.859	6.001	5.386	5.188	5.583	4.321
Y	8.475	7.493	8.119	5.736	7.991	6.550	7.940	7.236	7.402	7.992	6.950	9.943	8.618	8.314
Zr	0.722	0.361	3.055	0.810	0.528	0.447	0.585	0.850	1.447	1.176	0.898	0.853	0.783	0.674
Nb	0.004	0.005	0.005	0.009	0.008	0.008	0.016	0.006	0.005	0.004	0.010	0.008	0.008	0.011
Mo	0.079	0.042	0.137	0.063	0.048	0.054	0.034	0.052	0.079	0.087	0.066	0.059	0.054	0.053
Ag	0.397	0.175	0.160	0.176	0.177	0.075	0.109	0.103	0.085	0.076	0.057	0.041	0.049	0.052
Cd	0.011	0.018	0.013	0.019	0.014	0.017	0.037	0.025	0.067	0.027	0.026	0.031	0.026	0.098
Sn	1.590	1.386	1.025	1.664	1.158	1.033	1.617	1.519	1.904	1.489	1.911	1.715	1.560	1.392
Sb	0.012	0.006	0.129	0.020	0.014	0.013	0.031	0.025	0.023	0.008	0.009	0.009	0.014	0.008
Te	0.009	0.007	0.009	0.013	0.008	0.015	0.020	0.014	0.008	0.016	0.019	0.014	0.016	0.012
Cs	0.030	0.018	0.066	0.020	0.018	0.020	0.015	0.019	0.041	0.043	0.015	0.019	0.029	0.020
Ba	4.864	4.623	5.566	7.580	5.108	7.093	6.740	6.049	6.391	5.622	5.057	4.726	6.160	4.801
La	0.438	0.188	1.065	0.202	0.727	0.114	0.409	0.159	0.206	0.349	0.120	0.403	0.170	0.118
Ce	0.979	0.617	1.443	0.471	1.428	0.315	0.559	0.320	0.658	0.727	0.387	0.594	0.386	0.311
Pr	0.219	0.168	0.237	0.103	0.274	0.089	0.097	0.069	0.161	0.157	0.106	0.111	0.088	0.081
Nd	1.242	0.988	1.221	0.588	1.375	0.586	0.549	0.429	0.952	0.922	0.693	0.638	0.595	0.493
Sm	0.394	0.340	0.363	0.199	0.361	0.245	0.216	0.162	0.298	0.296	0.266	0.258	0.231	0.219
Eu	0.065	0.060	0.065	0.034	0.094	0.041	0.051	0.031	0.050	0.056	0.046	0.051	0.044	0.040
Gd	0.640	0.576	0.600	0.368	0.585	0.412	0.411	0.380	0.504	0.531	0.501	0.533	0.462	0.448
Tb	0.108	0.093	0.095	0.063	0.084	0.066	0.073	0.067	0.086	0.090	0.081	0.097	0.083	0.075
Dy	0.862	0.689	0.740	0.510	0.664	0.554	0.627	0.589	0.651	0.716	0.573	0.775	0.676	0.634
Ho	0.205	0.169	0.184	0.124	0.172	0.137	0.160	0.155	0.166	0.182	0.138	0.197	0.171	0.170
Er	0.623	0.506	0.566	0.383	0.539	0.408	0.500	0.470	0.514	0.529	0.411	0.584	0.526	0.505
Tm	0.082	0.066	0.078	0.054	0.072	0.056	0.070	0.062	0.064	0.077	0.047	0.073	0.068	0.065
Yb	0.506	0.439	0.497	0.348	0.477	0.350	0.446	0.379	0.393	0.482	0.272	0.456	0.413	0.382

Lu	0.079	0.066	0.078	0.051	0.077	0.057	0.070	0.062	0.064	0.078	0.043	0.072	0.070	0.059
Hf	0.021	0.012	0.078	0.018	0.016	0.009	0.014	0.019	0.047	0.042	0.019	0.024	0.019	0.010
Ta	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.005	0.001	0.001	0.000
W	0.319	0.148	0.404	0.344	1.098	0.124	0.217	0.110	0.209	0.254	0.275	0.087	0.292	0.248
Tl	0.037	0.011	0.028	0.024	0.017	0.026	0.021	0.013	0.037	0.014	0.030	0.035	0.018	0.087
Pb	2.003	1.703	2.250	1.752	1.831	1.542	1.750	2.275	2.080	2.176	1.767	1.602	4.989	1.688
Bi	0.008	0.005	0.012	0.006	0.008	0.006	0.004	0.009	0.009	0.011	0.003	0.006	0.009	0.005
Th	0.148	0.059	0.308	0.120	0.079	0.074	0.043	0.116	0.256	0.297	0.101	0.156	0.126	0.076
U	0.342	0.384	0.476	2.571	0.276	0.404	0.233	0.150	0.537	0.388	0.329	0.435	0.305	0.261

*Выполнено в ЦКП ИГГ УрО РАН, метод ICP-MS

Таблица 3.7-в.

Концентрации микроэлементов в магнезитах Саткинских месторождений*

	Kar94M	458-2	458-4	458-7	459-1	459-2	459-3	460-1	460-1-1	460-2	461-3
Element	Мз. сер., полосч.	Гз. сер.	Гз. бел.	Мз. сер.	Мз. сер.	Мз. сер. глин.	Сз. сер. полосч.	Гз. бел.	кз. бел.	Мз. сер., полосч.	Гз. св- бур.
Rb	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sr	21.207	9.743	10.298	2.012	1.570	3.911	1.182	1.112	1.638	0.944	1.866
Y	8.487	6.221	3.833	8.348	3.928	9.084	5.969	5.372	6.427	6.417	6.650
Zr	0.242	0.247	< 0.1	0.494	0.219	1.158	0.429	< 0.1	< 0.1	0.196	< 0.1
Cs	0.045	< 0.02	< 0.01	0.041	0.015	0.169	0.046	0.012	0.020	0.024	0.014
Ba	7.098	4.868	3.142	6.778	4.676	5.369	4.178	3.808	5.309	4.660	4.869
La	0.403	1.240	0.617	1.046	0.414	0.821	0.453	0.130	0.207	0.676	0.445
Ce	0.628	1.879	1.102	1.874	0.629	1.606	0.811	0.402	0.560	1.484	1.254
Pr	0.135	0.338	0.196	0.379	0.131	0.322	0.183	0.094	0.140	0.280	0.277
Nd	0.787	1.515	0.966	1.733	0.623	1.558	0.904	0.544	0.726	1.392	1.377
Sm	0.275	0.359	0.270	0.429	0.183	0.411	0.272	0.170	0.228	0.351	0.344
Eu	0.070	0.096	0.105	0.095	0.030	0.086	0.051	0.036	0.047	0.067	0.079
Gd	0.507	0.523	0.380	0.648	0.267	0.636	0.411	0.262	0.385	0.525	0.506
Tb	0.091	0.075	0.052	0.103	0.044	0.101	0.066	0.049	0.063	0.077	0.080
Dy	0.652	0.550	0.365	0.712	0.319	0.745	0.483	0.402	0.485	0.528	0.553
Ho	0.168	0.129	0.077	0.165	0.084	0.182	0.122	0.112	0.122	0.125	0.127
Er	0.546	0.384	0.241	0.531	0.257	0.579	0.388	0.381	0.412	0.379	0.410

Tm	0.077	0.051	0.035	0.080	0.036	0.081	0.056	0.057	0.061	0.053	0.055
Yb	0.482	0.339	0.209	0.495	0.255	0.546	0.363	0.373	0.414	0.325	0.367
Lu	0.073	0.051	0.031	0.072	0.036	0.083	0.056	0.054	0.059	0.051	0.057
Hf	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Pb	0.661	2.358	1.195	3.852	2.757	5.854	2.519	1.635	2.753	2.623	2.653
Th	< 0.05	< 0.05	< 0.01	0.119	0.038	0.239	0.085	< 0.01	0.019	0.048	< 0.01
Y/Ho	50.399	48.117	49.684	50.585	46.817	49.897	49.098	48.037	52.669	51.267	52.500
SumREE	4.893	7.529	4.646	8.363	3.308	7.759	4.617	3.066	3.909	6.314	5.931
Sm/Nd	0.350	0.237	0.279	0.248	0.293	0.264	0.301	0.312	0.314	0.252	0.250
Y/Nd	10.78	4.11	3.97	4.82	6.30	5.83	6.60	9.88	8.85	4.61	4.83

Участки месторождения: 458 – Мельничный; 459. Кар – Карагайский; 460 – Степной; 461 – Никольский; Мз – мелкозернистый; Сз – среднезернистый; Гз – грубозернистый; сер. – серый; бел. – белый; св-бур – светло-бурый; полосч. – полосчатый.

* Выполнено в GeoForschungZentrum. Потсдам, ФРГ, метод ICP-MS

Таблица 3.7-г.

Усредненный состав микроэлементов в магнезитах и доломитах Саткинского рудного поля*

Магнезиты 22 пробы					Доломиты 17 проб			
Element	Среднее	Медиана	Максимум	Минимум	Среднее	Медиана	Максимум	Минимум
Rb	0.06	0.05	0.09	0.04	1.73	0.10	11.34	0.07
Sr	6.67	2.09	23.63	0.94	43.89	39.09	127.99	2.44
Y	6.68	6.47	9.08	3.83	7.94	8.18	14.17	3.55
Zr	0.37	0.26	1.16	0.18	1.51	0.56	14.56	0.23
Cs	0.03	0.02	0.17	0.01	0.10	0.04	0.78	0.02
Ba	5.90	5.09	12.54	3.14	9.99	7.07	32.15	0.78
La	0.53	0.45	1.24	0.13	3.26	2.63	18.23	0.44
Ce	1.03	0.97	1.88	0.40	4.78	3.18	33.53	1.03
Pr	0.22	0.21	0.38	0.09	0.72	0.55	4.38	0.15
Nd	1.10	1.10	1.73	0.54	2.92	2.44	16.03	0.65
Sm	0.30	0.30	0.43	0.16	0.61	0.50	3.09	0.17
Eu	0.07	0.07	0.11	0.03	0.18	0.13	0.63	0.03
Gd	0.48	0.51	0.72	0.26	0.80	0.72	3.08	0.27
Tb	0.07	0.08	0.10	0.04	0.11	0.11	0.40	0.04
Dy	0.53	0.54	0.75	0.32	0.73	0.71	2.28	0.32
Ho	0.13	0.13	0.18	0.08	0.17	0.16	0.43	0.08
Er	0.41	0.39	0.59	0.24	0.49	0.48	1.14	0.25

Tm	0.06	0.06	0.08	0.03	0.07	0.06	0.15	0.03
Yb	0.38	0.36	0.60	0.21	0.42	0.41	1.02	0.22
Lu	0.06	0.05	0.09	0.03	0.06	0.06	0.14	0.03
Hf	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Pb	1.64	0.93	5.85	0.39	7.43	1.17	87.85	0.46
Th	0.08	0.06	0.24	0.02	0.43	0.12	4.49	0.03
U	0.82	0.72	1.78	0.12	1.10	0.97	3.04	0.03

Примечание: * - анализы выполнены методом ICP-MS в GeoForschungZentrum, Потсдам, ФРГ

Таблица 3.8.

Химический состав доломитов магнезитоносного шуйдинского горизонта бакальской свиты нижнего рифея

Компонент	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ППП	СУММА	MgO/CaO
02-ЦИ-1a*	17.74	0.24	5.85	4.11	0.11	13.62	23.1	<0.01	1.95	0.08	34.01	100.81	0.59
02-ЦИ-2*	3.83	<0.01	0.20	2.90	0.12	19.24	30.16	<0.01	0.08	0.02	44.18	100.73	0.64
02-ЦИ-3*	1.34	<0.01	<0.1	2.21	0.07	20.28	30.36	<0.01	0.01	<0.01	46.13	100.40	0.67
A2*	6.24	0.05	1.21	1.68	0.07	16.85	27.1	<0.01	0.66	0.11	43.56	97.52	0.62
IR-72D*	1.02	0.00	0.18	1.20	0.06	20.19	29.48	-	0.06	0.00	46.7	98.89	0.68
IR-72DW*	0.90	0.00	0.22	0.96	0.05	20.28	29.54	-	0.06	0.00	46.9	98.91	0.69
9k**	2.88	0.02	0.32	2.19	0.12	19.89	28.32	0.15	0.10	0.05	45.12	99.16	0.70
314k**	1.18	0.01	0.22	0.94	0.02	21.3	28.8	0.15	0.10	0.05	46.74	99.51	0.74
113k**	3.08	0.02	0.82	4.25	0.27	17.9	28.7	0.15	0.16	0.05	44.57	99.67	0.62
2115/376**	1.53	0.01	0.66	1.24	0.03	20.45	29.26	0.06	0.26	-	45.85	99.46	0.70
Bmz-d*	0.00	0.01	0.00	1.16	0.02	21.8	30.36	0	0.00	0.00	45.48	98.83	0.72
CI-06-7****	3.06	0.03	0.71	3.48	0.17	18.34	29.44	0.02	0.31	0.11	44.54	100.21	0.62
02-ЦИ-2 Dm pink****	3.83	<0.01	0.2	2.9	0.12	19.24	30.16	<0.01	0.08	0.02	44.16	100.46	0.64
02-ЦИ-3 Dm gray****	1.34	<0.01	<0.1	2.21	0.07	20.28	30.36	<0.01	0.01	<0.01	46.11	100.15	0.67
Пе-2***	0.98	-	0.22	0.51	0.01	21.44	33.76	-	0.01	-	46.00	102.93	0.63
Пе-8в***	0.45	-	0.17	0.72	0.00	20.97	34.31	-	0.00	-	46.30	102.92	0.61
Пе-9***	0.69	-	0.26	0.79	0.01	21.00	33.30	-	0.00	0.00	46.00	102.05	0.63
НБ-06-01***	1.36	-	0.23	0.49	0.01	19.89	33.78	-	0.05	-	45.2	101.01	0.59
НБ-06-03***	0.15	-	-	0.60	0.02	20.14	34.44	-	0.01	-	45.9	101.26	0.58
НБ-06-04***	1.05	-	0.15	0.76	0.04	20.04	33.31	-	0.03	0.04	46	101.42	0.60

Примечания: анализы выполнены в * - Техническом университете, Берлин, ФРГ (рентгено-спектральный метод); ** - ПГО «Уралгеология» (классический химический метод); *** ИГГ УрО РАН (рентгено-спектральный метод); **** - ИЗК СО РАН, Иркутск (классический химический метод); место взятия: 113к, 314к - Петлинский карьер. ЮЗ борт; Пе-... - Петлинский карьер. СВ борт; Bmz-d, НБ-06-... - Новобакальский карьер. юго-западный борт; остальные пробы в Центральном карьере рудника Иркутскан. Мас.%.

Таблица 3.9

Химический состав магнезитов Бакальской группы

Компонент	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ППП	Summa
02-Пет-2*	0.55	<0.01	<0.1	3.1027	0.03	45.55	0.79	<0.01	<0.01	0.01	50.44	100.4727
UMS-49Br*	3.88	<0.01	<0.1	3.1728	0.36	44.46	0.31	<0.01	<0.01	<0.01	48.37	100.27
Пе-4*	0.27	0.01	0.12	3.3116	0.03	44.7	1.64	<0.01	<0.01	<0.01	50.1784	100.26
Пе-16*	0.08	<0.01	0.16	3.5468	0.03	44.32	1.36	<0.01	<0.01	<0.01	50.7932	100.29
НБ-06-02**	0.4539	0.0226	0.027	6.3674	0.0919	40.16	3.09	-	0.0013	-	50.50	100.7277
Пе-4**	0.48	0.029	0.13	4.68	0.083	45.05	1.30	-	-	-	50.00	101.75
Пе-13**	0.70	0.041	0.07	6.81	0.101	43.31	0.23	-	-	-	50.30	101.57
Пе-14**	0.75	0.035	0.05	7.04	0.103	43.94	0.19	-	-	-	50.20	102.31
Пе-15**	0.49	0.039	0.10	6.59	0.093	44.28	0.34	-	-	-	50.55	102.48
Пе-16**	0.01	0.025	-	6.92	0.122	43.27	0.91	-	-	-	50.80	102.06
Пе-17**	0.44	0.033	0.02	6.47	0.104	44.68	0.28	-	-	-	50.60	102.63
1. Прожилковый	0.54	-	0.08	3.04	0.02	37.9	9.1	-	-	0.07	48.70	98.83
2. Серый массивный	0.63	-	0.05	4.4549	0.03	40.67	6.36	-	-	-	49.54	100.19
3.Массивный	0.39	-	0.31	0.9		42.34	2.5	-	-	0.28	50.59	95.71
386к***	0.1	-	0.11	5.4016	0.05	41.05	3.36	-	-	0.05	49.94	99.01
Bmz****	0	-	0	3.04	0.029	37.82	9.12	-	-	0.01	50.47	100.11

Примечания: * - анализ выполнен в ИЗК СО РАН (классический химический метод); ** - анализ выполнен в ИГГ УрО РАН (рентгено-спектральный метод); *** - анализ выполнен в ПГО «Уралгеология» (классический химический метод); **** анализ выполнен в Техническом университете. Берлин. ФРГ (рентгено-спектральный метод); место взятия: 1. 2 - Месторождение Северо-западный склон г. Иркутск. 3 - Шиханское [Анфимов. Бусыгин. 1982]; 386к – магнезит по строматолиту. Центральный карьер Рудника Иркутск; 02-Пет-2 – массивный магнезит. Петлинское месторождение; Пе-4. Пе-17 – полосчатый и массивный магнезит. Петлинское месторождение; Bmz – полосчатый магнезит с гнездами доломита. Новобакальский карьер. Мас.%.

Таблица 3.10

Состав микроэлементов в доломитах нижнешуйдинского горизонта

[illegible]

Sn	0.61	0.01	0.11										
Rb	64.69	1.82	0.4	1.5	0.63	0.79	0.33	0.39	0.2	0.21	0.22	0.21	0.22
Sr	98.61	27.4	26.78	34.94	29.73	33.88	48.65	48.43	39.08	38.72	41.3	36.35	36.46
Y	26.38	8.12	1.83	4.57	5.79	5.58	4.12	3.16	3.19	2.97	2.76	2.53	2.42
Zr	40.58	3.09	1.69	2.32	0.81	0.82	0.34	0.49	0.49	0.44	0.47	0.5	0.5
Cs	1.25	0.04	0.02	0.13	0.07	0.06	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Ba	931.72	15.31	6.19	37.32	4.37	17.04	14.54	14.78	9.84	8.59	9.2	8.72	7.98
La	22.28	1.96	1.05	4.71	0.79	3.28	0.89	1.19	0.55	0.55	0.6	0.6	0.63
Ce	44.05	5.38	1.8	10.74	2.47	8.05	1.83	2.42	1.16	1.15	1.26	1.27	1.33
Pr	4.57	0.73	0.22	1.48	0.43	1.1	0.21	0.3	0.14	0.14	0.16	0.15	0.16
Nd	21.83	4.02	0.92	5.88	1.99	4.25	0.86	1.09	0.65	0.65	0.69	0.68	0.65
Sm	5.06	1.03	0.2	1.15	0.78	0.9	0.22	0.24	0.26	0.26	0.25	0.2	0.18
Eu	1.15	0.26	0.06	0.23	0.24	0.26	0.07	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07
Gd	6.29	1.57	0.27	0.99	0.98	1.06	0.33	0.29	0.33	0.3	0.28	0.26	0.24
Tb	0.93	0.23	0.04	0.15	0.17	0.14	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04
Dy	5.44	1.33	0.18	0.82	0.98	0.72	0.33	0.29	0.4	0.39	0.34	0.29	0.28
Ho	1.18	0.31	0.06	0.16	0.19	0.15	0.08	0.07	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06
Er	3.35	0.83	0.16	0.47	0.47	0.38	0.26	0.21	0.25	0.22	0.19	0.18	0.17
Tm	0.68	0.11	0.04	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
Yb	3.14	0.58	0.12	0.43	0.29	0.29	0.27	0.19	0.18	0.17	0.15	0.15	0.15
Lu	0.52	0.07	0.03	0.06	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
Hf	1.35	0.1	0.04	0.07	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2		0.02	0.02	0.02	0.01
Pb				6.52	1.45	4.15	1.19	1.26	0.76	0.86	0.92	1.06	1.26
Th				0.98	0.24	0.22	0.14	0.2	0.1	0.1	0.14	0.11	0.11
U				0.28	0.64	0.34	0.19	0.29	0.3	0.28	0.29	0.28	0.29
(LLn/HLn)N	2.73	2.07	2.47	6.28	1.96	6.09	1.58	2.86	1.34	1.54	2.04	2.00	2.12
Ce/Ce*	1.02	1.03	0.92	1.08	1.05	1.14	1.07	1.07	1.02	1.01	1.02	1.04	1.07
CeC1/LaC1	0.77	1.07	0.67	0.89	1.22	0.95	0.80	0.79	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82
Eu/Eu*	0.31	0.31	0.39	0.32	0.42	0.40	0.39	0.34	0.41	0.43	0.46	0.47	0.51
Сумма РЗЭ	120.47	18.41	5.15	27.33	9.88	20.67	5.48	6.45	4.21	4.10	4.16	3.99	4.00
Y/Ho	22.36	26.19	30.50	28.56	30.47	37.20	51.50	45.14	35.44	37.13	39.43	42.17	40.33
Y/Nd	1.21	2.02	1.99	0.78	2.91	1.31	4.79	2.90	4.91	4.57	4.00	3.72	3.72

Примечания: анализы выполнены методом ICP-MS в *ИЗК РАН, Иркутск и **GeoForschungZentrum. Потсдам. ФРГ. Номера проб соответствуют таковым в табл. 3.8.

Таблица 3.11.

Состав микроэлементов в бакальских магнезитах и брейнеритах*

	02-Пет-2*	386k	MgCK	Gaev94 M	IrkMag97	BMz	BmzD	Nb 31 Br	387k Sd	Nb-Mg Br
Sc	0.17									
Nb	0.12									
Sn	0.00									
Rb	0.21	< 1	< 1	0.50	0.50	< 1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
Sr	8.19	15.79	148.80	357.00	90.30	27.59	24.38	9.93	5.09	21.98
Y	5.81	5.71	5.62	7.69	7.93	0.55	0.48	4.46	1.69	4.07
Zr	1.30	0.25	0.17	0.10	0.15	0.16	0.15	0.16	0.29	0.19
Cs	0.01	< 0.02	< 0.02	0.02	0.02	0.01	< 0.005	< 0.01	0.02	< 0.01
Ba	16.03	4.09	8.34	18.70	9.70	1.06	1.83	0.74	11.70	17.30
La	0.27	0.20	0.28	0.31	0.28	0.19	0.36	0.36	0.10	0.13
Ce	0.92	0.63	0.81	0.89	0.95	0.64	1.02	1.12	0.26	0.49
Pr	0.14	0.09	0.11	0.13	0.17	0.09	0.13	0.18	0.04	0.09
Nd	0.79	0.45	0.53	0.66	0.85	0.37	0.45	0.76	0.38	0.44
Sm	0.20	0.13	0.17	0.33	0.25	0.06	0.06	0.17	0.12	0.17
Eu	0.06	< 0.03	0.08	0.26	0.08	0.02	0.02	0.03	0.04	0.06
Gd	0.41	0.24	0.29	0.52	0.42	0.06	0.06	0.27	0.17	0.34
Tb	0.06	0.04	0.05	0.08	0.07	0.01	0.01	0.04	0.03	0.07
Dy	0.47	0.35	0.38	0.55	0.53	0.05	0.05	0.27	0.24	0.50
Ho	0.15	0.10	0.10	0.13	0.14	0.01	0.01	0.08	0.05	0.12
Er	0.44	0.36	0.36	0.48	0.48	0.03	0.03	0.26	0.17	0.36
Tm	0.09	0.06	0.05	0.07	0.07	0.01	0.00	0.04	0.03	0.05
Yb	0.41	0.42	0.37	0.51	0.52	0.03	0.03	0.25	0.25	0.31
Lu	0.07	0.07	0.06	0.09	0.08	0.01	0.00	0.05	0.04	0.05
Hf	0.03	< 0.05	< 0.05	0.03	0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.03	< 0.05
Pb		1.81	1.76	4.43	1.77	0.79	4.76	0.45	1.88	0.40
Th		< 0.05	< 0.05	0.10	0.10	< 0.03	< 0.03	0.13	0.07	0.04
U		0.34	0.45	0.30	0.65			1.44		0.38
(JIP3Э /TP3Э)N	0.51	0.38	0.53	0.45	0.56	3.04	14.59	1.05	0.39	0.43
Ce/Ce*	1.05	1.13	1.14	1.06	1.03	1.30	1.34	1.16	0.68	1.06
CeC1/LaC1	1.33	1.23	1.13	1.12	1.32	1.31	1.10	1.21	1.01	1.47
Eu/Eu*	0.31	#3HAC!	0.54	0.95	0.37	0.50	0.50	0.21	0.43	0.37
Сумма P3Э	4.48	3.14	3.64	5.01	4.89	1.58	2.23	3.88	1.92	3.18
Y/Ho	38.73	57.10	56.20	59.15	56.64	55.00	48.00	55.75	33.80	33.92
Y/Nd	7.35	12.69	10.60	11.65	9.33	1.49	1.07	5.87	4.45	9.25

Примечания: * – анализы выполнены в ИЗК РАН. Иркутск и GeoForschungZentrum, Потсдам. Место взятия: Пет-2 – магнезит крупнозернистый массивный. Петлинский карьер; 386k - магнезит крупнозернистый массивный; MgCK - магнезит крупнозернистый полосчатый; IgkMag97 – магнезит крупнозернистый массивный; 387k Sd – сидерит с унаследованной крупнозернистой магнезитовой структурой (все четыре - Центральный карьер рудника Иркутскан); Gaev94 M - магнезит крупнозернистый полосчатый. Гаевский карьер рудника Иркутскан; BMz – магнезит крупнозернистый полосчатый; BmzD – доломит с вкрапленностью магнезита крупнозернистый полосчатый; Nb 31 Bг – брусит из контакта магнезита с диабазом; Nb-Mg Bг – брейнерит по магнезиту (все четыре –Новобакальский карьер. СЗ борт).

Таблица 3.12.

Минеральный состав карбонатных и глинистых пород и магнезитов Исмакаевского месторождения
по данным дифрактометрии и дифференциально-термического анализа (ДТА)

№ проб	Стратиграфия	Литология	Dol	Mgs	Cal	Qz	Chl	Ms	OB	Kfs	Ab
И-1-1	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз с послойными прожилками бел. Dol	сл	+	-	о	-	сл	-	-	сл
И-1-3	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз мас.	+	+		-	сл	-	-	-	-
И-1-5	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз (2-3 мм) мас. (таблитч. 5-7 см)	сл	+	-	о	сл	сл	-	-	сл
И-1-7	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз-кз полосч. (зерна до 1 см)	сл	+	-	о	-	сл	-	-	сл
И-1-8	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз бурундучный и мас.	о	+	-	сл	-	сл	-	-	-
И-1-9	RF ₁ Sr ₁	Mgs мз-сз полосч. бурундучный	сл	+	-	-	сл	-	-	-	-
И-1-10	RF ₁ Sr ₁	Mgs мз-сз полосч.	о	+	-	о	сл	-	-	-	-
И-1-11	RF ₁ Sr ₁	Mgs мз-сз мас. Т-сер ромбы 7 мм	сл	+	-	о	сл	-	-	-	-
И-2-1	RF ₁ Sr ₁	Dol мз плитч. Сер. прож бел Дм	+	-	-	о	-	о	-	сл	
И-2-2	RF ₁ Sr ₁	Dol мз таблитчатый.	+	-	сл	о	-	сл	-	сл	
И-2-3	RF ₁ Sr ₁	Cal тз мас. Т-сер	о	-	+	о	-	сл	-	о	
И-2-4	RF ₁ Sr ₁	Cal тз мас. пятнистый Т-сер	о	-	+	о	-	сл	-	о	
И-2-6	RF ₁ Sr ₁	Dol-Cal мз сер прожилковый	о	-	+	о	-	о	-	о	?
И-2-7	RF ₁ Sr ₁	Dol тз тонкогориз слоист	+	-	сл	о	-	о	-	о	-
И-2-8	RF ₁ Sr ₁	Dol сз слоистый буро-сер	+	-	о	о	-	сл	-	-	-
И-2-9	RF ₁ Sr ₁	Cal тз мас. Т-сер	9	Сл?	48	~10	-	сл	-	о	?
И-2-11	RF ₁ Sr ₁	Cal-Dol мз мас.	+	-	+	о	-	сл	-	о	-
И-2-12	RF ₁ Sr ₁	Dol мз св-сер с прож бел Dol	+	-	сл	о	-	о	-	о	-
И-2-13	RF ₁ Sr ₁	Cal тз мас.-пятнистый св-сер.	о	Сл	+	-	-	сл	-	сл	?
И-2-14	RF ₁ Sr ₁	Cal тз гориз. слоистый Т-сер	+	Сл	+	о	-	о	-	о	?
И-3-1	RF ₁ Sr ₁	Сланец алевритовый т-сер.	-	-	-	65	-	31	1	-	-
И-3-2	RF ₁ Sr ₁	Dol слоистый бур-сер	+	о	о	о	-	О (2M1)	-	-	-
И-3-3	RF ₁ Sr ₁	Dol слоистый сер	+	-	сл	о	-	О (2M1)	-	-	-
И-3-4	Rv ₁ Sr ₁	Dol слоистый св-сер с вкрапл Mgs	+	сл	о	О (сл)	-	сл	-	-	-
И-3-5	RF ₁ Sr ₁	Dol мз сер	+	-	-	сл	-	сл	-	-	-
И-3-6	RF ₁ Sr ₁	Dol мз-сз с вкрапл Mgs	+	сл	о	сл	-	сл	-	-	-

И-3-9	RF ₁ Sr ₁	Mgs сз буро-сер мас	сл	+	-	сл	-	-	-	-	-
И-3-10	RF ₁ Sr ₁	Dol мз св-сер	+	-	сл	о	-	сл	-	-	-

Примечание: Mgs – магнезит; Dol – доломит; Cal – кальцит; Qz – кварц; Chl – хлорит; Ms – мусковит; OB – органическое вещество; Kfs – калиевый полевой шпат; Ab – альбит; структура: тз – тонкозернистая, мз - мелкозернистая, сз - среднезернистая, кз - крупнозернистая.

Количество минеральных фаз: по данным ДТА (30) в %, или по данным дифрактометрии (+) – много; (о) – мало; (сл) – следы; (?) – предполагаемые следы; (-) – отсутствует. Мас. %.

Таблица 3.13.

Содержания FeO в минералах месторождения Ирмакаево, мас. %*

№ проб	Mgs	Dol	Cal	Chl
И-1-5	2.31-5.35 (3.23)	1.17-1.32 (1.21)	-	-
И-1-9	3.17-5.26 (4.06)	0.84-1.2 (0.99)	-	2.66-2.83 (2.75)
И-1-11	2.38-5.62 (3.46)	1.1-1.38 (1.26)	-	2.74-2.9 (2.82)
И-3-10	+	0.96-1.4 (1.29)	-	-
И-2-2	-	1.54-2.03 (1.7)	-	-
И-2-5	-	1.54-1.96 (1.66)	0.0-0.31 (0.12)	-
И-2-13	-	-	0.18-0.51 (0.26)	-

* по данным РЭМ (ИМин РАН, Миасс). Указаны минимальное-максимальное значения и (медиана); условные в табл. 3.12.

Таблица 3.14.

Химический состав магнезитов, доломитов и известняков миньякской подсвиты. Ирмакаевское месторождение

№sample	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ппп	Sum	MgO/CaO
И-1-1**	7.65	0.046	0.32	7.38	0.223	40.18	0.75		0.09	0.00	46.20	102.86	53.58
И-1-5**	8.88	0.150	1.46	6.53	0.214	39.79	0.48		0.56	0.02	44.50	102.60	82.89
И-1-9**	0.68	0.062	0.34	9.28	0.242	43.05	0.30		0.02		49.80	103.78	143.48
И-1-11**	9.87	0.067	0.35	6.83	0.211	41.54	0.07		0.01	0.02	44.80	103.76	593.38
im1***	7.13	0.02	0.67	4.18	0.02	39.61	0.67	0	0.14	0.019	51.23	103.78	59.12
im2***	5.51	0.02<	0.68	3.76	0.02	37.63	2.12	0	0.16	0.012	52.13	102.11	17.75
im3***	4.69	0.02<	0.64	4.12	0.02	37.56	4.74	0	0.15	0.014	49.44	101.49	7.92

k-15*	4.57	0.02	0.42	3.92	0.08	42.56	0.23	0.01	0.06	0.01	48.37	99.88	185.04
ИСМ-6-1*	1.48	0.04	0.7	4.08	0.07	37.42	8.83	0.01	0.03	0.02	48.09	100.42	4.24
Med-Mgz	5.51	0.05	0.64	4.18	0.08	39.79	0.67	0.00	0.09	0.01	48.37	102.60	59.12
ИСМ-6*	1.9	0.01	0.42	1.43	0.06	22.64	28.12	0.01	0.12	0.01	45.85	100.38	0.81
И-2-2**	10.17	0.071	1.70	2.25	0.066	19.11	28.18		0.96	0.04	40.60	103.15	0.68
И-2-8**	8.80	0.075	1.61	3.44	0.148	17.11	30.92		0.63	0.03	41.30	104.07	0.55
И-3-10**	4.30	0.015	0.76	2.06	0.072	20.64	32.08		0.29	0.02	44.50	104.73	0.64
im4***	1.07	0.02	0.41	1.06	0.02	19.14	27.39	0	0.09	0.016	49	102.69	0.70
im5***	0	0.01	0	1.00	0.02	17.36	26.23	0	0	0.007	55.37	100	0.66
Med-Dm	3.10	0.02	0.59	1.74	0.06	19.12	28.15	0.00	0.21	0.02	45.18	102.92	0.67
Med-Dol	8.80	0.07	1.61	2.25	0.07	19.11	30.92		0.63	0.03	41.30	104.07	0.64
И-2-3**	11.46	0.07	2.16	0.74	0.00	3.94	43.71		1.42	0.03	37.00	100.55	0.09
И-2-13**	3.34		0.62	0.20		1.81	52.50		0.68	0.02	41.30	100.48	0.03
Med-Cc	7.40	0.07	1.39	0.47	0.00	2.88	48.11		1.05	0.02	39.15	100.51	0.06

* – Институт Земной Коры, Иркутск (классический химический анализ); ** – ИГГ УрО РАН, Екатеринбург, рентгено-флюоресцентный метод; *** – Технический университет, Берлин, рентгено-флюоресцентный метод; Med-Mgz – медиана в магнезитах; Med-Dm – медиана в доломитах всех; Med-Dol – медиана в доломитах, удаленных от магнезитов; Med-Cc – медиана в известняках.

Im 1 – магнезит светло-серый среднезернистый; Im 2 – магнезит желто-серый среднезернистый; Im 3 – магнезит буро-серый крупнозернистый; Im 4 – доломит желто-серый крупнозернистый тонкослоистый; Im 5 – доломит крупнозернистый тонкослоистый миньякской подсвиты суранской свиты. Мас.%.*

Таблица 3.15.

Вариации химического состава и среднее значение в кондиционных и некондиционных магнезитах Исмакаевского месторождения. Мас.%.*

Кондиционные магнезиты				Некондиционные магнезиты		
Вариации	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	CaO	MgO
От	4.1	0.7	40.1	3.1	2.6	25.3
До	10.0	3.7	41.8	14.6	13.4	39.8
Среднее	5.7	2.2	40.5	7.8	5.3	34.9

* по (Н.А.Фаткуллин, 1997ф)

Таблица 3.16.

Микроэлементы в карбонатных породах и метасоматитах суранской свиты (магнезитовое месторождение Исмакаево)

Element	Известняк			Доломит удаленный			Доломит околорудный				Магнезит			
	И-2-3*	И-2-3р*	И-2-13*	336-3-1**	336-4-1**	336-5-1**	Im 4**	Im 5**	Исм-6**	Исм-6-1**	И-1-1*	И-1-3*	И-1-8*	И-1-9*
Rb	17.108	8.019	9.244	0.21	0.15	0.34	0.37	0.16	2.529	0.869	0.2905	0.1753	0.1321	0.0752
Sr	149.873	232.881	729.571	20.8	24.1	20.4	44.4	43.0	70.297	38.466	7.0667	34.6041	6.8215	3.1663

Y	8.964	7.521	5.080	1.60	1.45	2.66	9.37	99.6	12.481	8.976	1.5945	5.9111	1.4901	1.4516
Zr	26.910	9.807	6.128	0.83	0.67	1.69	1.15	< 0.05	3.637	11.880	0.3374	0.7890	0.2159	0.3320
Cs	0.151	0.056	0.169	0.02	0.01	0.02	0.038	0.038	0.055	0.058	0.0327	0.0449	0.0713	0.0280
Ba	93.670	56.282	57.425	3.54	3.46	4.72	5.4	9.2	18.017	21.742	3.1260	3.1866	2.9623	2.3924
La	12.016	8.684	6.927	2.54	1.61	3.08	5.38	10.8	4.363	2.140	0.4930	1.7151	0.2889	0.2442
Ce	22.414	16.822	13.308	4.20	3.01	5.73	30.8	62.1	18.358	9.252	1.7736	6.5215	1.1833	0.7903
Pr	2.418	1.870	1.469	0.531	0.389	0.761	5.09	11.8	2.332	1.297	0.2861	0.9579	0.2268	0.1469
Nd	8.765	6.871	5.564	1.95	1.52	2.97	21.43	55.0	11.702	7.140	1.3855	4.8762	1.3403	0.8968
Sm	1.660	1.236	0.958	0.343	0.303	0.585	4.80	18.7	3.880	2.810	0.4281	1.9361	0.6668	0.6130
Eu	0.472	0.330	0.244	0.089	0.074	0.139	2.99	4.00	2.404	1.258	0.1784	0.7568	0.2839	0.2349
Gd	1.524	1.168	0.879	0.317	0.257	0.550	4.79	21.4	4.723	3.587	0.3984	2.0058	0.7124	0.7214
Tb	0.212	0.172	0.125	0.045	0.040	0.082	0.42	3.50	0.567	0.486	0.0423	0.2294	0.0657	0.0744
Dy	1.246	1.041	0.726	0.261	0.228	0.474	1.70	20.6	2.744	2.357	0.2656	1.1628	0.3180	0.3441
Ho	0.251	0.218	0.147	0.052	0.045	0.095	0.27	3.84	0.554	0.422	0.0571	0.2047	0.0586	0.0561
Er	0.700	0.617	0.396	0.151	0.130	0.273	0.63	10.8	1.357	0.988	0.1819	0.5142	0.1617	0.1536
Tm	0.104	0.093	0.060	0.020	0.017	0.039	0.07	1.63	0.209	0.143	0.0343	0.0754	0.0289	0.0254
Yb	0.688	0.605	0.389	0.138	0.109	0.247	0.54	11.6	1.384	0.597	0.2828	0.4736	0.2315	0.2281
Lu	0.108	0.095	0.060	0.021	0.017	0.036	0.07	1.59	0.207	0.109	0.0428	0.0751	0.0367	0.0403
Hf	0.831	0.332	0.195	0.02	0.02	0.04	< 0.05	< 0.05	0.091	0.448	0.0075	0.0279	0.0051	0.0084
Pb	2.439	2.335	1.370	1.75	2.19	3.46	1.45	37.7	7.803	3.437	0.3566	0.9981	0.6270	1.6451
Th	1.973	0.993	0.797	0.37	0.29	1.17	0.55	< 0.04	0.423	1.048	0.1235	0.1916	0.1255	0.1673
U	1.024	0.643	0.685	0.21	0.25	0.33	0.19	0.04	0.253	0.604	0.0931	0.1724	0.0799	0.1132

*- выполнено в ИГГ УрО РАН; ** - выполнено в GeoForschungZentrum. Потсдам. ФРГ

Таблица 3.17

Средние значения некоторых модулей распределения РЗЭ в карбонатных породах и рудах
типовых магнезитовых месторождений Южно-Уральской провинции

Модули*	Фон Cal RF ₁ -RF ₃	Саткинское рудное поле				Исмакаевское месторождение			
		Cal	Dol-1	Dol-2a	Mgs	Cal	Dol-host	Dol-Ore	Mgs
N	21	7	20	21	42	3	11	6	19
Sm/Nd	0.19	0.22	0.21	0.24	0.28	0.18	0.19	0.31	0.40
Y/Ho	43	50	45	45	55	35	30	26	24
SumREE	19.17	9.26	13.15	11.79	4.23	41.22	14.05	72.59	10.15

(LP3Э/TP3Э)N _{C1}	5.20	2.34	1.91	1.61	0.65	6.90	7.08	2.35	2.89
Ce/Ce*	0.98	0.88	0.71	0.80	0.75	1.06	1.01	1.28	1.03
Ce _{C1} /La _{C1}	0.81	0.62	0.51	0.69	0.87	0.74	0.76	1.86	1.01
Eu/Eu*	0.77	0.65	0.70	0.98	0.51	0.84	0.82	1.00	1.17

*- N – количество проб; (LP3Э/TP3Э)N=(La/La_{C1}+2Pr/Pr_{C1}+Nd/Nd_{C1})/(Er/Er_{C1}+Tm/Tm_{C1}+Yb/Yb_{C1}+Lu/Lu_{C1}) нормировка на хондрит C1;
 Ce/Ce*=2*(Ce/Ce_{C1})/(La/La_{C1}+Nd/Nd_{C1}); Ce/Ce*=2*(Ce/Ce_{C1})/(La/La_{C1}+Nd/Nd_{C1}); Eu/Eu*=2*(Eu/Eu_{C1})/(Sm/Sm_{C1}+Gd/Gd_{C1}); Фон Cal – региональный кларк известняков (рифей БМА); Cal - известняк; Dol-1 – доломит вмещающий; Dol-2a – доломит гнездовый; Dol-host – доломит вмещающий (удаленный от руды); Dol-Ore – доломит околорудный; Mgs – магнезит.

Таблица 3.18.

Магнезиты Юшинского месторождения, мас.% (Швецов, Ямаев, 1972ф)

Сква- жина	Залежь	Длина, м	Порода	SiO ₂	MgO	CaO	П.п.п.
33	1	2	магнезит	7.62	42.81	0.84	43.74
	1	2	магнезит	8.04	41.61	0.84	43.27
	2	2	магнезит	5.04	42.81	1.4	47.55
	2	2	магнезит	4.65	43.82	1.26	46.91
	2	1.8	магнезит	6.78	39.8	5.04	45.52
29			доломитизированный известняк	10.9	1.6	45.98	35
	3	3.8	магнезит	4.75	46.05	3.92	41.1
	3	2.6	магнезит	2.82	48.98	1.4	43.72
	3	2	магнезит	3.08	43.62	1.12	48.43
	3	3.3	магнезит	3.87	47.37	1.68	43.21
	3	4.6	магнезит	6.2	38.4	6.44	45
			доломитизированный магнезит	9.74	22.41	23.98	39.66
		1.1	доломитизированный известняк	6.8	1.8	47.66	39.3
		2.2	магнезит	3.3	40.4	4.2	48
		0.8	доломит	7.8	23.8	29.92	40.8
	4	3	магнезит	2.87	43.11	1.68	48.21
	4	3	магнезит	3.83	47.51	0.84	43.82
	4	3	магнезит	3.99	45.88	5.6	40
	4	3	магнезит	7.52	37.89	7.28	43.5
	4	3.7	магнезит	3.8	41.1	3.36	45.86

Таблица 3.19.

Вещественный состав карбонатных пород Кызылташского месторождения по данным термического (мас.%) и дифрактометрического анализов

№ пп	№ проб	Литология	Dol	Mgs	Cal	Tc	Qz	Chl	Mi
1	Kz-3	Mgs кз полос	1%	86%	-	-	5%	6%	-
2	Kz-4-1	Mgs сз гранул	сл	93%	-	-	о	Mg 3%	-
3	Kz-4-2	Mgs мз мас	Сл	83%	-	-	о	Mg 10%	-
4	Kz-4-3	Mgs кз полос	1-2%	91%	-	о	о	Mg 5-7%	-
5	Kz-7	Mgs сз мас	1%	77%	-	-	15±5%	Mg 5%	-
6	Kz-8	Mgs хриз т-сер	Сл	67%	-	о	о	Mg 15%	Сл?
7	Kz-11	Mgs сз мас	О	+	-	о	+	о	сл
8	Kz-12-1	Mgs Тз	1%	81%	-	-	о	Mg 5%	сл
9	Kz-12-2a	Mgs Мз мас	1-2%	88%	-	сл	о	Mg 10%	-
10	Kz-12-2b	Mgs мз мас	Сл	87%	-	-	о	Mg 10%	сл
11	Kz-12-2c	Mgs Тз мас	Сл	81%	-	-	+	Mg 10%	-
12	Kz-12-2d	Mgs Тз мас	1-2%	83%	-	-	+	Mg 5%	-
13	Kz-12-3	Mgs Мз мас							
14	Kz-12-5	Mgs сз мас	3%	91%	-	сл	о	7%	сл
15	Kz-12-7	Mgs кз полосч.	1%	90%	1?			Mg 10%	
16	Kz-14	Мгз сз полосч	сл	+	-	сл	о	О	-
17	Kz-15	Cal сз полосч	5%	сл	86%	-	сл	-	о
18	Kz-15-1	Cal сз полосч	-	-	+	-	сл	-	сл
19	Kz-16-2	Cal мз полосч	-	-	+	-	сл	-	сл

Примечания: (+) – много; (о) – мало; (сл) – следы; (?) – предполагаемые следы; (-) – отсутствует; (Fe) – железистый доломит; Mg – магнезиальный хлорит; Mgs – магнезит; Dol – доломит; Cal – кальцит; Qz – кварц; Py – пирит; Mi – мусковит. кз – крупнозернистый; сз-среднезернистый; мз – мелкозернистый; тз – тонкозернистый; полосч – полосчатый; гранул – гранулированный; хриз – хризантемовидный; мас – массивный.

Таблица 3.20.

Химический состав Магнезитов Кызылташского месторождения по данным химического анализа (мас.%)

№ пробы	Состав	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	сумма	FeO хим
КУ-28-2*	Мгз мз мас	1.36	0.021	0.45	1.57	0.68	0.051	45.33	0.28	< 0.05	<0.05	0.016	50.13	99.89	
КУ-28-3*	Мгз полос мз-кз	1.56	0.011	0.37	1.6	0.49	0.043	43.86	0.34	< 0.05	<0.05	0.01	50.28	98.55	

KY-28-4*	Мгз полос кз	1.55	0.026	0.5	1.36	0.62	0.047	43.77	0.68	< 0.05	<0.05	0.013	50.02	98.57	
KY-28-6*	Мгз гз	1.02	<0.010	0.32	1.58	0.75	0.053	43.54	0.94	< 0.05	<0.05	0.015	50.42	98.63	
Среднее для чистых Мгз		1.37	0.02	0.41	1.53	0.64	0.05	44.13	0.56	0.05	0.05	0.01	50.21	99.02	
KY-28-1*	Мгз кз полос	7.33	0.089	1.9	0.22	1.41	0.037	41.47	0.93	< 0.05	0.054	0.043	45.07	98.54	
KY-28-5*	Мгз мас сз	11.52	0.027	0.62	1.36	0.38	0.049	39.38	0.54	< 0.05	<0.05	0.065	44.69	98.62	
KY123m**	Мгз мз мас	13.26	0.07	1.67	2.01 ^{tot}		0.038	41.45	0.65	<0.04	0.04	0.041	42.62	101.89	
KY-IV36mg**	Мгз сз мас	10.95	0.07	2.44	1.83 ^{tot}		0.035	42.82	0.32	<0.06	0.03	0.045	43.1	101.73	
Kz-3	Мгз кз –сз полос	9.56	0.026	0.44	2.51 ^{tot}		0.039	42.2	0.37	0.2	0	0.02	45.4	100.8	2.1
Kz-4-1	Мгз сз мас	7.23	0.012	0.46		2.86	0.044	43.1	0.39	0.2	0	0.03	47	101.3	2.6
Kz-4-2	Мгз мз мас + Chl	10.17	0.035	0.88		2.72	0.039	42.16	0.32	0.2	0.01	0.07	44.2	100.8	2.5
Kz-4-3	Мгз кз полос + Chl	4.04	0.034	0.81		3.48	0.043	43.28	0.37	0.2	0.02	0.02	47.9	100.2	3.2
Kz-7	Мгз сз мас	19.02	0.028	0.62		2.72	0.032	40.51	0.35	0.2	0	0.03	40.9	104.4	2.5
Kz-8	Мгз гз мас	18.78	0.13	3.41		2.73	0.031	39.9	0.48	0.4	0.02	0.05	36.9	102.8	2.5
Kz-11	Мгз мз мас	21.57	0.01	0.84		2.46	0.026	36.6	1.62	0.2	0	0.02	37.6	101	2.1
Kz-12-1	Мгз тз мас	14.26	0.013	0.39		2.78	0.007	41.07	0.44	0.3	0	0.02	42.1	101.4	2.5
Kz-12-2	Мгз мз мас	8.38	0.004	0.26		2.84	0.037	43.41	0.14	0.3	0	0.01	46.2	101.6	2.5
Kz-12-2a	Мгз кз мас	8.37	0.029	0.69		2.75	0.036	42.52	0.39	0.4	0	0.03	45.1	100.3	2.1
Kz-12-2b	Мгз сз мас	9.42	0.01	0.31		2.94	0.037	42.19	0.33	0.3	0	0.02	45.6	101.2	2.8
Kz-12-2c	Мгз мз мас	15.55	0.003	0.44		2.42	0.036	41.21	0.16	0.2	0	0.02	41.4	101.4	2.1
Kz-12-2d	Мгз мз мас	13.3	0.049	0.29		1.75	0.096	40.31	0.2	0.2		0.01	43.7	99.9	1.4
Kz-12-3	Мгз сз мас	2.93	0.002	0.45		2.65	0.043	44.09	1.19	0.3		0.02	49.1	100.8	2.4
Kz-12-5	Мгз сз мас с Qz	3.41	0.011	0.65		1.93	0.038	44.22	1.46	0.2		0.02	48.9	100.8	1.8
Kz-12-6	Мгз тз мас	7.82	0.004	0.37		2.75	0.037	43.08	0.26	0.3		0.03	46.6	101.3	2.5
Kz-12-7	Мгз кз мас	4.4	0.01	0.97		2.41	0.039	43.77	0.93	0.2		0.06	48.1	100.9	2.1
Kz-14	Мгз кз полос	4.67	0.008	0.25		5.3	0.152	41.33	0.45	0.2		0.01	48.3	100.7	4.9

Kz-17-9-1	Мгз кз шестоватый	5.28	0.091	0.71		4.36	0.128	40.4	1.17		0.03	0.01	47.7	99.87	1.9
Kz-17-9-2	Мгз мз мас	13.63	0.249	2.54		3.63	0.088	35.64	3.51		0.03	0.02	41.2	100.54	2.5
Kz-17-10	Dol-Мгз сз мас	15.08	0.081	0.9		4.28	0.104	37.85	0.4			0.01	41.3	100.01	2.5
Среднее для кремнист Мгз		10.40	0.04	0.93	0.79	2.80	0.05	41.36	0.69	0.25	0.01	0.03	44.43	100.91	2.45
Сред Кызылташ		8.89	0.04	0.85	1.32	2.40	0.05	41.82	0.67	0.24	0.02	0.03	45.39	100.58	2.45
Kz-17-3	Dol мз слоист	5.75	0.034	0.9		1.53	0.07	19.64	30.92		0.25	0.02	42.5	101.61	1.1
Kz-17-6с	Dol мз слоист	11.64	0.053	1.05		1.33	0.046	19.53	28.54		0.01	0.02	38.6	100.82	1.6
Kz-17-3***	Dol мз слоист	6.88	0.05	1.4	1.16	0.07	0.07	19.7	27.28	0.23	0.02	0.02	42.71	99.59	
Kz-17-6с***	Dol мз слоист	14.54	0.06	1.75	0.95	0.1	0.05	18.6	25.24	0.01	<0.01	0.02	38.72	100.04	
Среднее доломит		9.70	0.05	1.28	1.06	0.76	0.06	19.37	28.00	0.12	0.09	0.02	40.63	100.52	1.35
Kz-15	Cal сз мас	7.45	0.016	1.2		1.49		2.86	54	0.2	0.49	0.02	33.9	101.6	1.4
Kz-15-1	Cal сз мас	3.81	0.004	0.88		1.29		2.28	54	0.2	0.45	0.02	36.9	99.8	1.1
Kz-16-2	Cal сз полос	4.05	0.001	0.39		1.5		2.2	54	0.5	0.22	0.01	35.7	98.6	1.4
Kz-17-1***	Cal сз-кз мас	12.09	0.06	1.75	0.63	0.12	0.02	1.96	45.17	0.57	0.01	0.02	37.8	100.2	
Среднее известняк		6.85	0.02	1.06	0.63	1.10	0.02	2.33	51.79	0.37	0.29	0.02	36.08	100.05	1.30
KY-28-10*	Mg-хлорит плоччатый	42.65	15.11	0.89	0.79	0.05	<0.010	28.06	0.3	<0.05	< 0.05	0.19	11.38	99.42	

Без звездочки – выполнено в ИГГ УрО РАН. рентгено-флуоресцентный анализ (метод прессованных таблеток) * - выполнено в Центральной лаборатории Уральского КПП (Екатеринбург) классическим методом; ** - выполнено в Техническом университете, Берлин, ФРГ. рентгено-флуоресцентный анализ (метод плавленных таблеток).

Таблица 3.21.

Концентрации малых элементов в магнезитах и хлоритах Кызылташского месторождения, г/т*

A	F	Cl	As	Ba	Bi	Br	Sb	Co	Cu	Cr	Cs	Ga	Mn	Ni	Pb	Rb	Sr	Th	V	Zn	Zr	
ky-123m	<600	224		<20		6.9	<3.0	<4	4	19		6	281	<10	<10		<10	<8.0	15		39	
ky-1v-	762	<100	<7	<20		<4.0	<3.0	<4	10	74	<2.0	8	208	12	<10		<10	8	32	<10	101	

36dm																						
ky-1v-36mg	<600	270	<7	<20		10.2	<3.0		6	25	2.3	6	247	<10			<10	8.5	18		22	
ky-28-1	<600	245	<7	<20		9	<3.0	<4	91	43	<2.0	3	290	<10	<10		<10	<8.0	12		39	
ky-28-10	3198			<20		<4.0		6	89	138	<2.0	19	<40	38		<5	<10	16.7	124	<10	214	
ky-28-2		166		<20	<3.0	6.4	<3.0	<4	616	<10	3.4	4	350	<10	<10		<10	<8.0	<10		25	
ky-28-3		240	<7	<20	<3.0	9.2	<3.0	4	46	26	4.5	5	373	<10			<10	<8.0	<10		14	
ky-28-4	<600	261	<7	<20		9	<3.0	<4	174	13		5	370	<10			<10	<8.0	<10		21	
ky-28-5	<600	145	<7	<20	<3.0	5.1	<3.0	<4	21	65		4	340	<10	<10		<10	<8.0	<10		62	
ky-28-6		126	<7	<20	<3.0	4.9	<3.0	<4	456	19	<2.0	<3	398	<10			<10	<8.0	<10	<10	12	
Б	As	Ba	Bi	Ce	Co	Cu	Cr	Ga	Ni	Pb	Rb	Sr	Th	U	Hf	Mo	Nb	Sc	V	Y	Zn	Zr
KY123m	1	5	<3	7	b.d.l.	4	18	2	8	B.d.l.	10	12	12	3	3	b.d.l.	4	9	23	34	2	33
KY28-2	b.d.l.	13	1	b.d.l.	b.d.l.	1123	16	b.d.l.	2	B.d.l.	8	6	16	3	3	b.d.l.	4	1	15	12	5	20
KY28-1	0	17	2	b.d.l.	b.d.l.	149	43	b.d.l.	6	B.d.l.	11	9	16	5	3	1	4	5	22	19	2	32
KY-IV36mg	3	16	1	127	b.d.l.	0	32	6	8	b.d.l.	10	5	18	3	3	b.d.l.	3	4	27	47	1	14
ky28-10	<5	<20	<3	80	8	102	129	17	36			<10	24	<5	6	<2	13	<10	122	12	<10	197

* - Выполнено рентгено-флуоресцентным методом в Техническом университете. Берлин (Siemens SRS 303 AS X-ray spectrometer). А – прессованные таблетки. Б – плавленые таблетки; b.d.l. - содержание ниже предела обнаружения; кy-123m магnezит светло-серый среднезернистый массивный; кy-1v-36dm магnezит светло-серый мелкозернистый массивный; кy-1v-36mg магnezит светло-серый среднезернистый массивный; кy-28-10 Mg-хлорит.

Таблица 3.22.

Некоторые микроэлементы и модули РЗЭ магнезитов и кальцитовых мраморов Кызылташского месторождения, г/т

Element	KY-28-1	KY-28-2	KY-28-3	KY-28-4	KY-28-5	KY-28-6	KY-IV-36Mg	KY-IV-36Dm	KY-123m	kz-12-2d**	Med10 Mgs	kz-15**	kz-16-2**	Med2Cal
Rb	0.20	0.08	0.13	0.19	0.09	0.14	0.28	0.29	0.14	0.23	0.17	0.36	0.19	0.28
Sr	4.17	1.93	2.17	2.94	1.90	5.23	2.03	1.29	8.97	2.08	2.12	278.34	256.86	267.60
Y	9.69	7.34	7.12	8.52	10.99	7.04	7.69	5.06	9.17	9.05	8.10	19.76	21.37	20.57
Zr	1.13	0.31	0.27	0.71	0.89	0.28	1.03	5.50	1.36	0.23	0.80	0.93	0.52	0.72
Cs	0.04	0.03	0.04	0.05	0.02	0.04	0.10	0.07	0.03	0.02	0.04	0.01	0.00	0.00
Ba	1.93	1.64	1.84	3.53	1.34	2.08	2.24	2.53	2.43	3.69	2.16	5.49	15.65	10.57
La	6.14	1.95	1.76	2.59	2.68	1.45	24.86	4.11	5.20	0.62	2.64	9.27	10.55	9.91
Ce	11.04	3.71	3.18	5.12	5.96	2.87	37.66	7.11	9.68	1.41	5.54	13.39	13.96	13.68
Pr	1.70	0.59	0.51	0.87	1.02	0.45	5.07	1.07	1.49	0.25	0.95	2.06	2.06	2.06

Nd	7.86	2.79	2.47	4.11	4.98	2.11	19.46	4.68	6.67	1.34	4.39	8.92	8.70	8.81
Sm	1.71	0.69	0.61	0.97	1.28	0.60	2.66	0.99	1.49	0.41	0.98	1.67	1.63	1.65
Eu	0.38	0.16	0.17	0.23	0.32	0.16	0.44	0.19	0.29	0.12	0.21	0.43	0.38	0.41
Gd	1.55	0.73	0.75	1.01	1.40	0.72	1.74	0.85	1.34	0.47	0.93	1.77	1.76	1.77
Tb	0.20	0.10	0.11	0.13	0.19	0.10	0.19	0.11	0.17	0.09	0.12	0.27	0.27	0.27
Dy	1.08	0.67	0.71	0.86	1.09	0.73	0.99	0.63	1.07	0.66	0.79	1.56	1.58	1.57
Ho	0.22	0.16	0.16	0.19	0.24	0.17	0.18	0.12	0.23	0.17	0.17	0.35	0.37	0.36
Er	0.67	0.54	0.50	0.56	0.73	0.52	0.56	0.39	0.68	0.55	0.56	0.99	1.06	1.03
Tm	0.10	0.08	0.08	0.08	0.10	0.08	0.09	0.06	0.10	0.09	0.08	0.15	0.15	0.15
Yb	0.66	0.58	0.52	0.54	0.64	0.53	0.56	0.44	0.70	0.62	0.57	0.94	0.98	0.96
Lu	0.11	0.09	0.08	0.09	0.11	0.09	0.09	0.07	0.11	0.10	0.09	0.13	0.15	0.14
Hf	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.11	< 0.03	0.01	0.06	0.03	0.02	0.03
Pb	1.81	1.95	4.96	7.39	20.62	2.71	1.60	2.42	1.53	1.41	2.18	1.99	3.22	2.61
Th	1.33	0.38	0.24	0.41	0.63	0.16	2.83	3.29	1.03	0.20	0.52	0.76	0.46	0.61
U	0.35	0.31	0.23	0.40	0.23	0.19	0.60	0.82	0.21	0.10	0.27	0.44	0.38	0.41
SumREE	33.41	12.86	11.60	17.35	20.74	10.57	94.55	20.83	29.23	6.92	19.05	41.92	43.59	42.76
Y/Ho	43.22	45.46	43.61	45.03	45.68	42.28	42.22	40.91	40.75	53.86	46.30	56.46	57.53	57.01
Y/Nd	1.69	0.58	0.54	1.26	1.21	0.54	1.86	14.18	2.00	0.41	1.44	0.94	0.49	0.70
(LLn/HLn)C1	4.85	1.95	1.90	2.90	2.63	1.56	18.41	4.86	4.10	0.72	2.77	4.40	4.34	4.37
Ce/Ce*	0.84	0.85	0.81	0.84	0.88	0.88	0.84	0.85	0.87	0.82	0.84	0.74	0.71	0.73
CeC1/LaC1	0.70	0.74	0.70	0.77	0.86	0.77	0.59	0.67	0.72	0.87	0.73	0.55	0.51	0.53
Eu/Eu*	0.69	0.70	0.76	0.69	0.73	0.72	0.58	0.61	0.62	0.82	0.70	0.76	0.69	0.72

Анализы выполнены методом ICP-MS в GeoForschungZentrum, Потсдам, ФРГ, нормировка на хондрит C1; ** - выполнено в ИГТ УрО РАН; kz-15 и kz-16-2 – кальцитовый мрамор, остальное магнезиты; Med10Mgs – медиана для 10 проб магнезита; Med2Cal - медиана для 2 проб кальцита;
 $(LLn/HLn)N = (La/LaC1 + 2Pr/PrC1 + Nd/NdC1) / (Er/ErC1 + Tm/TmC1 + Yb/YbC1 + Lu/LuC1)$;
 $Ce/Ce* = 2 * (Ce/CeC1) / (La/LaC1 + Nd/NdC1)$; $Eu/Eu* = 2 * (Eu/EuC1) / (Sm/SmC1 + Gd/GdC1)$

Таблица 3.23

Вещественный состав карбонатных пород Белорецкой группы магнезитовых месторождений по данным термического (%) и

дифрактометрического анализов

3№ пп	№ проб	Литология	Объект	Dol	Mgs	Cal	Tc	Qz	Chl	Mi
1	Kat-2-1	Mgs нз т-сер (Mgs2)	Отнурок Сс—ск	2	93 (FeO 5-6 мол%)	-	-	сл	5	сл
2	Kat-2-2	Mgs сз св-сер (Mgs1)	Отнурок Сс—ск	2	93	-	-	о	5	о
3	Kat-2-3	Mgs т-сер нз (Mgs2)	Отнурок Сс—тб	5	91 (FeO 7-8 мол%)	сл	-	сл	5	сл
4	Kat-2-4	Mgs сз св-сер (Mgs1)	Отнурок	-	88	-	-	о	5-10	о

			С—к							
5	Eg-1-1	Dol с вкрапленным Mgs мз (1-2 мм) буро-серый	Егорова Поляна	+	о	сл	сл	о	-	сл
6	Eg-1-2	Mgs сз вкрапленный в Fe-Dol буро-серый	Егорова Поляна	28 FeDol	62	5	о	сл	-	о
7	Eg-1-3	Mgs мз с прожилками Qz-Dol-Tc	Егорова Поляна	+	+	о	о	сл	сл	сл
8	Eg-1-4	Mgs сз буро-красный с гнездом гзDol	Егорова Поляна	51	36	8	о	о	-	сл
9	Eg-1-4D	Гнездо Dol . белого гз	Егорова Поляна	+	-	-	-	сл	-	-
10	Eg-2-1	Dol+ Mgs мз белый сахаровидный. слабо рассланцован	Егорова Поляна	79	-	8	-	о	-	о
11	Eg-3-1	Dol светло-бурый. рассланцован выветрел.	Егорова Поляна	88	-	8	-	о	-	сл
12	Eg-3-2a	Dol светло-серый мз	Егорова Поляна	+	-	-	-	-	о	сл
13	Eg-3-2b	Dol +Mgs сз контакт	Егорова поляна	85	4	8	сл	сл	о	сл
14	Eg-3-2c	Mgs мз вкрапленный Dol	Егорова Поляна	23	65	4	о	о	о	о
15	Eg-3-3	Mgs мз вкрапленный в Dol буро-серый	Егорова Поляна	36	62	?	-	-	сл	сл
16	Eg-3-4	Mgs сз вкрапленный в Dol серо-бурый	Егорова Поляна	о	+	-	-	сл	сл	сл
17	Eg-3-5	Mgs сз вкрапленный в Dol серо-бурый	Егорова Поляна	79	17	4	-	-	-	сл
18	Kat-1-2	Dol кз гнездовый	Катайка	+	-	о	сл	-	-	о
19	Kat-1-3	Dol кз гнездовый	Катайка	+	-	о	-	-	-	сл
20	Kat-1-6	Dol кз гнездовый	Катайка	+	-	о	-	сл	-	сл
21	Bel-1-2	Dol	Егорова Шишка	+	-	о	-	сл	-	?
22	Bel-1-3	Dol	Егорова Шишка	+	-	о	-	о	-	о
23	Bel-2-1	Mgs сз массивный	Егорова Шишка	+	+	-	-	о	о	-
24	Bel-2-3	Mgs сз скорлуповатый	Егорова Шишка	о	+	-	сл	о	о	о
25	Bel-2-4	Mgs сз слоистый	Егорова Шишка	о	+	-	-	сл	о	сл
26	Bel-2-5	Mgs сз-мз Массивный с Qz	Егорова Шишка	о	+	-	о	о	сл	сл
27	Bel-2-6	Mgs сз плитчатый	Егорова Шишка	о	+	-	-	сл	-	сл
28	Bel-2-7	Mgs-Qz-Ser рассланцованный	Егорова Шишка	о	+	-	?	о	-	о
29	Bel-2-8	Mgs сз-мз массивный	Егорова Шишка	+	+	-	-	о	-	о
30	Bel-2-9	Mgs сз Плитчатый с Qz-Chl жилами	Егорова Шишка	о	+	-	-	о	о	о
31	Bel-2-9a	Qz-Dol-Chl жила	Егорова Шишка	+	+	-	о	+	о	о

32	Bel-2-10	Mgs сз Плитчатый с Qz-Dol жилами	Егорова Шишка	о	+	-	о	о	о	о
33	Bel-2-11	Mgs сз Полосчатый с Qz	Егорова Шишка	о	+	-	о	о	о	о
34	Bel-2-12	Mgs сз Полосчатый с Qz. Chl. Tc	Егорова Шишка	о	+	-	о	+	о	-
35	30419	Mgs сз т-сер обохр. (Mgs2)	Аболовское	62	24 (FeO- 6%)	-	-	10	3	сл
36	30443	Mgs сз св-сер отальк (Mgs1)	Аболовское	13	71 (FeO- 3%)	-	8	-	-	-
37	33019	Кальцит гз св-сер с лейстами мусковита	Аболовское	5	-	95	-	-	-	1
38	20412	Мрамор черный кз	Новодоломитовое	-	-	93	-	-	-	6
39	1630308	Mgs т-сер	Аболовское	о	+	-	-	-	-	-

Примечания: (30) – мас. % по данным ДТА или (+) – много (по рентгенодифрактометрии); (о) – мало; (сл) – следы; (?) – предполагаемые следы; (-) – отсутствует; (Fe) – железистый доломит; Mg – магнезиальный хлорит; Mgs – магнезит; Dol – доломит; Cal – кальцит; Tc – тальк; Qz – кварц; Chl – хлорит; Mi – мусковит; гз – гигантозернистый; кз – крупнозернистый; сз - среднезернистый; мз – мелкозернистый; тз – тонкозернистый; нз – неравномернозернистый; полос – полосчатый; мас – массивный.

Таблица 3.24.

Химический состав магнезитов и доломитов Белорецкой группы (мас.%)* Егорова Поляна

№ обр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^t	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ППП	СУММА	FeОхим.	MgO/CaO
Eg-1-1	4.28	0.032	0.71	3.42	0.1	22.87	32.75	0.2	0.31	0.01	35	99.68	1.4	0.70
Eg-1-2	3.19	0.006	0.6	3.11	0.1	36.9	9.54	0.4	0.21	0.01	47	101.07	1.8	3.87
Eg-1-3	5.44	0.008	0.94	2.81	0.131	36.66	8.02	0.8	0.18	0.01	45.8	100.8	1.8	4.57
Eg-1-4	3.66	0.006	0.93	2.98	0.069	29.72	17.33	0.6	0.25	0.01	44.6	100.15	2.5	1.71
Eg-2-1	10.2	0.047	1.53	1.75	0.078	19.89	26	0.8	0.13	0.04	39.6	100.07	1.6	0.77
Eg-3-1	3.03	0	0.46	1.4	0.097	22.83	29	0.2	0.14	0.02	41.9	99.06	0.7	0.79
Eg-3-2a	2.31	0.032	1.14	1.59	0.078	23.08	28	0.2	0.11	0.01	43.2	99.74	1.4	0.82
Eg-3-2b	2	0.025	1.04	1.57	0.032	24.02	28	0.4	0.097	0.01	43.2	100.4	1.4	0.86
Eg-3-2c	4.96	0.018	1.13	1.81	0.103	38.54	7.09	0.2	0.204	0.03	46.4	100.49	1.6	5.44
Eg-3-3	0.74	0	0.36	1.73	0.115	38.02	9.9	0.4	0.101	0.02	48.7	100.09	1.6	3.84
Eg-3-4	1.82	0.014	0.7	3.58	0.226	43.24	1.74	0.3	0.199	0.02	49	100.85	3.2	24.85
Eg-3-5	1.45	0.028	0.81	4.06	0.202	42.46	2.15	0.2	0.205	0.01	50	101.59	3.6	19.75

Егорова Шишка

№ обр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^t	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ППП	СУММА	FeОхим.	MgO/CaO
Bel-1-2	2.89		0.34	6.55	0.322	13.33	35.9		0.13	0.02	43	102.49	6.9	0.37
Bel-1-3	5.24	0.029	0.92	8.45	0.358	11.08	35.28		0.31	0.01	40.1	101.78	8.3	0.31
Bel-2-1	4.85	0.06	0.73	6.27	0.331	38.17	3.1		0.11	0.04	46.5	100.17	2.8	12.31
Bel-2-3	3.94	0.086	1.12	7.46	0.345	35.88	0.53		0.3	0.02	47.7	97.39	3.2	67.70

Bel-2-4	2.12	0.102	0.79	8.49	0.357	35.93	0.53		0.09	0.03	48.4	96.84	4.6	67.79
Bel-2-5	6.93	0.086	1.11	6.37	0.331	35.12	0.98		0.3	0.05	46	97.28	3.2	35.84
Bel-2-6	1.25	0.043	0.35	5.33	0.304	41.59	0.41		0.13	0.14	50.5	100.06	3.5	101.44
Bel-2-7	13.54	0.293	3.82	8.09	0.306	33.46	0.16		1.68	0.02	38.8	100.19	3.5	209.13
Bel-2-8	2.03	0.037	0.33	5.56	0.353	36.77	2.79		0.15		49.4	97.43	2.5	13.18
Bel-2-9	4.29	0.081	0.8	5.33	0.309	37.96	0.39		0.22		48.3	97.7	2.5	97.33
Bel-2-10	2.51	0.034	0.21	5.8	0.341	40.96	0.44		0.06		49.7	100.07	2.5	93.09
Bel-2-11	3.87	0.032	0.14	4.87	0.343	38.54	0.38		0.01		48.8	97	4.6	101.42
Bel-2-12	31.2	0.025	0.32	4.69	0.281	28.64	0.4				31.8	97.39	1.8	71.60

Отнурок (Kat-2-n) Катайка (Kat-1-n).

№ обр.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^t	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	ППП	СУММА	FeO _{хим.}	MgO/CaO
Kat-2-1	2.08	0.023	1.05	2.27	0.114	45.17	0.45	0.2	0.08	0.02	48.5	99.77	2.1	100.38
Kat-2-2	3.31	0.025	1.06	3.37	0.345	44.42	0.39	0.2	0.18	0.02	48.2	101.32	3	113.90
Kat-2-3	1.9	0.01	0.98	3.5	0.387	43.09	2.2	0.4	0.15	0.03	48.7	100.94	3.1	19.59
Kat-2-4	8.04	0.022	1.13	1.87	0.184	42.89	0.18	0.3	0.15	0.07	46.4	100.95	1.5	238.28
Kat-1-2	2.72	0	1.53	1.16	0.065	18.49	34	0.2	0.39	0.01	40.9	99.26	1.4	0.54
Kat-1-3	1.66	0	0.32	0.37	0.02	22.84	33	0.2	0.09	0.01	40.6	98.9	1.4	0.69
Kat-1-5	96	0	1.06	0.79	0.001	0.7	0.84	0.2	0.02	0.01	0.7	100.15	0.7	0.83
Kat-1-6	1.77		0.76	1.03	0.018	22.57	32	0.2	0.24	0	40.6	98.99	0.7	0.71

* - анализы выполнены в ИГГ УрО РАН. Екатеринбург. рентгено-флюоресцентный метод. Мас.%. Литологический состав проб в табл. 3.23.

Таблица 3.25.

Состав микроэлементов в магнезитах Белорецкой группы

Элементы	Отнурок			Егорова Поляна						Аболовское				
	Kat-2-2	Kat-2-3	Kat-2-1	Bel-2-3	Bel-2-10	Bel-2-1	Bel-2-5	Bel-2-6	Eg-3-3	20412	33019	30443	30419	1630308
Li	13.47	12.57	9.88	4.31	1.75	7.63	6.22	3.81	4.91	1.389	0.512	2.877	5.647	14
Be	0.28	0.29	0.16	0.17	0.12	0.23	0.28	0.27	0.12	0.140	n/o	0.072	0.073	6.2
B	46.5	179.2				18.5	55.25	62.17	47.23					
P	179.1	191.23				306.57	373.15	966.67	115.1					
Sc	1.31	1.11	0.44	0.54	0.42	0.8	0.59	0	0.11	1.457	2.742	1.137	0.845	
Ti	236.7	142.77	54.74	54.96	15.73	121.37	198.64	60.25	78.82	213.963	5.516	64.309	67.311	
V	5.12	4.86	3.02	3.78	1.74	5.96	4	2.86	3.78	3.320	0.929	2.844	3.769	53
Cr	16.17	28.03	35.5	15.5	16.57	39.57	31.51	29.24	41.68	4.205	0.604	2.713	4.542	510
Mn	1709.29	2004.95	496.14	1004.65	848.68	1392.18	1215.88	1000.35	1047.47	41.477	97.078	827.744	592.870	
Co	1.93	2.23	1.36	6.47	1.37	7.76	3.9	2.87	1.88	1.657	1.062	3.436	1.791	62
Ni	4.1	5.25	2.51	3.05	1.92	6.23	5.27	3.62	5.03	6.051	5.282	4.194	3.879	280

Cu	2.05	2.72	1.77	13.31	5.21	9.47	11.64	3.37	3.47	3.667	3.236	7.352	8.518	25
Zn	12.61	14.83	3.56	3.07	4.29	5.67	5.72	4.65	13.02	8.626	2.898	5.622	5.041	160
Ga	1.57	1.37	1.09	0.66	0.51	1.16	1.02	0.61	0.65	0.983	0.055	0.329	0.457	
Ge	0.07	0.11	0.09	0.1	0.07	0.07	0.05	0.04	0.03	0.032	0.028	0.385	0.083	
As	0.43	0.61				0.61	0.43	0.48	0.71	0.935	0.087	0.094	н/о	
Se	0.02	0.07								н/о	н/о	н/о	н/о	0.86
Rb	5.92	4.9	2.01	3.82	1.34	1.99	5.09	3.1	3.05	5.805	0.200	0.060	2.092	15
Sr	6.17	15.69	7.1	8.89	8.36	33.35	15.85	6.42	114.02	378.150	295.774	56.490	92.889	32
Y	2.47	2.85	1.46	1.59	0.8	3.73	4.86	5.81	3.08	3.784	16.256	0.997	3.109	19
Zr	7.99	5.81	3.8	4.41	1.17	4.97	16.53	5.62	3.41	7.452	0.166	2.989	3.266	230
Nb	1.07	0.7	0.22	0.24	0.05	0.71	1.02	0.36	0.43	0.575	н/о	0.092	0.158	1.6
Mo	0.08	0.11	0.09	0.04	0.05	0.05	0.01	0.16	0.07	0.215	н/о	0.119	0.117	52
Ag			0.01	0.03	0.01	0.03	0.04	0.17	0.02	0.181	н/о	0.022	0.062	1.9
Cd	0.03	0.06	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.04	0.211	н/о	н/о	н/о	1.3
In	0.02	0.04				0.06	0.04	0.02	0.01					
Sn			0.12	0.14	0.17					0.473	0.075	0.065	0.339	
Sb			0.03	0.11	0.12					0.083	0.087	0.064	0.052	
Te	0	0	0.04	0.05	0.05	0.02	0	0	0.02	н/о	н/о	н/о	н/о	
Cs	0.29	0.19	0.12	0.19	0.06	0.09	0.23	0.1	0.16	0.202	0.034	0.031	0.163	
Ba	6.53	9.47	3.16	38.81	5.04	17.54	20.96	11.59	26.42	75.399	12.447	5.344	42.883	360
La	2.55	1.69	2.47	1.71	0.62	3.19	4.18	1.13	1.31	2.096	6.153	0.892	1.406	11
Ce	5.05	3.54	4.68	3.66	1.79	6.32	8.59	2.95	2.86	3.614	11.572	2.097	2.564	21
Pr	0.55	0.44	0.53	0.4	0.22	0.77	0.95	0.43	0.38	0.477	1.405	0.267	0.290	2.4
Nd	2.04	1.76	2	1.63	0.84	3.07	3.69	2.15	1.6	1.950	5.832	1.134	1.132	9.2
Sm	0.39	0.38	0.35	0.34	0.16	0.71	0.75	0.71	0.43	0.413	1.328	0.288	0.238	2
Eu	0.07	0.08	0.06	0.07	0.03	0.17	0.15	0.18	0.11	0.081	0.314	0.047	0.063	0.81
Gd	0.34	0.37	0.31	0.32	0.15	0.71	0.76	0.75	0.46	0.480	1.886	0.259	0.326	2
Tb	0.06	0.06	0.04	0.05	0.02	0.1	0.12	0.12	0.08	0.069	0.288	0.031	0.049	0.37
Dy	0.35	0.35	0.26	0.29	0.15	0.55	0.71	0.77	0.46	0.427	1.960	0.169	0.311	2.6
Ho	0.07	0.08	0.05	0.06	0.03	0.11	0.14	0.15	0.09	0.088	0.434	0.032	0.069	0.6
Er	0.21	0.22	0.13	0.17	0.08	0.3	0.39	0.41	0.24	0.264	1.321	0.094	0.202	1.8
Tm	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01	0.04	0.06	0.06	0.03	0.040	0.196	0.015	0.026	0.29
Yb	0.21	0.23	0.12	0.17	0.07	0.29	0.34	0.33	0.2	0.219	1.204	0.097	0.152	1.9
Lu	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01	0.04	0.05	0.05	0.03	0.038	0.168	0.017	0.022	0.31
Hf	0.22	0.16	0.11	0.12	0.03	0.16	0.5	0.17	0.11	0.225	0.011	0.084	0.088	6.7
Ta			0.02	0.1	0.01	0.04	0.03	0.04	0.02	0.070	0.021	0.041	0.032	
W			0.1	0.11	0.09	0.2	0.16	0.17	0.11	0.082	0.050	0.106	0.121	1

Hg	0.04	0.05				0.04	0.1	0.12	0.04					
Tl	0.06	0.06	0.03	0.12	0.04	0.07	0.29	0.07	0.13	0.092	н/о	н/о	0.054	0.95
Pb	2.64	1.78	1.77	0.95	1.08	1.73	1.83	1.7	3.14	1.989	7.992	0.960	1.719	9.7
Bi	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.05	0.12	0.019	н/о	0.022	0.014	2.3
Th	0.86	0.64	0.46	0.4	0.16	0.73	1.43	0.27	0.19	0.381	0.108	0.274	0.266	4.8
U	0.37	0.38	0.12	0.87	0.27	0.6	0.63	1.09	0.1	0.432	0.078	0.669	0.291	16.5
Сумма REE	11.96	9.26	11.04	8.92	4.18	16.37	20.88	10.21	8.28	10.26	34.06	5.44	6.85	56.28
Y/Ho	33.08	36.94	28.81	27.41	27.15	34.17	33.95	38.26	34.5	43.09	37.46	30.93	44.80	31.67
Y/Nd	1.21	1.62	0.73	0.98	0.95	1.21	1.32	2.7	1.92	1.94	2.79	0.88	2.75	2.07
Ce/Ce*	1.01	1.08	1.04	1.08	1.29	1.01	1.08	1.01	1.02	0.88	0.96	1.07	0.98	1.04
Eu/Eu*	0.54	0.61	0.64	0.65	0.68	0.73	0.61	0.74	0.77	0.55	0.61	0.51	0.70	1.22
(LLn/HLn)N	8.8	5.16	3.63	4.64	5.05	5.12	5.26	2.1	3.28	3.80	2.27	4.89	3.53	2.54

Номера проб соответствуют таковым в табл. 3.23. Выполнено методом ICP-MS, ЦКП ИГТ УрО РАН.

$Ce/Ce^* = 2 * (Ce/CeC1) / (La/LaC1 + Nd/NdC1)$; $Eu/Eu^* = 2 * (Eu/EuC1) / (Sm/SmC1 + Gd/GdC1)$;

$(LLn/HLn)N = (La/LaC1 + 2Pr/PrC1 + Nd/NdC1) / (Er/ErC1 + Tm/TmC1 + Yb/YbC1 + Lu/LuC1)$

Таблица 3.26.

Минералогический состав магнезитов и вмещающих доломитов и известняков Семибратского месторождения по данным дифференциально-термического анализа и дифрактометрии

№	Литология	Mg s	Dol	Cal	Chl	Tc	Qz	Pl	Py	Mi	Bru	C
Sem2	Доломит гз	-	+	-	-	-	сл	о	-	-	-	-
Sem6	Магнезит сз	+	о	-	о	о	-	-	-	-	-	-
Sem12	Брейнерит тз с Py	+	-	-	-	-	-	-	сл	-	-	-
Sem17	Магнезит разнозерн.	92	3	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Sem18	Fe-Магнезит разнозерн.	+	о	-	сл	-	-	-	-	-	-	-
Sem20	Магнезит сз	+	сл	-	-	сл	-	-	-	-	-	-
Sem24	Fe-Магнезит кз Py	+	-	-	-	сл	-	-	сл			
Sem33	Магнезит мз	88	4	-	-	5	-	-	-			
Sem15	Доломит	-	+	-	сл	-	о	сл	-			
Sem34	Доломит тонкозернистый	-	+	-	-	-	о	сл	-			
Sem35	Доломит	-	+	-	-	-	сл	сл	-			
Sem38	Доломит мрамор. мз белый	-	84	9	сл	-	сл	-	-	-	-	-
Sem39	Доломит мрамор. мз св-серый	1	87	6	-	-	сл	-	-	-	-	-

Sem40	Доломит мрамор. кз (до 1 см) св-серый	-	97	-	-	-	сл	-	-	-	-	-
Sem41	Доломит мрамор. мз сахаровидный белый	-	94	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Sem43	Магнезит сз масив. св-серый	98	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sem46	Доломит тз пятнистый	-	80	15	-	-	-	-	1	-	-	-
Sem47	Доломит тз белый		90	6	-	-	-	-	-	4	-	-
Sem48	Известняк зелено-белый тз	-	21	48	-	-	сл	-	-	5	26	-
Sem49	Известняк серый с прожилками бурого. тз	-	5	62	-	-	о	-	-	сл	26	-
Sem50	Известняк т-серый тз слоистый	-	47	34	-	-				3	16	-
Sem51	Низкоуглеродистый филлит	-	-	-	-	-	о	-	-	56	-	3
Sem52	Сланец т-серый				-	-	52	-	-	46	-	-
Sem53	Мрамор доломит белый сз (3 мм)		88	10	-	-	-	-	-	-	-	-

Mgs - магнезит; Dol – доломит; Cal – кальцит; Chl – хлорит; Tc – тальк; Qz – кварц; Pl – плагиоклаз. Py - пирит; Mi – мусковит; Brc – брусит; C – графитизированная органика; тз – тонкозернистый; мз – мелкозернистый; сз – среднезернистый; нз – неравномернозернистый; кз – крупнозернистый; + много; о мало; сл – следы; - отсутствует. Количественное определение по данным дифференциально-термического анализа. Анализы выполнены в ЦКП ИГГ УрО РАН. Екатеринбург (аналитики В.Г. Петрищева и Т.Я. Гуляева).

Таблица 3.27.

Химический состав магнезитов и вмещающих доломитов Семибратского месторождения. мас. %

Component		SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3*	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	H2O+LOI	Summa	MgO/CaO
Sem-6	Brein	1.26	<0.01	0.19	7.56	0.2	39.06	3.51	0.12	<0.01	0.03	47.76	100.17	
Sem-12	Brein	0.14	<0.01	<0.01	8.06	0.2	40.88	0.24	0.12	<0.01	0.02	49.61	100.03	
Sem-17	Mgs	1.74	<0.01	<0.1	1.72	0.1	44.68	1.1	0.13	<0.01	0.01	50.06	99.55	
Sem-18	Brein	0.29	<0.01	0.18	5.07	0.1	42.68	1.42	0.12	<0.01	0.04	49.63	100.47	
Sem-20	Mgs	0.95	<0.01	0.32	2.04	0.1	44.5	1.62	0.11	<0.01	0.02	50.14	99.88	
Sem-24	Brein	0.09	<0.01	0.15	7.58	0.2	40.52	0.24	0.13	<0.01	0.01	49.27	99.99	
Sem-33	Mgs	4.64	<0.01	0.15	0.30	0.1	45.44	1.66	0.12	<0.01	0.01	47.84	100.37	
Sem-43*	Mgs	0.34	0.023	0.06	0.63	0.09	46.81	0.36			0.01	50.7	99.02	130.03
Sem-35	Dol	0.81	<0.01	0.19	0.31	0	21.43	30.16	0.1	0.02	0.01	46.48	99.55	0.71

Sem-2	Dol	0.1	<0.01	<0.1	0.00	0.1	20.64	29.97	0.12	<0.01	<0.01	47.03	100.13	0.69
Sem-15	Dol	1.8	<0.01	0.12	0.22	0	21.43	30.16	0.1	0.02	0.04	45.67	99.63	0.71
Sem-34	Dol	3.51	0.02	0.8	0.00	0	20.96	28.67	0.13	0.14	0.01	44.69	99.66	0.73
Sem-48	Dol	0.71	0.02	0.26	0.28	0	24.18	34.64	<0.01	0.11	0.01	38.26	99.52	0.70
Sem-49	Dol	6.24	0.02	0.25	0.00	0	22.77	32.18	0.01	0.09	0.02	35.54	99.57	0.71
Sem-38*	Dol	2.60		0.52	0.97	0.04	19.17	34.00		0.06	0.03	43.8	101.18	0.56
Sem-39*	Dol	3.20	0.037	1.11	1.48	0.04	20.34	32.84		0.05	0.03	42.7	101.81	0.62
Sem-40*	Dol	1.67		0.12	1.52	0.06	18.23	36.86		0.02	0.04	43.2	101.72	0.49
Sem-41*	Dol	0.38		0.04	0.79	0.05	19.09	37.71		0.01	0.03	43.9	101.98	0.51
Sem-46*	Dol	0.63		0.16	1.81	0.08	19.37	34.61		0.00	0.01	44.6	101.27	0.56
Sem-47*	Cal	0.55		0.31	0.25	0.01	21.63	40.50		0.13	0.01	36.9	100.30	0.53
Sem-48*	Cal	0.53		0.24	0.17		24.35	43.65		0.10	0.01	31.1	100.15	0.56
Sem-49*	Cal	4.10		0.34	0.57	0.01	21.57	39.97		0.11	0.03	34.1	100.79	0.54
Sem-50*	Cal	0.35		0.12	0.61	0.01	21.09	37.97		0.05	0.01	40.2	100.40	0.56
Sem-53*	Dol	1.12			0.80	0.02	20.11	34.90			0.01	43.9	100.86	0.58
Sem-51*	Sl	44.72	1.67	33.42	3.41	0.02	0.99	0.22		8.92	0.03	5.7	99.11	
Sem-52*	Sl	66.52	0.92	17.85	4.81	0.02	1.80	0.46		4.46	0.39	2.7	99.93	

Примечания: Brein - брейнерит; Mgs - магнезит; Dol - доломит; Cal – известняк мраморизованный; **Sl – сланец филлитовидный**; Fe₂O₃* - общее железо в пересчете на окись. S кач. – качественное определение серы; * - анализы выполнены в ЦКП ИГГ УрО РАН. остальные в Институте земной коры СО РАН. Иркутск.

Таблица 3.28.

Состав микроэлементов в магнезитах и доломитах Семибратского месторождения, г/т*

	Sem-6	Sem-12	Sem-17	Sem-18	Sem-20	Sem-24	Sem-33	Med-Mgz	Sem-15	Sem-34	Sem-35	Med-Dm	Sem-2
Sc 45	н/об	н/об	0.029	н/об	н/об	н/об	0.136		0.449	1.009	0.474	0.474	0.532
Ga 69	0.575	0.246	0.251	0.243	0.473	0.203	0.255	0.251	0.272	0.946	0.183	0.272	0.152
Ge 73	0.991	1.025	0.340	0.812	0.420	1.332	0.262	0.812	0.131	0.177	0.112	0.131	0.327
Rb 85	0.704	0.317	0.346	0.024	0.258	0.298	0.144	0.298	1.324	5.668	0.716	1.324	0.297
Sr 88	27.524	2.639	11.113	32.966	11.336	3.866	9.852	11.113	75.520	93.239	77.678	77.678	204.694
Y 89	1.090	0.502	0.916	0.695	0.728	0.529	0.354	0.695	1.220	3.642	1.002	1.220	5.271
Zr 91	4.513	1.313	1.185	1.391	1.951	1.014	1.014	1.313	2.464	11.957	2.177	2.464	1.793
Nb 93	0.177	0.249	н/об	н/об	0.017	н/об	0.088	0.132	0.235	0.744	0.214	0.235	н/об
Sn 120	0.054	0.066	0.027	н/об	0.065	н/об	0.053	0.054	н/об	0.477	н/об	0.477	0.160
Cs 133	0.070	0.024	0.035	0.008	0.025	0.033	0.021	0.025	0.046	0.100	0.009	0.046	0.058
Ba 137	12.433	3.396	6.796	2.602	1.669	4.226	7.108	4.226	10.826	14.504	1.937	10.826	6.729
La 139	0.820	0.244	0.457	0.237	0.353	0.151	0.548	0.353	1.468	5.056	1.130	1.468	2.504
Ce 140	0.920	0.366	0.752	0.442	0.586	0.232	0.742	0.586	1.576	7.580	1.420	1.576	3.786

Pr 141	0.143	0.053	0.117	0.082	0.087	0.039	0.102	0.087	0.264	1.115	0.249	0.264	0.688
Nd 146	0.544	0.236	0.455	0.303	0.328	0.160	0.343	0.328	0.802	3.889	0.824	0.824	2.634
Sm 149	0.117	0.047	0.135	0.083	0.078	0.033	0.065	0.078	0.165	0.770	0.195	0.195	0.793
Eu 151	0.021	0.009	0.022	0.016	0.017	0.010	0.012	0.016	0.035	0.090	0.028	0.035	0.180
Gd 160	0.122	0.044	0.131	0.098	0.076	0.046	0.046	0.076	0.138	0.612	0.164	0.164	0.879
Tb 159	0.023	0.011	0.016	0.012	0.015	0.006	0.010	0.012	0.024	0.102	0.025	0.025	0.153
Dy 163	0.168	0.075	0.127	0.098	0.085	0.075	0.045	0.085	0.171	0.657	0.146	0.171	0.968
Ho 165	0.035	0.014	0.021	0.017	0.016	0.016	0.009	0.016	0.034	0.106	0.030	0.034	0.182
Er 167	0.112	0.053	0.061	0.068	0.058	0.058	0.026	0.058	0.087	0.336	0.060	0.087	0.542
Tm 169	0.023	0.011	0.012	0.008	0.008	0.033	0.007	0.011	0.013	0.047	0.010	0.013	0.084
Yb 173	0.121	0.081	0.057	0.033	0.055	0.094	0.038	0.057	0.071	0.282	0.041	0.071	0.416
Lu 175	0.020	0.013	0.012	0.006	0.010	0.016	0.004	0.012	0.010	0.051	0.005	0.010	0.055
Hf 178	0.096	0.019	0.017	0.016	0.014	0.008	0.010	0.016	0.021	0.262	0.013	0.021	0.038
Ta 181	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	н/об	0.006	н/об	0.006	н/об
W 184	0.113	0.024	0.064	0.221	0.096	0.067	0.108	0.096	0.024	0.030	0.028	0.028	0.265
Pb 208	1.323	1.600	0.125	2.236	0.382	1.681	1.482	1.482	н/об	0.906	0.023	0.465	3.325
Th 232	0.088	0.043	0.048	0.044	0.034	0.023	0.027	0.043	0.073	0.689	0.099	0.099	0.044
U 238	0.118	0.065	0.053	0.051	0.092	0.017	1.019	0.065	0.112	2.403	0.169	0.169	0.032
SumREE	3.19	1.26	2.37	1.50	1.77	0.97	2.00	1.77	4.86	20.69	4.33	4.86	13.86
Ce/Ce*	0.65	0.78	0.84	0.87	0.87	0.77	0.80	0.80	0.65	0.83	0.71	0.71	0.76
Eu/Eu*	0.53	0.56	0.49	0.52	0.65	0.74	0.66	0.56	0.68	0.38	0.47	0.47	0.65
(LLn/HLn)C1	2.44	1.52	3.26	2.89	2.88	0.63	6.46	2.88	7.24	7.00	9.66	7.24	2.72
Y/Ho	31.23	34.69	42.70	40.45	46.19	33.36	38.00	38.00	36.21	34.28	33.11	34.28	29.00
Y/Nd	2.00	2.13	2.01	2.29	2.22	3.29	1.03	2.13	1.52	0.94	1.22	1.22	2.00

Анализы выполнены в Институте земной коры СО РАН. Иркутск.

Таблица 3.29

Состав минералов магнезитовых руд Семибратского месторождения (мас. %) по данным микроанализа (по [Крупенин и др., 2008])

N	Проба	Минерал*	MgO	CaO	FeO	MnO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Sum
Sem-33									
1	123a	Mgs	47.5	0.41	0.15	0	0	0	48.06
2	123b	Mgs	47.39	0.48	0.12	0	0	0	47.99
3	123c	Mgs	47.5	0.36	0.02	0.03	0	0	47.91
4	123j	Mgs	47.75	0.07	0.25	0	0	0	48.07
5	123l	Mgs	47.52	0.33	0	0	0	0	47.85
6	123h	Mgs	47.37	0.11	0.52	0	0	0	48
7	123i	Mgs	47.14	0.15	0.8	0.04	0	0	48.13

8	123e	Dol	23.05	29.17	0.09	0.04	0	0	52.35
9	123f	Dol	22.86	29.34	0.1	0.09	0	0	52.39
10	123g	Dol	22.63	29.55	0.22	0.04	0	0	52.44
11	123d	Tc	30.12	0.02	0.31	0	1.55	63.03	95.03
12	123k	Tc	29.95	0	0.04	0	1.57	63.14	94.7
Sem-17									
1	124a	Dol	23.52	28.17	0.93	0.1	0	0	52.72
2	124b	Dol	22.29	28.78	1.37	0.05	0	0	52.49
3	124c	Dol	21.99	28.98	1.48	0.03	0	0	52.48
4	124d	Mgs	47.61	0.18	0.21	0	0	0	48
5	124e	Mgs	47.78	0.14	0.1	0.02	0	0	48.04
6	124f	Mgs	47.84	0.1	0.11	0	0	0	48.05
7	124g	Mgs	45.03	0.04	3.55	0.13	0	0	48.75
8	124h	Mgs	43.83	0.05	5.04	0.08	0	0	49
9	124i	Mgs	44.34	0.08	4.4	0.17	0	0	48.99
10	124j	Mgs	47.45	0.35	0.15	0.06	0	0	48.01
11	124k	Mgs	47.63	0.36	0	0	0	0	47.99
12	124l	Fe-Mgs	44.73	0.12	3.85	0.06	0	0	48.76
13	124m	Mgs	47.41	0.36	0.13	0.07	0	0	47.97
14	125c	Mgs	47.4	0.46	0.18	0	0	0	48.04
15	125d	Fe-Mgs	44.76	0.1	3.93	0.09	0	0	48.88
16	125e	Mgs	47.68	0.15	0	0	0	0	47.83
17	125f	Fe-Mgs	44.85	0.1	3.74	0.11	0	0	48.8
18	125g	Mgs	44.75	0.15	3.58	0.05	0	0	48.53
19	125h	Mgs	47.61	0.39	0.04	0.03	0	0	48.07
20	125i	Mgs	47.89	0.13	0	0	0	0	48.02
21	125j	Mgs	47.86	0.14	0.01	0	0	0	48.01
22	125k	Mgs	47.4	0.33	0.15	0.05	0	0	47.93
23	125a	Tc	28.48	0.1	0.92	0.05	2.05	62.73	94.33
24	125b	Tc	28.24	0	1.13	0	1.7	63.28	94.35
Sem-18									
1	121e	Mgs	47.34	0.32	0.27	0	0	0	47.93
2	121f	Brein	41.03	0	8.25	0.24	0	0	49.52
3	121g	Brein	43.73	0	5.57	0.02	0	0	49.32
4	121h	Brein	42.94	0.03	6.16	0.16	0	0	49.29
5	121i	Brein	39.48	0.1	9.97	0.06	0	0	49.61
6	121j	Brein	42.21	0.15	6.72	0.12	0	0	49.2

7	121k	Mgs	47.24	0.35	0.29	0.04	0	0	47.92
8	121l	Dol	22.91	28	1.39	0.15	0	0	52.45
9	121m	Dol	21.52	28.55	1.9	0.22	0	0	52.19
10	121n	Brein	43.07	0.1	5.87	0.12	0	0	49.16
11	121o	Brein	39.59	0.4	9.43	0.14	0	0	49.56
12	121p	Mgs	47.76	0.26	0.09	0	0	0	48.11
Sem-12									
1	11169a	Mgs	47.08	0.34	0.61	0			48.03
2	11169b	Mgs	47.16	0.41	0.46	0.01			48.03
3	11169c	Mgs	47.08	0.16	0.55	0.03			47.79
4	11169d	Brein	41.37	0.08	7.79	0.06			49.24
5	11169e	Brein	35.92	0	13.09	0.21			49.01
6	11169f	Brein	40.58	0	8.54	0.16			49.12
7	11169g	Mgs	46.88	0.4	0.61	0.05			47.89
8	11169h	Mgs	46.88	0.6	0.53	0			48.01
9	11169i	Mgs	47.2	0.23	0.4	0.07			47.83
10	11169j	Brein	35.7	0.1	13.22	0.18			49.02
11	11169k	Brein	39.17	0.04	9.77	0.02			48.98
12	11169l	Brein	37.35	0.06	11.82	0.08			49.23
13	11169m	Brein	35.41	0.08	13.74	0.11			49.23
14	11169n	Brein	35.97	0.1	13.06	0.12			49.13
15	11169o	Brein	36.23	0.08	12.72	0.18			49.03
16	11169q	Mgs	46.84	0.48	0.48	0			47.8
17	11169r	Mgs	41.05	0.05	8.05	0.11			49.15

* Минерал: Mgs – магнезит; Fe-Mgs – железистый магнезит; Dol – доломит; Brein – брейнерит; Тс – тальк.

Таблица 3.30.

Минеральный состав магнезитов и вмещающих доломитов Катав-Ивановского месторождения по данным дифрактометрического и термического анализов. мас. %*

№ проб	Литология	Dol	Mgs	Cal	Qz	Chl	Mi	Opr
КИ-5	Mgs	7	88	-				
КИ-6	Dol	+	о	о	о	-	сл	-
КИ-9	Dol	+	сл	-	о	сл	-	-
КИ-10	Mgs	12	81	2				
КИ-13	Dol	+	о	о	сл	-	-	-
КИ-18	Dol	+	-	сл	сл	-	-	-
КИ-19а	Fe-Mgs	5	67	27	сл	-	-	сл

КИ-20а	Mgs+Dol	58	35	6	сл	-	-	-
КИ-21а	Dol	+	-	-	о	-	-	-
Kat-22 (2005)	Fe-Mgs	о	23% FeCO ₃	-	о	сл	-	-

*Примечание: Mgs – магнезит; Dol – доломит; Cal – кальцит; Sd – сидерит; Qz – кварц; Chl – хлорит; Mi – мусковит; Орг – органическое вещество; (30) – мас % по данным термического анализа или (+) – много; (о) – мало; (сл) – следы; (-) – отсутствует. Выполнено в ЦКП ИГГ УрО РАН.

Таблица 3.31.

Химический состав доломитов и магнезитов Катав-Ивановского месторождения и Байгазинского проявления

№ пробы	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	сумма	S	MgO/ CaO
КИ-2	5.23	0.25	<0.010	0.3	0.34	0.019	20.55	28.86	0.17	< 0.05	0.016	44.25	99.99	<0.008	0.71
КИ-6	4.84	0.64	0.019	0.42	0.87	0.052	18.86	29.5	0.36	< 0.05	0.011	43.86	99.44	0.008	0.64
КИ-7	5.5	1.03	0.035	0.35	0.5	0.032	20.4	28.41	0.49	< 0.05	0.011	43.56	100.32	<0.008	0.72
КИ-9	3.24	0.1	<0.010	0.37	0.26	0.029	20.88	29.33	0.12	< 0.05	0.022	45.28	99.63	0.05	0.71
КИ-13	2.21	<0.10	<0.010	0.82	0.76	0.098	19.68	30.12	0.085	< 0.05	0.014	45.5	99.29	<0.008	0.65
КИ-14	25.36	0.36	<0.010	0.27	1.14	0.013	15.1	22.54	0.18	< 0.05	0.01	34.04	99.02	0.052	0.67
КИ-18	2.46	0.17	<0.010	1.46	0.81	0.11	19.34	29.62	0.093	< 0.05	0.013	45.18	99.27	<0.008	0.65
КИ-20	3.2	0.21	<0.010	1.32	1.69	0.12	24.02	22.39	<0.05	< 0.05	0.012	45.64	98.61	<0.008	1.07
КИ-21а	3.17	0.19	<0.010	0.4	0.22	0.032	20.72	29.39	0.15	< 0.05	0.01	45.13	99.4	<0.008	0.71
КИ-22а	4.26	0.52	0.023	1.17	0.58	0.1	19.77	28.7	0.33	< 0.05	0.018	44.2	99.67	<0.008	0.69
Dol	5.95	0.39	0.03	0.69	0.72	0.06	19.93	27.89	0.22		0.01	43.66	99.46	0.04	0.72
1. Мощность 0.3 м **	4.52	0.33		2.18	1.6		36.02	8.6				46.8	100.35		
2. Мощность 0.3 м **	7	1.22		1.97	1.36		37.13	5.79				45.5	100.27		
3. Мощность 0.5 м **	3.64	0.3		2.45	0.99		37.9	6.94				48.32	101.04		
4. Мощность 0.5 м **	4.32	0.34		0.98	1.74		39.22	5.69				46.96	103.75		
5.* *	6.8	1.79		1.64	0.33		40.09	2.66				47.5	100.81		
1***	0.6	0.05		0.61	1.5		41.91	6.07				49.7	100.44		
2***	0.2	0.14		0.81	0.77		36.52	12.46				49.8	100.7		

KI-1*	5.25	0.25	0.02	4.05t		0.15	41.1	1.15	0.08	<0.1	0.06	47.95	100.05		
KI-5	9.49	0.34	<0.010	2.03	1.73	0.098	38.19	1.52	0.2	< 0.05	0.024	44.94	98.56	0.008	25.13
KI-10	3.9	0.1	<0.010	2.71	1.08	0.074	40.97	1.57	0.076	< 0.05	0.012	48.2	98.69	0.012	26.1
KI-15	3.57	0.36	0.18	1.14	1.31	0.088	38.34	6.21	0.098	< 0.05	0.018	47.99	99.31	0.02	6.17
KI-16	5.74	0.36	0.015	1.53	1.19	0.093	34.99	8.06	0.11	< 0.05	0.013	46.48	98.58	0.012	4.34
KI-19a	3.26	0.26	0.019	1.35	2.42	0.1	31.11	13.91	0.051	< 0.05	0.019	46.49	98.99	<0.008	2.24
EG326sc	8.54	0.03	0.78	1.94	1.94	0.042	43.96	0.49	0.02	0.018	0.02	46.18	102.06		
Lar1Sc	3.84	0.02	0.23	1.28	1.28	0.096	39.46	8.16	0.2	0.011	0.2	48.1	101.45		
Mgs	4.71	0.39	0.21	1.62	1.37	0.09	38.46	5.95	0.10	0.01	0.05	47.39	100.34	0.01	12.80
Kat-22****	2.9	0.02	0.3	14.26	6.21	0.39	24.66	7.48	<0.01	0.01	0.02	6.06	99.54		
Kat-22	2.03	0.1	0.038	26.34 ^t		0.318	20.1	6.34	0		0.01	44.7	58.21		
KI-11	58.35	16.89	0.84	0.88	3.24	0.027	5.63	0.27	7.89	0.068	0.036	4.67	98.8	<0.008	20.85

Примечание: номера проб соответствуют таковым на рис. 3.68; (26.34)^t – общее железо в пересчете на FeO; анализы выполнены классическим методом в химлаборатории ПГО Уралгеология. 1999 г.; * – анализ выполнен в Geoforschungszentrum. Потсдам. ФРГ. рентгено-флюоресцентный анализ; ** – по данным [Анфимов. Бусыгин, 1982]: 1.-4. – Катав-Ивановское месторождение; 5. – проявление в долине р. Нила; *** – пробы магнезита из проявления Байгазинское из тел мощностью соответственно 5 и 2 м (Бодунов. Сердобова. 1958 г.); **** – ИЗК. Иркутск.

Таблица 3.32

Состав микроэлементов в доломитах Катав-Ивановского месторождения*

El-t	KI-2	KI-6	KI-7	KI-9	KI-14	KI-21	KI-18	KI-20A	KI-13	KI-18	KI-20A	Dol Мед (11)	KI-5	KI-10	KI-15	KI-16	KI-19a	KI-LAR-1	Mgs Мед (6)
Rb	0.67	1.69	2.12	0.35	0.86	0.61	0.27	0.40	0.12	0.27	0	0.40	0.91	0.44	0.35	0.43	0.56	0.18	0.43
Sr	70.19	69.50	80.05	69.37	54.15	53.57	161.47	96.05	121.93	161	96.0	80.05	23.51	20.18	14.75	32.79	38.70	20.78	22.14
Y	1.90	3.01	2.20	1.63	1.28	1.51	0.85	1.02	1.17	0.851	1.02	1.28	0.85	0.71	0.55	1.46	0.54	1.30	0.78
Zr	0.79	1.58	2.09	0.35	0.86	0.56	0.36	4.00	0.49	0.4	4.0	0.79	1.05	0.48	0.84	0.62	0.73	0.98	0.79
Cs	0.05	0.11	0.16	0.02	0.05	0.05	0.02	0.04	0.02	0.020	0.040	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.02	0.04
Ba	5.40	17.54	9.57	6.54	35.33	5.06	7.76	13.40	17.22	7.76	13.4	9.57	11.81	6.80	10.83	5.90	22.16	10.66	10.74
La	1.11	1.23	1.35	0.92	1.20	1.27	0.37	0.46	0.69	0.367	0.455	0.92	0.21	0.27	0.25	0.34	0.17	0.42	0.26
Ce	3.26	3.48	4.16	3.15	3.02	3.37	0.66	1.20	0.90	0.658	1.20	3.02	0.49	0.75	0.54	0.86	0.42	1.09	0.64
Pr	0.41	0.59	0.59	0.42	0.39	0.46	0.12	0.16	0.25	0.120	0.165	0.39	0.08	0.14	0.07	0.11	0.06	0.15	0.09
Nd	1.95	2.64	2.52	1.85	1.64	1.92	0.54	0.69	1.16	0.543	0.692	1.64	0.37	0.70	0.33	0.53	0.29	0.67	0.45
Sm	0.63	0.66	0.59	0.47	0.34	0.44	0.11	0.20	0.27	0.109	0.196	0.34	0.09	0.20	0.08	0.18	0.08	0.16	0.13
Eu	0.12	0.14	0.12	0.10	0.06	0.08	0.02	0.03	0.05	0.024	0.030	0.06	0.02	0.06	0.02	0.05	0.01	0.04	0.03
Gd	0.54	0.65	0.52	0.45	0.29	0.38	0.14	0.20	0.25	0.140	0.196	0.29	0.11	0.18	0.08	0.20	0.09	0.20	0.14

Tb	0.07	0.09	0.07	0.06	0.04	0.05	0.02	0.03	0.03	0.016	0.027	0.04	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.03	0.02
Dy	0.38	0.51	0.40	0.29	0.22	0.28	0.11	0.18	0.18	0.107	0.175	0.22	0.12	0.11	0.10	0.25	0.09	0.19	0.11
Ho	0.07	0.09	0.07	0.05	0.04	0.05	0.02	0.03	0.03	0.022	0.034	0.04	0.02	0.02	0.02	0.05	0.02	0.04	0.02
Er	0.17	0.24	0.19	0.14	0.11	0.14	0.07	0.08	0.09	0.068	0.084	0.11	0.08	0.06	0.06	0.14	0.05	0.12	0.07
Tm	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.008	0.010	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
Yb	0.13	0.19	0.15	0.08	0.09	0.11	0.05	0.08	0.06	0.054	0.079	0.08	0.08	0.05	0.06	0.12	0.06	0.12	0.07
Lu	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.007	0.010	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
Hf	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	2.00	0.03	0.03	2.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Pb	4.22	3.91	5.82	5.47	2.15	1.11	1.72	1.63	3.76	1.72	1.63	2.15	4.32	5.32	2.12	3.23	1.48	9.43	3.77
Th	0.18	0.28	0.41	0.10	0.16	0.16	0.10	0.50	0.10	0.10	0.50	0.16	0.15	0.10	0.15	0.15	0.12	0.14	0.14
U	0.22	0.27	0.29	0.12	0.22	0.14	0.07	0.24	0.16	0.07	0.241	0.22	0.15	0.07	0.10	0.11	0.19	0.17	0.13
Sum REE	8.87	10.57	10.78	8.01	7.47	8.58	2.24	3.35	3.99	2.24	3.35	7.47	1.69	2.55	1.63	2.90	1.37	3.26	2.12
(LLn/HLn)N	5.34	4.90	6.55	7.27	7.79	7.43	4.00	5.04	6.39	4.00	3.91	5.34	1.98	4.96	2.25	1.65	2.03	2.32	2.14
Ce/Ce*	1.19	1.04	1.22	1.30	1.15	1.16	0.79	1.15	0.54	0.79	1.15	1.15	0.94	0.92	0.99	1.09	1.03	1.10	1.01
Eu/Eu*	0.30	0.33	0.32	0.33	0.29	0.28	0.30	0.23	0.29	0.30	0.23	0.30	0.37	0.44	0.32	0.40	0.25	0.32	0.34
Y/Ho	29	32	31	33	32	32	38	30	36	38	30	32	35	37	31	28	32	34	33
Y/Nd	0.97	1.14	0.87	0.88	0.78	0.78	1.57	1.47	1.01	1.57	1.47	1.01	2.34	1.01	1.69	2.78	1.85	1.94	1.89

Примечания: * – анализы выполнены в GeoForschungZentrum. Потсдам; Мед (11) – медиана по 11 пробам доломита; Мед (6) – медиана по 6 пробам магнезита.

Таблица 3.33.

Состав микроэлементов в доломитах и магнезитах проявления Сарышка*

	КЖ-6-мз	КЖ-6-кз	С-1/395	С-1/274.5
Sc	0.28	0.37	0.29	0.09
Rb	4.55	4.74	1.81	1.37
Sr	4.84	9.67	148.67	21.75
Y	5.13	6.28	3.30	1.95
Zr	5.99	6.77	5.88	5.12
Nb	0.78	0.93	0.25	0.18
Cs	0.08	0.10	0.02	0.04
Ba	22.03	23.16	27.66	240.62
La	5.65	7.35	1.50	0.53
Ce	10.12	13.31	2.80	0.94
Pr	1.18	1.57	0.45	0.14
Nd	4.62	6.44	1.77	0.55

Sm	0.94	1.37	0.45	0.13
Eu	0.20	0.29	0.12	0.08
Gd	1.02	1.23	0.42	0.19
Tb	0.14	0.18	0.07	0.04
Dy	0.75	0.95	0.41	0.19
Ho	0.14	0.18	0.08	0.05
Er	0.36	0.45	0.30	0.16
Tm	0.05	0.06	0.03	0.04
Yb	0.29	0.33	0.18	0.16
Lu	0.04	0.05	0.03	0.02
Hf	0.18	0.22	0.10	0.07
Ta	0.03	0.04	0.01	0.02
W	0.19	0.27	0.14	0.22
Sum REE	25.51	33.75	8.62	3.23
(ЛРЗЭ/ТРЗЭ)N	7.83	8.60	3.62	1.56
Ce/Ce*	0.97	0.96	0.90	0.89
Eu/Eu*	0.64	0.67	0.82	1.52
Y/Ho	35.54	35.64	40.79	35.89
Y/Nd	1.11	0.97	1.86	3.52

Примечания: Анализы выполнены методом ICP-MS в ИЗК. Иркутск; С-1/395 – доломит с примесью гипса; брейнерит с незначительной примесью ангидрита

Таблица 3.34

Химический состав карбонатных пород бакальской свиты. мас. %

Состав	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	S	ппп	Сумма
248к	0.2	0.01	0.1	0.1	0.1	0.01	54.81	0.11	0.05	0.02	>0.05	-	-	43.58	99.09
278к	0.59	0.01	0.1	0.18	0.1	0.02	52.29	1.08	0.05	0.02	>0.05	-	-	44.36	98.8
62к	3.4	0.05	0.93	0.38	1.79	0.05	47.66	2.49	0.23	0.17	>0.05	-	>0.05	41.89	99.04
220к	0.5	0.01	0.1	0.73	1.4	0.15	29.67	19.84	0.07	0.03	>0.05	0.10-	>0.05	46.83	99.33
113к	3.08	0.02	0.82	0.7	3.2	0.27	28.7	17.9	0.15	0.16	>0.05	-	>0.05	44.57	99.57
АГК	0.12	0.01	0.12	0.86	12.11	0.71	27.35	13.93	0.15	0.1	>0.05	-	>0.05	44.47	99.93
314к	1.18	0.01	0.22	0.1	0.76	0.02	28.8	21.3	0.15	0.1	>0.05	-	>0.05	46.74	99.38
383к	5.14	0.02	0.43	0.1	4.03	0.23	27.85	17.81	0.16	0.1	0.05	-	0.05	43.59	99.56

Анализы выполнены классическим химическим методом в Полевской химической лаборатории ПГО Уралгеология. 248к – известняк. г. Бакал. фундамент дома по ул. Пугачева. березовская пачка; 278к – известняк. карьер Карелка. березовская пачка (b₂¹); 62к – известняк. Новобакальский карьер. шиханская пачка (b₂⁷); 220к –

доломит. Нижнебакальский карьер. березовская пачка (b_2^1); 113к – доломит. Петлинский карьер. шуйдинская пачка (b_2^3); АГК – анкерит. Центральный карьер рудника Иркутскан. гаевская пачка; 314к – доломит. Петлинский карьер. шуйдинская пачка.

Таблицы к главе 4

Таблица 4.1

Параметры МКМ Южноуральской провинции

Месторождение (М). Рудопоявление (Р)	Свита. пачка	Запасы. млн. т	Мощность залежей. м	Максимальная протяженность залежей по простираанию. м	Максимальная протяженность рудной зоны. км	Количество рудных тел	Количество рудных тел в одном вертикальном разрезе	Количество рудных уровней	Источник информации
Саткинская группа (М)	$R_1St_5^2$	300	10-20. до 80 40	1700	12	100	1-3	1	1; 3
Первая залежь (Карагай) Вторая залежь (Волчегорский)			40	5000					
				3800					
Бакальская группа (М)	$R_1b_2^{3a}$	3.7	5-15. до 30	1500	8	14	1-3	1	6; 5; 7; 11
Исмакаевское (М)	R_1sr_1	115	до 200	1200	1.2	2	2	1	2
Юшинское (Р)	R_1sr_1	?	До 100	220	>0.2	3	3	1	2; 8
Кызылташское (М)	R_1kz_1	16	Ср. 16. до 70	400	1	10	5	1	2
Азналинское (М)	R_1kz_1	1.9	?	?	Для Сюрюнзякской Группы - 9 км	?	?	1	2;
Сюрюнзякское (М)	R_1kz_1	?	?	?		?	?	1	8
Белетарское (Р)	R_1kz_1	15	n10	?		?	?	1	8
Яндык (Р)	R_1kz_1	?	5	?		?	?	1	
Семибратское (М)	R_2ur	334	20-50	935	1.5 Вся зона – 28 км	37	4	3	2; 11
Веселовское (М)	R_2ur	?	7.5	400		n	1	1	2; 11
Хуторское (Р)	R_2ur	?	?	?		?	?	?	9.; 10
Катав-Ивановское (М)	R_2av_1	0.4	4.5	700. до 1100	n	n	5	1	2; 4
Байгазинское (Р)	R_2av_1	?	5	200	0.n	5	2	1	2
Отнурское (Р)	R_2av_1	?	От 24 до 50	n100	0.n	1	1	1	8; 12
Егорова поляна (Р)	R_2av_1	0.154	n	n100	0.n	n	n	1	8; 12
Аболовское (Р)	R_2av_1	?	До 40 м	?	0.n	?	?	?	8; 12

Источник информации: 1 – [Анфимов и др., 1983]; 2 – [Анфимов, Бусыгин, 1982]; 3 – (Бусыгин, 1991ф); 4 – [Главнейшие магнетитовые..., 1993]; 5 – [Варлаковб 1967]; 6 – [Гарань, 1957]; 7 – [Крупенин, Анфимов, 1985]; 8 – (Базурин и др., 1962ф); 9 – (Стариков и др., 1970ф); 10 – (Карагодин и др., 1987ф); 11 – [Шевелёв и др., 2003]; 12 – [Грановская, Кочергин, 2020]

Таблица 4.2

Средний химический состав магнетитов разных групп и месторождений Южного Урала; мас. %.

Месторождение	Группа	N	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Ппп	P ₂ O ₅	S
Саткинское*	A1	110	1.0	0.01	0.3	0.2	0.6	0.03	46.0	0.8	0.04	0.02	50.8	0.01	0.1
Саткинское *	A2	11	0.9	0.01	0.3	0.3	0.7	0.03	43.0	4.4	0.03	0.02	50.2	0.003	0.06
Ельничное*	A1	16	0.8	0.02	0.3	0.3	1.4	0.05	45.3	1.2	0.03	0.04	50.6	0.017	0.15
Исмакаевское*	A1	12	2.2	0.07	0.6	2.7 [†]			43.7	1.1			48.6		
Исмакаевское*	B1	144	5.1		0.5	2.2 [†]			43.3	0.9			46.7		
Исмакаевское*	B2	37	4.6		1.0	0.5	3.2		40.5	2.8			46.9		
Исмакаевское*	B1	139	7.9	0.16	0.6	2.4 [†]			41.8	1.1			44.8		
Бакальское ****	A1	4	0.42		0.14	0.57	3.73	0.03	40.49	5.33			49.69	0.13	
Кызылташское **	A1	1	1.45	0.03	0.51	2.23 [†]		0.05	46.92	0.35	0.09	0.01	50.06	0.002	
Кызылташское**	A1	4	1.37	0.02	0.41	0.64	1.53	0.05	44.13	0.56	0.05	0.05	50.21	0.01	
Кызылташское**	B	3	10.61	0.08	2.13	1.82 [†]		0.04	42.78	0.57	0.05	0.04	43.61	0.05	
Юшинское***	B	16	4.89						43.20	2.93			44.87		
Семибратское*	A1	22	1.5	0.03	0.3	0.3	1.8	0.08	44.5	1.1	0.06	0.07	49.9	0.042	0.1
Семибратское*	A2	23	0.9	0.03	0.3	1	5	0.14	41.6	1.6	0.05	0.06	49	0.041	0.11
Семибратское*	B	21	3.5	0.06	0.7	0.8	3.3	0.09	42.7	1.1	0.07	0.1	47.4	0.038	0.2
Катав-Ивановск**	B	4	5.68		0.29	1.33	1.85	0.09	38.12	4.34	0.05	0.12	46.90	0.02	
Катав-Ивановское****	B	5	5.26	0.10	0.80	1.20	1.84		38.07	5.94			47.02		
Егорова поляна**	B	1	8.54	0.03	0.78	1.94 [†]		0.042	43.96	0.49	0.06	0.02	46.18	0.018	
Катайка**		1	4.57	0.03	0.82	2.34 [†]				0.16	0.10	0.13		0.010	0.041

Примечания: * – по данным [Главнейшие магнезитовые 1993]; ** – по данным автора, рентгено-флуоресцентный анализ; *** - по данным (Швецов. Ямаев. 1972ф); **** – по данным [Анфимов. Бусыгин. 1982]; [†] – общее железо в пересчете на Fe₂O₃.

Таблица 4.3

Средний химический состав докембрийских доломитов Южного Урала, масс, %

Окислы	A	B	B	Г	Д	Е	Ж	З	И
SiO ₂	1.5	3.60	3.07	9.47	6.46	14.18	5.64	8.91	1.3
TiO ₂	0.02	0.04	0.03	0.05	0.03	0.20	0.06	0.06	0.01
Al ₂ O ₃	0.3	0.6	0.50	1.54	0.59	1.95	1.55	1.42	0.3
Fe ₂ O ₃	0.2	0.4	0.46	0.68	1.23	4.14	0.20	0.34	0.1
FeO	0.4	0.8	0.15	0.47	2.76	4.79	2.76	1.49	0.2
MnO	0.03	0.05	0.01	0.03	0.16	нет	0.11	0.06	0.01
MgO	21.5	20.4	20.95	18.49	19.24	15.59	17.73	18.38	21.8
CaO	29.6	28.9	30.13	27.19	27.44	24.98	27.88	27.84	29.6
Na ₂ O	0.06	0.08	0.6	0.11	0.15	0.07	0.11	0.10	0.05
K ₂ O	0.08	0.18	0.14	0.75	0.26	0.79	0.39	0.08	0.05
P ₂ O ₅	0.018	0.025	0.03	0.03	0.09	нет	0.05	0.05	0.01
CO ₂	46.2	44.4	44.52	41.07	41.86	33.36	43.29	41.21	46.6*

SO ₃	0.1	0.18	-	-	-	-	-	-	0.04
Сумма	100.01	99.96	100.95	99.88	100.27	99.98	99.70	100.66	100.03
MgO/ CaO	0.73	0.71	0.70	0.68	0.70	0.62	0.64	0.66	0.74

А - доломиты рифея (439 проб), Южный Урал [Главнейшие ..., 1993];
 Б - силикатсодержащие доломиты рифея (245 проб), Южный Урал [Главнейшие ..., 1993];
 В - доломиты миньярской свиты (97 проб), верхний рифей [Гареев, 1989];
 Г - доломиты авзянской свиты (5 проб), средний рифей [Ларионов и др., 1988];
 Д - доломиты авзянской свиты (5 проб), средний рифей [Анфимов, 1997];
 Е - доломиты авзянской свиты (5 проб), средний рифей [Гареев, 1989];
 Ж - доломиты бакальской свиты (21 проба), нижний рифей [Анфимов, 1997];
 З - доломиты суранской свиты (6 проб), нижний рифей [Анфимов, 1997];
 И – доломиты саткинской свиты (168 проб) Саткинского месторождения [Главнейшие ..., 1993]
 * - ппп – потери при прокаливании

Таблица 4.4

Индикаторные компоненты состава магнезитов Южноуральской провинции

Объект	Группа	N	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃ ^t
Подтип 1						
Саткинское*	A1	110	1	0.2	0.6	0.87
Саткинское *	A2	11	0.9	0.3	0.7	1.08
Ельничное*	A1	16	0.8	0.3	1.4	1.85
Бакальское ***	A1	4	0.42	0.57	3.73	4.71
Средневзвешенное в подтипе 1 (141)		141	0.95			1.1
Подтип 2						
Исмакаевское*	A1	12	2.2			2.7
Исмакаевское*	B1	144	5.1	2.2		2.2
Исмакаевское*	B2	37	4.6	0.5	3.2	4.02
Исмакаевское*	B1	139	7.9			
Семибратское*	A1	22	1.5	0.3	1.8	2.28

Семибратское*	A2	23	0.9	1	5	6.5
Семибратское*	Б	21	3.5	0.8	3.3	4.43
Катав-Ивановск**	Б	4	5.68	1.33	1.85	3.37
Катав-Ивановс***	Б	5	5.26	1.2	1.84	3.22
Егорова поляна**	Б		8.54			
Катайка**	Б		4.57			
Сарышка**	A1	1	1.82	0.68	10.96	12.74
Кызылташское**	A1	1	1.45			
Кызылташское**	A2	4	1.37	0.64	1.53	2.34
Кызылташское**	В	3	10.61			
Средневзвешенное по SiO₂ в подтипе 2 (418)		418	5.4	Средневзвешенное по Fe₂O₃^t в подтипе 2 (273)		3.08

Примечания: * - [Главнейшие магнезитовые ..., 1993]; ** - образцы автора. РФА; ***[Анфимов, Бусыгин, 1982]; Группа: А – карбонатность (С) > 95%; Б – 90 < С < 95%; В – 80 < С < 90%; 1 – MgCO₃ > 95%; 2 – 90% < MgCO₃ < 90%; N – количество анализов.

Таблица 4.5

Медианы некоторых модулей РЗЭ в магнезитах Южно-Уральской провинции

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	20	7	6	9	4	7	5	1	1
Сумма РЗЭ	5.33	4.12	4.06	20.74	8.91	1.77	2.55	5.74	3.23
(ЛРЗЭ/ТРЗЭ)N	1.05	0.72	0.48	2.90	3.20	2.88	2.25	4.04	1.56
Ce/Ce*	0.74	0.74	1.07	0.85	1.10	0.80	0.99	1.07	0.89
Ce _{C1} /La _{C1}	0.83	0.76	1.27	0.72	1.09	0.60	0.99	0.85	0.69
Eu/Eu*	0.56	0.40	0.75	0.69	1.27	0.56	0.73	0.57	1.52
Y/Ho	50.40	53.90	56.91	43.22	29.82	38.00	34.28	32.52	35.89
Y/Nd	6.00	9.43	9.94	2.08	1.07	2.13	1.94	1.29	3.52

Примечание: В первой строке МКМ: 1 – Сатка; 2 – Ельничное; 3 – Бакал; 4 – Кызылташ; 5 – Исмакаево; 6 – Семибратское; 7 - Катав-Ивановск; 8 – Катайка (Отнурок); 9 – проявление Сарышка. В первом столбце: N – количество анализов; Сумма РЗЭ – сумма лантаноидов. г/т;
 $(\text{ЛРЗЭ}/\text{ТРЗЭ})N = (\text{La}/\text{La}_{\text{C1}} + 2\text{Pr}/\text{Pr}_{\text{C1}} + \text{Nd}/\text{Nd}_{\text{C1}})/(\text{Er}/\text{Er}_{\text{C1}} + \text{Tm}/\text{Tm}_{\text{C1}} + \text{Yb}/\text{Yb}_{\text{C1}} + \text{Lu}/\text{Lu}_{\text{C1}})$
 $\text{Ce}/\text{Ce}^* = 2 * (\text{Ce}/\text{Ce}_{\text{C1}})/(\text{La}/\text{La}_{\text{C1}} + \text{Nd}/\text{Nd}_{\text{C1}})$; $\text{Eu}/\text{Eu}^* = 2 * (\text{Eu}/\text{Eu}_{\text{C1}})/(\text{Sm}/\text{Sm}_{\text{C1}} + \text{Gd}/\text{Gd}_{\text{C1}})$; нормирование на хондрит C1; (по [Крупенин, 2005]).

Таблица 4.6

Индикаторные минералы зон магнезиального метасоматоза в типовых месторождениях Южно-Уральской провинции

Подтип месторождения	Зоны метасоматоза		
	Зоны	Основной минерал	Второстепенный минерал-индикатор
Саткинский	1	Магнезит	Mg-хлорит, пирит
	2	Контакт: магнезит-доломит-1	Тальк. Магнезит, пирит, Mg-Fe-хлорит
	3	Доломит-1	кварц, гидрослюда 2M ₁ , Mg-Fe-хлорит, пирит
	4	Доломит-1	Доломит-2, гидрослюда 2M ₁ , пирит
	5	Доломит-1	Доломит-2, гидрослюда 2M ₁ , кальцит
Исмакаевский	1	Fe-Магнезит	Кварц; тальк; Mg-хлорит; альбит, пирит
	2	Fe-Доломит-3	Fe-Магнезит; кварц; мусковит; пирит
	3	Fe-Доломит-3;	Кальцит; кварц; гидрослюда 2M ₁ , калишпат
	4	Кальцит (известняк, вмещающая порода, протолит)	Кварц; гидрослюда 2M ₁ ; калишпат

Примечание: Доломит-1 – раннедиагенетический тонкозернистый доломит (вмещающая порода, протолит); Доломит-2 – гнездовый крупнозернистый доломит; Доломит-3 – метасоматический мелкозернистый доломит.

Таблица 4.7

Данные микротермометрического изучения флюидных включений в магнезитах и околорудных доломитах (по [Крупенин и др., 2013])

Типы включений	Состав включений	Th. T°C (n)	Tmi. T°C (n)	Te. T°C	Мас. % экв. NaCl	Tmc. T°C (n)	Thc. T°C (n)
Чистые водные и слабоминерализованные водные	H ₂ O+соль	126-402 (89)	0/-10 (26)	-	0-13.9	-	-
Водно-солевые (рассольные)	H ₂ O-CaCl ₂ H ₂ O-MgCl ₂ H ₂ O+CaCl ₂ +MgCl ₂ + (KCl. NaCl. NaHCO ₃)	150-400 (36)	-10/-28 (12)	-50 -32/-33 -53(-40/ -46)	>15	-	-
Водно-углекислые	H ₂ O-CO ₂	260 (3)	0/-1 (3)	-	0-1	-56.6/-57 (3)	18-22 (3)
Существенно углекислотные	CO ₂ (+CH ₄ . N ₂)	-	-	-	-	-56.6/- 61.7 (12)	4-28 (12)
Углеводородно-азотные	CH ₄ -N ₂	-	<-150 (4)	-	-	-	-

Примечание. Th – температура общей гомогенизации включений; Tmi – температура конца плавления льда; Te – температура эвтектики; Мас. % экв. NaCl – концентрация солей, выраженная через мас. % NaCl эквивалента; Tmc – температура плавления углекислоты; Tnc – температура гомогенизации углекислоты; n – количество наблюдений.

Таблица 4.8

Термо-криометрия двух- и трехфазных флюидных включений в трёх образцах синрудного кварца в периферии магнетитовых тел Карагайского месторождения (Саткинское рудное поле, [Крупенин и др., 2013])

Кол-во опр.	Тип вкл.	Th, T°С	Te, T°С	Tmi, T°С	Предполагаемый состав соли	Мас.% CaCl ₂ экв.	Мас.% NaCl экв.	D, г/см ³
K-10-1e								
1	Г-Ж	298	-55.7	-25.4	CaCl ₂ +NaCl	31.1	25.8	1.22
4	Г-Ж	168-142	-(52.3-50.4)	-(23.9-22.9)	CaCl ₂ +NaCl	30.2-29.2	24.9-24.3	1.212-1.207
9	Г-Ж	149-84	-(49.8-43.2)	-(25.8-21.9)	CaCl ₂	31.1-28.5	26.1-23.6	1.221-1.205
08-3-5a								
13	Г-Ж	185-132	-(49.6-42.3)	-(27.9-20.2)	CaCl ₂	32.3-27.2	27.4-22.5	1.230-1.195
9	Г-Ж	158-115	-(55.7-52.2)	-(27.3-16.8)	CaCl ₂ +NaCl	31.8-24.1	27.0-20.1	1.228-1.175
3	Г-Тв-Ж	186-178						
08-3-5в								
3	Г-Ж	440-386	-(42.1-38.1)	-(27.3-21.8)	MgCl ₂ +KCl(+CaCl ₂ ?)	31.8-28.3	27.0-23.6	1.228-1.204
4	Г-Ж	235-201	-(42.1-38.3)	-(24.8-23.2)	MgCl ₂ +KCl(+CaCl ₂ ?)	30.7-29.4	25.5-24.5	1.216-1.210
14	Г-Ж	226-139	-(42.9-32.5)	-(9.7-2.9)	MgCl ₂ +KCl(+CaCl ₂ ?)	11.8-6.1	13.6-4.8	1.126-1.048
13	Г-Ж	208-102	-(55.7-47.5)	-(28.1-20.5)	CaCl ₂ +NaCl	31.1-27.4	27.5-22.7	1.228-1.196

Примечание. Тип вкл.- Типы флюидных включений: Г-Ж – газовой-жидкие, Г-Тв-Ж – трехфазные (газ, твердое, жидкость); Th – температура полной гомогенизации; Te – температура эвтектики; Tmi – температура конца плавления льда; Мас.% экв. CaCl₂ – солёность, выраженная через мас. % CaCl₂ эквивалента; мас.% экв. NaCl – солёность, выраженная через мас. % NaCl эквивалента; d – плотность раствора, г/см³.

Таблица 4.9.

Состав флюидных включений по данным ионной хроматографии, ppb (по [Prochaska, Krupenin, 2013])

Сатка												
	Li	Na	K	Mg	Ca	F	Cl	Br	J	SO4	Na/Br mol	Cl/Br mol
Магнезит												
UMS-2	12.0	7124	1027	21339	6497	151	15295	153	2.0	387	162	225
UMS-3	4.7	10445	1360	22481	771	22	21474	201	3.9	191	181	241
UMS-5	11.9	9998	1383	23413	4103	479	20362	182	5.4	225	191	252
UMS-10	6.8	10490	1585	20736	2345	47	21360	231	2.7	116	158	209
UMS-12	6.9	10829	1454	18871	919	46	23365	266	2.0	387	142	198
UMS-13	5.7	8162	1132	21925	2860	27	19123	267	2.0	274	106	162
UMS 14b	8.0	9746	1440	19859	2335	29	18761	208	1.1	238	163	203
UMS-19	5.0	10109	1294	19492	682	6	22024	268	3.7	81	131	185
UMS 22	4.9	12431	1815	28149	598	26	27597	222	1.9	111	195	280
UMS-23	2.1	5284	836	24875	2988	16	10210	83	2.8	60	222	278
UMS 27a	10.9	13442	2572	19686	1047	3	26344	298	4.2	107	157	199
UMS-28	11.9	14838	2620	15427	326	11	28887	300	11.8	169	172	217
Доломит-1												
UMS-1	19.7	3186	1320	18337	12674	673	6335	27	1.1	2593	410	528
UMS-4	18.7	11023	1518	24641	10225	13	25617	246	3.3	23	156	235
UMS-6	0.4	357	151	9104	5202	119	1193	6	0.6	269	221	479
UMS-8	15.8	9605	1073	25304	11572	68	21212	141	1.2	64	236	339
UMS-9	12.7	6588	908	23936	11387	31	13534	120	2.5	53	191	255
UMS-11	6.0	3486	3622	26161	11646	194	6694	41	1.2	1604	292	364
UMS-14a	7.5	4661	882	882	9553	121	12497	101	0.5	466	161	280
UMS-15	11.2	7809	1046	1046	11031	106	19237	122	0.5	459	223	356
UMS-25	24.0	6849	1837	1837	8821	114	18026	155	4.1	69	154	263
Доломит-2												
UMS-16a	20.7	5967	2521	25164	12741	42	42690	489	0.8	<50	42	197
UMS 16b	70.7	21926	3748	20108	11487	11	44794	490	6.5	54	155	206
UMS-18a	13.8	5203	810	810	12482	245	11784	73	1.5	2732	249	366
UMS-18b	31.4	10525	1239	1239	12074	31	27220	246	4.9	307	149	250
UMS-20a	17.5	14258	2522	2522	11633	128	33591	347	9.3	301	143	218
UMS-20b	40.4	16797	3139	3139	10167	13	38562	349	24.2	72	167	249
UMS-26a	40.9	16358	3502	3502	10698	105	41877	345	19.4	291	165	274
UMS-26b	65.3	17154	3449	3449	11911	539	42070	389	26.1	302	153	244
UMS-26c	22.4	12510	2424	2424	7558	36	30704	298	13.3	1075	146	233
UMS 29	20.1	9351	1452	25600	10831	51	19969	169	2.5	116	193	267

UMS-51a	12.8	4039	664	22874	13571	311	7908	48	0.7	513	291	369
UMS-51b	28.9	13290	1303	24471	11569	21	25422	311	3.0	61	149	184
UMS-51c	27.0	20228	1203	6857	3786	6	33434	261	7.8	75	269	289
Кварц (по кремню)												
UMS-27b	54.6	18227	2516	2860	1041	97	17982	129	3.6	66	491	314
UMS-54	118.3	40923	1977	1891	2168	21	61315	772	9.0	31	184	179
Мрамор кальцит												
UMS-7	0.5	1129	846	12908	5625	255	5663	81	10.6	518	48	157
Известняк												
UMS-46	2.7	2284	492	1640	10772	35	4544	15	2.1	141	529	683
UMS-47	5.0	3155	448	1690	10509	90	5805	47	6.1	302	232	277
UMS-48	2.3	1954	388	1117	10870	51	3969	12	1.6	125	566	746
Бакал												
	Li	Na	K	Mg	Ca	F	Cl	Br	J	SO4	Na/Br mol	Cl/Br mol
Сидерит												
UMS 33	85.7	5391	1855	9068	2268	12	12253	208	0.5	530	90	133
UMS 34	22.6	5329	1857	28181	12443	40	12758	154	0.6	1467	121	187
UMS 35a	40.4	9502	1107	19034	13073	12	19615	166	0.8	498	199	266
UMS-35b	22.7	4848	627	18182	14551	29	9768	118	0.5	78	143	187
UMS-40	31.7	5659	2878	2878	4929	53	18400	245	1.1	1630	80	169
UMS-42a	27.6	5099	5637	12882	3234	159	14560	251	1.0	1721	71	131
UMS-42b	40.2	7966	1084	10027	2082	27	18028	215	0.8	48	129	189
UMS-58	9.6	2348	1683	9855	4338	87	5365	53	0.6	467	154	227
UMS-59	12.2	3316	4354	17036	2065	145	7090	102	0.8	280	113	156
Магнезит												
UMS 31	4.0	3876	934	17797	3375	2	10045	147	2.3	176	92	154
UMS-32	17.8	4467	750	23049	11252	41	13058	224	1.3	663	69	131
UMS-44	0.8	1922	722	24156	3641	15	4877	42	2.1	59	159	262
UMS-52	7.2	2901	643	20048	11750	11	6541	59	3.0	113	171	250
Кварц												
UMS-42c	11.1	3423	865	1370	1936	25	10689	260	<0.1	30	46	93
Доломит												
UMS 30	2.5	577	289	15674	10921	4	1242	7	0.9	18	276	385
UMS-36	13.3	3294	1330	1330	12281	36	14810	207	0.4	951	55	161
UMS-37	17.7	3240	3666	17190	14984	56	7250	92	0.4	171	122	177
UMS-39	25.5	7303	4490	18960	16263	65	23709	571	0.5	163	44	94

UMS-45	7.5	1126	619	18791	12418	144	3514	38	1.1	43	103	209
UMS-53	33.6	6517	21704	19185	16272	456	20881	293	1.3	440	77	160
Известняк												
UMS-43	41.0	9569	4996	1675	12368	118	18562	185	5.3	390	180	226
UMS 55	0.5	215	168	936	9184	185	579	1	0.7	167	523	912
UMS-56	0.3	275	136	458	10119	315	818	2	0.4	191	478	922
UMS-57	0.6	255	165	430	10755	297	908	2	1.1	188	443	1024
Морская вода*		10556	392	1290	412		18890	65.0	0.1	2649	564	655

* – по [Harvie et al., 1980]

Таблица 4.10.

Изотопный состав $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ известняков и карбонатных метасоматитов и dD из флюида (нижний и средний рифей БМА)

Минерал	N пробы	Место взятия образца. пачка	$\delta^{13}\text{C}$. ‰ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$. ‰ (SMOW)	dD. ‰ (SMOW)	Источник
			карбонат		флюид	
Саткинская свита RF _{1st5}						
Cal	UMS-46	Г. Казымовская, Сатка RF _{1st5} ³	0.1	21.6	-26	[Prochaska. Krupenin. 2013]
Cal	UMS-47	«»	0	22.3	-34	«»
Cal	UC-79	«»	-0.4	22		*
Cal	2002-21	«»	-0.5	23.03		*
Cal	UC-78	«»	0	24.37		*
Cal	2002-18	«»	-0.6	22.72		*
Cal	2002-16	«»	-0.4	22.62		*
Cal	UC-74	«»	-0.1	24.06		*
Cal	UC-73	«»	-0.4	23.34		*
Cal	UC-72	«»	-0.5	23.75		*
Cal среднее (11)			-0.32	23.13		
Cal Стандартное отклонение			0.23	0.81		
Dol-1	UMS-1	Паленихинский карьер, сев. Борт, RF _{1st5} ²	-0.6	21.5	-38	[Prochaska, Krupenin, 2013]

Dol-1	UMS-8	То же, южный борт	-0.1	21.6	-43	«»
Dol-1	UMS-11	«»	-0.7	22.1	-40	«»
Dol-1	UC-71	«»	-0.2	23.75		*
Dol-1	2002-03	«»	-0.1	22.52		*
Dol-1	2002-01	«»	0.1	25.4		*
Dol-1	UC-55	Саткинское рудное поле	-0.2	23.75		*
Dol-1	UC-54	«»	-0.9	27.36		*
Dol-1	UC-53	«»	-0.4	27.05		*
Dol-1	UC-52	«»	-0.4	26.84		*
Dol-1	UC-51	«»	-0.4	24.78		*
Dol-1	UC-50	«»	-0.4	22.52		*
Dol-1	ST6-45	«»	-0.7	23.55		*
Dol-1	180-8	Гологорская шахта	-0.3	25.71		*
Dol-1	180-7	«»	-0.2	26.12		*
Dol-1	180-2	«»	-0.4	24.68		*
Dol-1	ST6-45	Карагайский карьер	-0.5	23.55		*
Dol-1	ST6-44	«»	-0.6	25.09		*
Dol-1	ST6-2A	«»	-0.4	24.47		*
Dol-1	ST6-3A	«»	-0.3	22		*
Dol-1	Kar-11-1a	«»	-0.4	23.03		*
Dol-1	Kar-11-1c	«»	-0.3	24.37		*
Dol-1	Kar-10-7a	«»	-0.3	22.72		*
Минерал	N пробы	Место взятия образца, пачка	$\delta^{13}\text{C}$, ‰ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$, ‰ (SMOW)	dD, ‰ (SMOW)	Источник
Dol-1	Kar-10-7b	«»	-0.3	22.62		*
Dol-1	Kar-10-7d	«»	-0.4	24.06		*
Dol-1 среднее (25)			-0.38	24.05		

Dol-1 Стандартное отклонение			0.21	1.70		
Mgs	UMS-2	Паленихинский карьер, Северный борг. тело 56, RF _{1st5} ²	-0.8	16	-50	[Prochaska. Krupenin, 2013]
Mgs	UMS-3	«»	-0.9	16.1	-43	«»
Mgs	UMS-10	«»	-0.5	16.7	-46	«»
Mgs	UMS-12	Карагайский карьер. Северный борг. гор. 251. тело XVII. RF _{1st5} ²	-0.4	15.9	-37	«»
Mgs	180-12	Гологорская шахта	-0.4	14.48		*
Mgs	180-11	«»	-0.2	15.10		*
Mgs	180-10	«»	-0.4	15.51		*
Mgs	180-9	«»	-0.4	15.41		*
Mgs	180-4	«»	-0.4	14.59		*
Mgs	180-3	«»	-0.3	15.31		*
Mgs	180-1	«»	-0.5	14.38		*
Mgs среднее (11)			-0.47	15.41		
Стандартное отклонение			0.21	0.74		
Dol-2	UMS-16a	Карагайский карьер. Северный борг. гор. 155. RF _{1st5} ²	-0.9	20.7	-57	[Prochaska. Krupenin, 2013]
Dol-2	UMS-16b	«»	-0.7	19.5	-68	«»
Dol-2	ST6-2B	«»	-0.3	17.05		*
Dol-2	ST6-3B	«»	-0.5	17.25		*
Dol-2	Kar-11-1b	«»	-0.7	17.56		*
Dol-2	Kar-10-7c	«»	-0.7	17.46		*
Dol-2 среднее (6)			-0.63	18.26		
Стандартное отклонение			0.21	1.48		
Бакальская свита RF _{1bk2}						
Cal	UB-101	Березовская пачка RF _{1bk2} ¹ , буровой	-0.3	21.7		*

		участок г. Березовая				
Cal	UB-121	«»	0	23.5		*
Cal	UB-136	«»	-0.2	23.2		*
Cal	UB-198	«»	-0.1	23.8		*
Cal	UB-209	«»	0	23.7		*
Cal	UB-62	«»	-0.3	22.8		*
Cal	UB-65	«»	-0.2	22.4		*
Cal	UB-76	«»	-0.3	22.2		*
Cal	UB-81	«»	-0.3	22.2		*
Среднее Cal(9)			-0.2	22.8		
Минерал	N пробы	Место взятия образца. пачка	$\delta^{13}\text{C}$. ‰ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$. ‰ (SMOW)	dD. ‰ (SMOW)	Источник
Mgs		Шуйдинская пачка RF_1bk_2^3 (карьер)	+0.5	+17.0		[Борщевский и др., 1980]
Mgs	UMS-32	«»	-1.2	18.4	-44	[Prochaska, Krupenin, 2013]
Mgs	Пе-4	Шуйдинская пачка RF_1bk_2^3 (карьер Петлинский)	-1.3	16.9		*
Mgs	Пе-13	«»	-1.3	16.7		*
Mgs	Пе-14	«»	-1.1	16.5		*
Mgs	Пе-15	«»	-1	16.9		*
Mgs	Пе-16	«»	-0.9	18.8		*
Mgs	Пе-17	«»	-1.9	17.4		*
Mgs	Среднее магнези т (8)		-1.0	17.3		
Dol-2		Верхнебакальская пачка $\text{RF}_1\text{bk}_2^{9b}$ (карьер)	+2.6	+21.4		[Борщевский и др., 1980]
Dol-2		Надшиханская пачка RF_1bk_2^8 (скважина)	-4.4	+22.5		«»

Dol-2		Шуйдинская пачка RF ₁ bk ₂ ³ (скважина)	+0.5	+22.0		«»
Dol-2	UMS-37	карьер Иркутскан. RF ₁ bk ₂ ^{3a}	-2.6	21.1	-53	[Prochaska, Krupenin, 2013]
Dol-2	Пе-2	Шуйдинская пачка RF ₁ bk ₂ ³ (карьер Петлинский)	-1.6	21.2		*
Dol-2	Пе-8b	«»	-0.8	20.4		*
Dol-2	Пе-9	«»	-0.9	20.9		*
Среднее доломит (7)			-1.3	21.3		
Sd	Sd	Надшиханская пачка RF ₁ bk ₂ ⁸ (скважина)	-2.4	+20.5		[Борщевский и др., 1980]
Fe-Dol	Fe-Dol	Надшиханская пачка RF ₁ bk ₂ ⁸ (скважина)	-2.3	+21.9		«»
Sd	Sd	Шиханская пачка RF ₁ bk ₂ ⁷ (скважина)	-2.4	+20.5		«»
Sd	Sd	Шуйдинская пачка RF ₁ bk ₂ ³ (карьер)	-2.2	+22.0		«»
Sd	Sd	Берёзовская пачка RF ₁ bk ₂ ¹ (Новобакальский карьер)	-3.8	+21.4		«»
Sd	UMS-33	карьер Иркутскан. RF ₁ bk ₂ ^{3a}	-3.7	21.5	-29	[Prochaska, Krupenin, 2013]
Sd	UMS-35a	«»	-3.4	21.0	-28	«»
Sd	UMS-35b	«»	-3.3	21.1	-32	«»
Среднее сидерит (8)			-2.9	21.2	-29.7	
Минерал	N пробы	Место взятия образца. пачка	δ ¹³ C. ‰ (PDB)	δ ¹⁸ O. ‰ (SMOW)	dD. ‰ (SMOW)	Источник
Исмакаевское месторождение магнезита						
Mgs	I-1-1	RF ₁ sr ₁	-3.1	17.26		*
«»	(I-1-5)	«»	-0.8	13.56		*
«»	I-1-9	«»	-1.5	13.76		*

«»	I-1-11	«»	-0.7	13.56		*
«»	I-3-9	«»	-0.3	14.07		*
Mgs среднее (5)			-1.3	14.4		
Dol-2	I-2-2	Карьер в 500 м к С от Исмакаево. RF ₁ sr ₁	0.1	17.99		*
«»	I-2-8	«»	-1.4	16.96		*
«»	I-3-10	«»	0.5	17.88		*
«»	UC-60	Пос. Суран. RF ₁ sr ₁	0.2	16.53		*
Dol-2 среднее (4)			-0.2	17.3		
Cal	I-2-3	Карьер в 500 м к С от Исмакаево. RF ₁ sr ₁	-0.6	15.09		*
«»	I-2-13	«»	-0.2	17.15		*
Cal мрамор	K3C-22	Карталинская запань. RF ₁ sr ₅	0.1	17.05		*
«»	K3C-18	«»	-0.5	17.05		*
«»	K3C-16	«»	-0.6	15.81		*
«»	K3C-12	«»	-0.7	16.63		*
«»	K3C-9	«»	0	18.90		*
«»	K3C-2с	«»	-0.6	16.43		*
«»	K3C-2	«»	-0.6	16.32		*
Cal среднее (9)			-0.4	16.7		
Кызылташское месторождение магнезита						
Cal мрамор	K6-1	Кызылташ. RF ₁ sr ₅	-0.6	22.3		*
«»	K6-2		-0.6	22.1		*
	K6-10		-1.2	15.5		*
	K6-11		-1.4	15.8		*
	Kyz-28-2		-1.5	12.8		*
	Kyz-28-3		-1.6	12.7		*
Катав-Ивановское месторождение магнезита, авзянская свита (RF ₂ av ₁)						
Mgs-Dol- 2	KI-10	д-м	0.9	26.53		*

Dol-2	KI-2	д	1.1	28.49		*
Mgs-Dol-2	KI-6	дим	-0.5	26.02		*
Dol-2	KI-9	д	1.3	26.84		*
«»	Кат-06-02	д	-0.1	24.78		*
Cal-Dol	Кат-06-04	д-и	0.5	23.86		*
«»	KI-18	д-и	1.5	26.64		*
Среднее (8)			0.7	26.2		
Минерал	N пробы	Место взятия образца. пачка	$\delta^{13}\text{C}$. ‰ (PDB)	$\delta^{18}\text{O}$. ‰ (SMOW)	dD. ‰ (SMOW)	Источник
Семибратское месторождение магнезита, авзянская свита (RF _{2av})						
Cal	Sem-48	«»	-0.50	28.59		*
						*
Cal	Sem-49	«»	-3.80	24.37		*
Dol-2	Sem-41	«»	-2.40	20.97		*
Dol-2	Sem-34	«»	-0.20	22.52		*
Dol-2	Sem-35	«»	0.30	25.30		*
Mgs	Sem-12		-2.80	17.06		*
«»	Sem-17	«»	-2.60	17.57		*
«»	Sem-33	«»	-2.50	17.26		*
Cal среднее (2)			-2.2	26.5		
Dol-2 среднее (3)			-0.8	22.9		
Mgs среднее (3)			-2.6	17.3		
Авзянская свита (RF _{2av})						
Cal	99-16-7	Тукан. RF _{2av1}	1.7	21.1		*
«»	Тук-24	«»	1.9	23.2		*
«»	Тук-25	«»	2	24.1		*
Dol-1	C-1-395	Сарышка. RF _{2av5}	1.9	28.6		*
Fe-Mgs	C-1-274	«»	-0.9	22.8		*

* - образцы автора, измерения выполнены в ИГГД РАН; Cal – известняк; Cal-Dol – известняк доломитизированный; Dol-1 – доломит вмещающий (раннедиагенетический); Dol-2 – доломит синрудный (метасоматический); Mgs – магнезит; Fe-Mgs – железистый магнезит; Fe-Dol – анкерит; Sd – сидерит.

Таблица 4.11

Изотопный состав серы ($\delta^{34}\text{S}$) в пиритах и баритах из карбонатных пород и магнезитов Саткинского рудного поля*

№ пробы	Состав	пачка	Место взятия	$\delta^{34}\text{S}$
07-4-1	Пирит зерна пентагондодекаэдры в комбинации с кубом 1-2мм из слоя с углеродисто-хлоритовым веществом и кварцем в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер. Забой, гор 131, южный борт, северное тело	+5.5
07-4-1a	Пирит густовкрапленные зерна пентагондодекаэдры в комбинации с кубом 1-2мм из слоя в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер, забой, гор 131, южный борт, северное тело	+6.9
07-4-3	Пирит округлые зерна 0.01-0.07 мм из интерстиций с углеродисто-хлоритовым веществом и кварцем в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер. Забой, гор 131, южный борт, северное тело	+6.3
Pу-Mgz	Пирит крупно-мелкозернистый из гнезда 2х10 см в магнезите (штуф)	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер	+6.5
K11-Pal-Ch	Халькопирит из гнезда в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Паленихинский карьер	+7.7
07-4-10	Пирит массивный тонкозернистый из стилолитового шва в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер, забой, гор 131, южный борт, северное тело	+6.4
07-5-3	Пирит зерна пентагондодекаэдры в комбинации с кубом 2мм из гнезда вторичного доломита с кварцем в магнезите	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер, гор. 395. северный борт, штокообразное тело магнезита	+5.4
07-10-1	Пирит зерна пентагондодекаэдры в комбинации с кубом 2мм из гнезда вторичного доломита с кварцем	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер. гор. 395. сев. Борт. штокообразное тело магнезита	+11.5
Sat-conc	Пирит массивный мелкозернистый из трубчатой (?) конкреции (диаметр 8 мм) в надрудных черных мергельных сланцах полировка	R ₁ St ₅ ²	(Карагай к-р. коллекция геологов карьера)	+0.5 +1.4
07-4-9	Пирит тонкозернистый из гнезд-конкреций в глинистом доломите (послойные выделения)	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер	-5.8
07-4-7	Пирит массивный тонкозернистый из конкреционного стяжения в глинистом доломите Выпилен из конкреции	R ₁ St ₅ ²	Караг. Карьер, забой, ЮЗ борт, над телом магнезита	-8.1
07-7-4	Пирит тонкозернистый из гнезд-конкреций в глинистом доломите (послойные «бляшки» - плоские выделения)	R ₁ St ₅ ²	Карьер Березовый мост	-8.7
07-4-8	Пирит тонкозернистый гнезда до 1 см в окварцованной и оталькованной коллапс-брекчии	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер	-9.1
07-6-2	Пирит тонкозернистый из массивных выделений до 10 см в	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер (Гологорский	-16.6

	гнездах доломитовой коллапс-брекчии		отвал)	-12.9 -14.2 -11.0 -15.6 -14.6
07-4-4	Пирит вкрапленный в диабазе –шлих	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер - забой	-1.1
07-7-1	Пирит вкрапленный в диабазе - шлик	R ₁ St ₅ ²	Карьер Березовый мост	+1.7
08-3-2	Пирит густовкрапленные зерна куб до 3 мм в карбонатных прожилках в рассланцованном диабазе	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер - забой	+2.5
08-3-3	Пирит кубы до 2 мм в доломитизированном диабазе	R ₁ St ₅ ²	Карагайский карьер, забой, гор 131, вост. борт	+3.1
07-8-11	барит	R ₁ St ₄	Степной карьер	+41.4
07-8-1	барит	R ₁ St ₄	Степной карьер	+41.1
07-8-5	барит	R ₁ St ₄	Степной карьер	+32.3

Изучение изотопного состава S выполнено на мас-спектрометре МИ-1201 в ИГ УНЦ РАН (г. Уфа) [Крупенин, Мичурин, 2018].

Таблица 4.12.

Изотопы стронция и некоторые геохимические характеристики карбонатных пород и магнезитов в отложениях нижнего рифея (по [Крупенин, Кузнецов, 2009])

№ пробы	Лито	Н.о..%	Mg/Ca	Mn г/т	Fe г/т	Rb. г/т	Sr. г/т	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr изм.
Саткинская свита, верхнесаткинская подсвита, казымовский горизонт. RF ₁ St ₅ ³									
UC-79	Cal	3.5	0.003	31	790	0.47	2453	0.0005	0.70473
2-21	Cal	0.8	0.005	14	280	0.10	2740	0.0001	0.70465
UC-78	Cal	0.9	0.003	11	250	0.03	2753	0.0000	0.70460
2-18	Cal	1.7	0.005	20	460	0.12	2180	0.0002	0.70470
2-16	Cal	2.2	0.006	18	700	0.12	2340	0.0002	0.70466
2-10	Cal	2.9	0.002	23	800	0.19	1140	0.0005	0.70520
UC-74	Cal	1.1	0.005	21	420	0.04	1675	0.0001	0.70468
UC-73	Cal	3.1	0.003	22	730	0.54	1490	0.0011	0.70482
Саткинская свита, верхнесаткинская подсвита, карагайский горизонт. RF ₁ St ₅ ²									
m180-12	Mgs	1.3	98.0	220	6220	0.25	1.19	0.6087	0.71787
m180-11	Mgs	1.1	89.4	270	6200	0.47	3.02	0.4510	0.71935
m180-10	Mgs	1.6	35.5	230	7040	0.40	1.68	0.6898	0.71638
m180-9	Mgs	1.9	72.6	330	13300	0.31	2.70	0.3326	0.71525
m180-8	Dol	3.4	0.63	150	1830	0.50	43.6	0.0336	0.70822
m180-7	Dol	2.7	0.59	150	1510	0.44	49.0	0.0263	0.70816
m180-6	Mgs	0.9	88.7	280	12400	0.28	1.69	0.4799	0.71425

m180-5	Mgs	1.7	112	240	8990	0.35	1.07	0.9475	0.71476
m180-4	Mgs	1.5	98.5	240	14000	0.38	1.54	0.7148	0.71562
m180-3	Mgs	0.5	55.1	230	7260	0.11	4.8	0.0664	0.71793
m180-1	Mgs	1.4	56.0	330	14500	0.25	4.0	0.1815	0.71517
m180-2	Dol	2.8	0.60	150	1710	0.26	42.6	0.0179	0.70825
ST6-45	Dol	1.0	0.61	70	600	0.30	44.2	0.0199	0.70659
ST6-3A	Dol	0.1	-	-	-	0.25	26	0.0276	0.7077
ST6-3B	S-Dol	7.1	-	-	-	0.26	71	0.0106	0.7134
ST6-7A	Dol	0.2	-	-	-	0.11	23	0.0140	0.7070
ST6-7B	S-Dol	0.1	-	-	-	0.18	28	0.0186	0.7080
Kar-11-1a	Dol	0.8	0.62	-	270	0.25	34	0.0210	0.7118
Kar-11-1b	S-Dol	0.1	0.63	-	800	0.29	107	0.0078	0.7213
Kar-11-1c	Dol	0.1	-	-	-	0.23	28	0.0236	0.7103
Kar-10-7a	Dol	0.1	0.61	209	1478	0.26	23	0.0333	0.7078
Kar-10-7b	Dol	0.1	-	-	-	0.29	28	0.0305	0.7070
Kar-10-7c	S-Dol	0.1	0.62	186	1789	0.39	27	0.0421	0.7075
Kar-10-7d	Dol	0.1	-	-	-	0.33	25	0.0378	0.7092
Саткинская свита, нижнесаткинская подсвита. RF _{1st4}									
ST6-44	Dol	9.6	0.61	150	800	0.60	51.0	0.0345	0.71481
Бакал, бакальская свита, березовская пачка (скважины Берёзовского участка у г. Берёзовая. СВ Бакальского рудного поля). RF _{1bk2} ¹									
UB-101	Cal	0.5	0.003	46	385	0.01	1040	0.0001	0.70474
UB-121	Cal	0.7	0.003	22	280	0.05	960	0.0002	0.70479
UB-198	Cal	0.6	0.003	16	250	0.15	1000	0.0004	0.70457
UB-209	Cal	0.2	0.003	20	260	0.06	990	0.0002	0.70462
UB-65	Cal	0.7	0.003	22	210	0.04	830	0.0001	0.70467
UB-76	Cal	0.5	0.003	25	250	0.04	990	0.0001	0.70471
UB-81	Cal	0.7	0.003	40	390	0.04	790	0.0002	0.70481
Бакал, бакальская свита, шуйдинская пачка (Петглинский карьер). RF _{1bk2} ³									
Пе-2	Dol	1.2	0.53	105	3700	0.29	127	0.0067	0.71174
Пе-4	Mgs	0.6	28.7	660	33600	0.04	15.8	0.0070	0.71099
Пе-8b	Dol	0.6	0.51	40	5200	0.33	47.9	0.0202	0.71591
Пе-9	Dol	0.9	0.52	95	5720	0.49	99.7	0.0144	0.71438
Пе-13	Mgs	0.8	160	800	48800	0.03	2.2	0.0369	0.71419
Пе-14	Mgs	0.8	190	820	50800	0.04	2.7	0.0424	0.71239
Пе-15	Mgs	0.6	110	740	47600	0.04	3.2	0.0319	0.71633
№ пробы	Лито	Н.о.,%	Mg/Ca	Mn г/т	Fe г/т	Rb, г/т	Sr, г/т	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr изм.
Пе-16	Mgs	0.0	39.4	970	49400	0.02	5.9	0.0084	0.71355
Пе-17	Mgs	0.5	132	830	46700	0.02	1.8	0.0259	0.71830

Бакал, бакальская свита, шуйдинская пачка (карьер Центральный Иркутскан)									
Kont-1D	FeDol	4.6	-	1150	22100	0.25	42.3	0.0172	0.72412
CI-2D	FeDol	2.2	0.556	360	7080	0.14	75.8	0.0055	0.71522
CI-1D	FeDol	3.3	0.558	570	9500	0.08	22.7	0.0106	0.72145
386к	Mgs	0.21	10.318	385	37955	0.06	16.5	-	0.72078
Бакал, бакальская свита, шуйдинская пачка (карьер Новобакальский)									
Bmz	Mgs	-	3.502	223	21341	0.31	27.8	-	0.71315
Исмакаевское месторождение, суранская свита, миньянская подсвита. дер. Исмакаево RF ₁ sr ₁									
i-1-1	Mgs	8.1	44.4	1920	57300	0.33	2.9	0.3276	0.72224
i-1-5	Mgs	11.1	68.7	1890	51900	1.48	1.6	1.8049	0.76250
i-1-9	Mgs	1.1	120	1970	68100	0.10	1.5	0.1907	0.72360
i-1-11	Mgs	10.3	490	1860	54500	0.27	1.3	0.5843	0.72410
i-3-9	Mgs	2.9	450	1950	61500	0.36	1.1	0.9161	0.72962
i-3-10	Dol	5.4	0.53	610	15900	0.28	44.4	0.0185	0.72625
i-2-2	Dol	12.9	0.56	600	18300	0.50	26.8	0.0546	0.72983
i-2-3	Cal	15.1	0.08	350	6010	0.40	182	0.0064	0.71104
i-2-8	Dol	11.1	0.46	1320	27700	0.40	46.6	0.0251	0.71622
i-2-13	Cal	4.6	0.03	160	1490	0.30	700	0.0013	0.70587
Кызылташское месторождение, кызылташская свита, ахмеровская подсвита RF ₁ kz ₂									
m28-3	Mgs	2.0	110	340	15900	0.38	1.8	0.6112	0.7256
m28-2	Mgs	1.9	130	400	17200	0.35	1.9	0.5196	0.7237
K6-11	Dol	17.2	-	-	-	0.28	68	0.0119	0.7191
K6-10	Dol	6.2	-	-	-	0.36	37	0.0286	0.7179
K6-2	Cal	9.8	-	-	-	0.40	316	0.0037	0.7099
K6-1	Cal	8.2	-	-	-	0.50	279	0.0052	0.7082

Н.о. – нерастворимый остаток; Cal – известняк; Dol – доломит; S-Dol – доломит крупнокристаллический; FeDol – доломит железистый; Mgs – магнезит

Таблица 4.13.

Rb-Sr и Sm-Nd аналитические данные для карбонатных пород верхнесаткинской подсвиты и магнезитов Гологорского и Паленихинского месторождения и расчет модельных параметров на возраст 1550 и 1380 млн. лет.

№ пробы	Rb. мкг/г	Sr. мкг/г	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr изм.	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr первич. 1550	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr первич. 1380	Sm. мкг/г	Nd. мкг/г	Sm/Nd	¹⁴⁷ Sm/ ¹⁴⁴ Nd	¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd изм.	εNd (1550)	εNd (1380)
Известняки													
UC-78	0.03	2753	0.0001	0.7046	0.7046	0.7046	0.37	1.49	0.25	0.1501	0.51179	-7.3	-8.4
UC-74	0.04	1675	0.0001	0.7047	0.7047	0.7047	0.66	3.09	0.21	0.1297	0.51157	-7.5	-9.1
s2-21	0.10	2740	0.0001	0.7046	0.7046	0.7046	0.16	0.67	0.24	0.1416	0.51167	-8.0	-9.1

s2-16	0.12	2340	0.0002	0.7047	0.7047	0.7047	0.4	1.85	0.22	0.1299	0.51160	-7.0	-8.5
Доломиты, удаленные от рудных тел													
UC-51	0.06	37.3	0.0048	0.7074	0.7073	0.7073	0.82	3.69	0.22	0.1344	0.51156	-8.7	-10.1
UC-50	0.06	36.9	0.0048	0.7079	0.7078	0.7078	0.25	1.16	0.22	0.1310	0.51168	-5.7	-7.2
180-2	0.26	42.6	0.0179	0.7083	0.7079	0.7079	0.94	4.27	0.22	0.1324	0.51167	-6.1	-7.6
Доломиты из брекчий													
ST6-3B	0.26	71	0.0106	0.7134	0.7132	0.7131	1.54	6.91	0.22	0.1345	0.51172	-5.6	-6.9
Магнезиты Гологорского месторождения													
180-11	0.47	3.02	0.451	0.7194	0.7093	0.7104	0.389	1.35	0.29	0.1739	0.5122	-4.0	-4.5
180-9	0.31	2.7	0.3326	0.7152	0.7078	0.7086	0.36	1.23	0.29	0.1766	0.51215	-5.5	-6.0
180-5	0.35	1.07	0.9475	0.7147	0.6936	0.6960	0.345	0.94	0.37	0.2228	0.51265	-5.0	-4.4
180-3	0.11	4.8	0.0664	0.7179	0.7164	0.7166	0.389	1.53	0.25	0.1546	0.51195	-5.1	-6.0
Магнезиты Паленихинского месторождения													
МГ-1	0.05	1.5	0.0963	0.7145	0.7123	0.7126	0.418	1.36	0.31	0.1859	0.51233	-3.9	-4.1
МГ-3	0.13	1.8	0.2087	0.7176	0.7129	0.7134	0.516	2.29	0.23	0.1363	0.51192	-2.0	-3.3
МГ-5	0.09	2.2	0.1182	0.7169	0.7142	0.7145	0.406	1.69	0.24	0.1453	0.51197	-2.8	-3.9
МГ-6	0.06	11.4	0.0152	0.7156	0.7152	0.7153	0.251	0.662	0.38	0.2293	0.51278	-3.7	-3.0
МГ-8	0.07	2.3	0.0880	0.7177	0.7157	0.7159	0.248	0.619	0.40	0.2423	0.51283	-5.3	-4.3
МГ-9	0.13	1.9	0.1977	0.7155	0.7111	0.7115	0.324	1.02	0.32	0.1921	0.51235	-4.7	-4.8
МГ-10	0.12	2	0.1734	0.715	0.7111	0.7115	0.34	1.19	0.29	0.1728	0.51228	-2.2	-2.8
МГ-12	0.04	1.4	0.0826	0.7182	0.7163	0.7165	0.247	0.605	0.41	0.2469	0.51290	-4.9	-3.8
МГ-13	0.09	2.1	0.1239	0.7176	0.7148	0.7151	0.274	0.704	0.39	0.2354	0.51277	-5.1	-4.3
Магнезиты вблизи дайки габбро-долеритов													
МГ-2	0.07	1.2	0.1686	0.7135	0.7097	0.7101	0.351	1.05	0.33	0.2021	0.51298	5.6	5.7
МГ-14	0.05	1.4	0.1032	0.7138	0.7115	0.7117	0.198	0.9	0.22	0.1330	0.51247	9.4	8.0
Магнезиты с примесью доломита													
МГ-4	0.03	30.2	0.0029	0.7333	0.7332	0.7332	0.234	0.643	0.36	0.2201	0.51255	-6.4	-5.9
МГ-7	0.11	94	0.0034	0.7360	0.7359	0.7359	0.223	0.603	0.37	0.2236	0.51275	-3.2	-2.6

Таблица 4.14

Изотопный состав Sr и Nd и концентрации Rb, Sr, Sm и Nd в карбонатных породах Исмакаевского месторождения и расчет модельных параметров

[illegible]

I-1-1	0.66	6.7	0.7180	0.7129	0.60	1.94	0.1873	0.51210	-8.6	-9.0
I-1-5	2.11	3.0	0.7597	0.7227	1.20	3.65	0.1988	0.51213	-10.5	-10.3
И-1-3	0.32	36.4	0.7168	0.7163	1.69	4.15	0.2455	0.51242	-14	-9.4
I-1-11	0.07	2.4	0.7240	0.7224	0.46	1.38	0.2026	0.51221	-9.5	-9.3
И-1-7	0.21	6.0	0.7161	0.7142	0.51	1.87	0.1648	0.51187	-8.6	-9.8
И-1-8	0.27	6.6	0.7184	0.7163	0.82	1.56	0.3175	0.51308	-15.4	-10.7
И-1-9	0.10	2.7	0.7232	0.7212	0.70	1.00	0.4251	0.51395	-20	-11.1
И-1-10	0.54	6.6	0.7226	0.7184	0.71	1.73	0.2470	0.51256	-11.5	-9.6
И-3-9	0.33	2.3	0.7254	0.7180	1.28	2.07	0.3730	0.51356	-17.1	-10.3
Доломитистые магнезиты										
И-5-2а	1.03	11.6	0.7169	0.7123	0.87	3.44	0.1534	0.51184	-7.1	-8.8
И-6-10	0.95	87.3	0.7111	0.7106	0.86	3.12	0.1673	0.51206	-5.5	-6.6
Доломит										
И-3-5	0.25	20.2	0.7149	0.7141	1.00	4.15	0.1451	0.51177	-6.7	-8.7
И-2-2	0.50	26.8	0.7298	0.7289	0.69	3.29	0.1265	0.51168	-4.8	-6.6
И 2-8	0.40	46.6	0.7162	0.7158	1.12	5.55	0.1218	0.51156	-6.2	-8.1
	Rb	Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr первич. (1550)	Sm	Nd	¹⁴⁷ Sm/ ¹⁴⁴ Nd	¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd		
Известняк										
I-2-3	0.40	182	0.71104	0.71090	-	-	-	-	-	-
I-2-13	0.30	700	0.70579	0.70574	0.84	4.73	0.1073	0.51140	-6.4	-

Таблица 4.15

Фоновые и аномальные концентрации лантаноидов и их модулей в карбонатных породах и рудах нижнего и среднего рифея (Южный Урал)

	Фон. известняки RF ₁ +RF ₂	Исмакаево, суранская свита. RF ₁			Бакал, бакальская свита. RF ₁				Семибратское, авзянская свита, RF ₂		Катав-Ивановское, авзянская свита, RF ₂	
		Dm-Ore	Dm-host	Mgs	Dm	Mgs	Sd	AnkH	Dm	Mgs	Dm	Mgs
N	21	6	11	19	13	8	25	4	8	7	8	7
(ЛРЗЭ/ТРЗЭ)C1	5.20	2.35	7.08	2.89	3.63	0.60	1.55	0.81	5.99	2.36	6.14	2.57
Ce/Ce*	0.98	1.28	1.01	1.03	1.09	1.13	1.08	0.78	0.94	0.78	1.10	1.05
CeC1/LaC1	0.81	1.86	0.76	1.01	0.96	1.23	0.96	1.21	0.69	0.56	1.05	0.98
Eu/Eu*	0.77	1.00	0.82	1.17	0.85	1.00	0.75	0.75	0.64	0.57	0.62	0.68
SumREE	19.17	72.59	14.05	10.15	15.76	3.52	11.50	9.48	10.00	1.87	7.56	2.39
Y/Ho	42.64	25.81	30.21	23.88	35.45	50.20	32.84	29.15	31.48	37.34	32.16	31.80

Y/Nd				1.07		7.4				2.0		1.94
------	--	--	--	------	--	-----	--	--	--	-----	--	------

Таблица 4.15 продолжение

Саткинское рудное поле, RF ₁						
	Кларк	Cc	Dol-1	Dol-2b	Dol-2a	Mgs
N		7	20	8	22	20
(LP3Э/TP3Э)N	3.5	2.98	2.44	2.6	2.12	1.05
(Ce _{SN} / Ce* _{SN})C1	0.06	0.88	0.71	0.74	0.8	0.74
(Ce _{SN} / La _{SN})	0.08	0.62	0.51	0.63	0.69	0.83
(Eu _{SN} / Eu* _{SN})C1	0.27	0.33	0.35	0.4	0.49	0.56
SumREE	27	11.47	13.15	12.61	11.79	5.33
Y/Ho	86.96	46.81	44.31	40.51	43.16	50.40
Y/Nd						6.00

N – количество проб; (LP3Э/TP3Э)N = (La_{CN}+2*Pr_{CN}+Nd_{CN})/(Er_{CN}+Tm_{CN}+Yb_{CN}+Lu_{CN}); (Ce_{CN}/Ce*_{CN})C1 = 2*(Ce_{CN})/(La_{CN}+Nd_{CN}) [German, Elderfield. 1990]; (Eu_{CN}/Eu*_{CN})C1 = 2*(Eu_{CN})/(Sm_{CN}+Gd_{CN}) [Tostevin et al., 2016]; C1 – нормировка на хондрит C1; Dm-Ore – доломит околорудный; Dm-host – доломит удаленный от магнетита; Mgs – магнетит; Sd – сидерит; AnkH – анкерит гидротермальный; остальные обозначения в табл. 3.6 д.

Таблица 4.16

Средние величины модулей по лантаноидам для магнетитов и вмещающих карбонатов
Южно-Уральской и Удережской провинций кристаллического магнетита

	Южный Урал		Енисейский кряж			Южный Урал. известняки и доломиты			
	магнетит RF ₁	магнетит RF ₂	магнетит	доломит	сланец	RF ₁ *	RF ₂	RF ₃	RF ₁₋₃
кол-во проб	36	10	14	5	2	41	21	2	64
(LP3Э/TP3Э)N	2.45	3.44	2.47	3.76	8.39	4.25	7.30	5.59	5.28
(Ce/Ce*)C1	0.95	1.03	0.67	0.60	0.59	0.91	1.06	0.91	0.96
(Eu/Eu*)C1	0.71	0.64	0.51	0.49	0.58	0.82	0.79	0.52	0.81
ΣP3Э медиана	5.63	2.72	7.44	9.82		11.99	8.01	6.96	10.67
Y/Ho	50.77	32.55	49.26	49.56		50.26	33.11	44.70	
Y/Nd	5.63	2.72	7.44						

Примечание: * – известняки и доломиты, без околорудных доломитов Бакальского рудного поля; стратоны рифея: RF₁ – ранний; RF₂ – средний; RF₃ – поздний.
 $Ce/Ce^* = 2 * (Ce/CeC1) / (La/LaC1 + Nd/NdC1)$. $Eu/Eu^* = 2 * (Eu/EuC1) / (Sm/SmC1 + Gd/GdC1)$.
 $(LP3Э/TP3Э)N = (La/LaC1 + 2Pr/PrC1 + Nd/NdC1) / (Er/ErC1 + Tm/TmC1 + Yb/YbC1 + Lu/LuC1)$

Таблица 4.17

Медианы некоторых модулей распределения РЗЭ месторождения магнезита Рубиан. Галиция. Испания
 (рассчитано по данным [Kilias et al.. 2006])

	N	(LP3Э/TP3Э)N	La/Yb	Ce/Ce*	Eu/Eu*	SumREE	Y/Ho	Y/Nd
Мрамор	5	3.08	15.19	1.02	0.61	11.62	32.75	0.99
Доломит	5	1.51	4.15	1.14	0.78	6.32	32.92	1.63
Магнезит	4	1.30	3.52	1.15	0.96	3.56	33.36	2.01

N – число проб; SumREE – сумма РЗЭ. г/т; $(LP3Э/TP3Э)N = (La+Ce+Pr+Nd+Sm)N / (Gd+Tb+Dy+Ho+Er+Tm+Yb+Lu)N$; $Ce/Ce^* = 2 * (Ce/CeC1) / (La/LaC1 + Nd/NdC1)$;
 $Eu/Eu^* = 2 * (Eu/EuC1) / (Sm/SmC1 + Gd/GdC1)$

Таблица 4.18

Некоторые модули распределения РЗЭ в породах формации дашигао
 и магнезитах провинции Ляонин. СВ Китай. пересчитано по данным [Jiang et al.. 2004]

		SumREE	(LP3Э/TP3Э)N	Ce/Ce*	Eu/Eu*	Y/Ho	Y/Nd
DSQ1	Филлит известковый	190.18	6.78	1.11	0.57	23.85	0.67
DSQ2	Мрамор сланцеватый	45.05	6.27	1.12	0.77	33.73	1.34
DSQ32	Серицитовый сланец	135.58	8.11	0.88	0.73	24.42	0.49
DSQ4	Серицитовый сланец	89.92	4.81	0.90	0.56	25.62	0.70
DSQ7-2	Мрамор	3.07	3.98	0.99	0.70	36.07	1.47
DSQ11	Мрамор	2.52	3.16	0.94	0.73	49.62	2.99
DSQ15	Магнезит-1	3.03	4.06	1.10	0.78	46.76	2.48
DSQ18	Магнезит-1	2.48	4.07	1.08	0.67	51.94	2.88
HYZ61	Магнезит-1	2.18	2.96	1.12	0.62	49.29	2.29
DSQ14	Магнезит-2	3.95	11.00	0.85	0.93	54.67	1.34
HYZ2	Магнезит-3	11.60	0.55	1.09	0.43	32.93	6.08

Таблица 4.19

Некоторые модули распределения РЗЭ в кристаллических магнезитах различных провинций мира

	Южный Урал	Удере́йская (Енисейский кряж)	Восточный	Восточные Альпы.	Западны	Испани	Ляонин***. КНР
--	------------	-------------------------------	-----------	------------------	---------	--------	----------------

						Саян	Австрия		е Карпаты	я		
	RF ₁	RF ₂	Екатерин .	Голубое	Верхотур .	Савинское *	Breitenau	Hohentauern	Jelshava	Eugui**	Mgs-1	Mgs-3
N	36	10	14	5	7	5	3	3	3	14	3	1
SumREE	5.63	2.72	7.44	5.38	4.36	6.94	4.15	14.57	4.39	10.07	2.56	11.6
(LP3Э/TP3Э) N	2.45	3.44	2.47	1.65	1.35	1.30	1.24	2.77	0.66	3.03	3.70	0.55
Ce/Ce*	0.95	1.03	0.67	0.59	0.66	1.00	0.49	0.76	0.62	0.17	1.10	1.09
Eu/Eu*	0.71	0.64	0.51	0.33	0.41	0.76	0.83	0.77	1.35	0.60	0.69	0.43
Y/Ho	50.77	32.55	51.91	57.43	45.86	49.35	52.11	53.16	51.40	32.68	49.33	32.93
Y/Nd	6.29	1.87	3.06	3.16	4.35	4.84	5.91	2.50	5.37	1.64	2.55	6.08

Формулы модулей в табл. 4.15; * – пробы из коллекции В.В. Наседкина (ИГЕМ РАН), метод ICP-MS, выполнен в ИГГ УрО РАН, кроме: ** – [Lugli et al., 2000], *** – [Jiang et al., 2004].

Таблица 4.20

Некоторые данные по солености флюидных включений в минералах месторождений кристаллического магнезита мира

Месторождение	Минерал	Соленость, мас. % экв. NaCl	Кол-во	Th, T°C	Источник
Кошице-Медведия (Словакия)	магнезит	13.6-39.8	9	164-298	Radvanec et al., 2004a
-«»-	-«»-	0.8-21.9	4	289-343	-«»-
Гемерска Полома (Словакия)	-«»-	23.6-24.6	6	216-284	-«»-
-«»-	-«»-	2.2-8.8	2	235-260	-«»-
-«»-	кварц	23.8-35.2	12	248-279	-«»-
-«»-		9.9-22.1	6	170-222	-«»-
Хнушта-Мутник (Словакия)	магнезит	28.8-31.8	5	299-348	Kodera, Radvanec, 2002
Микова-Йедловец (Словакия)	-«»-	23.3-24.4	14	195-248	-«»-
Маунт Брусслоф	-«»-	18-25	n	130-200	Nessbitt,

(Брит. Колумбия)					Prochaska, 1998
Рам-Джангл (Австралия)	Магнезит Магнезит+хлорит	высокая	n	100-150 150-200	Aharon, 1988 (Bone, 1983)
Riacho Fundo (Бразилия)	Магнезит	5.0-9.0 16.5-19.0	10 23	171-395 146-358	Ronchi et al., 2008
Cabeca de Negro (Бразилия)	-«»-	5.0-10.0 16.5-18.5	7 9	232-271 236-262	Ronchi et al., 2008
Eugui (СВ Испания)	-«»-	21-24	14	135-184	Velasco et al., 1987
Eugui (СВ Испания)	Магнезит Доломит Кварц	22.4-26.5 CaCl₂ 14.2-23.2 CaCl₂ 16.5-21.5 CaCl₂		125-200 90-145 85-125	Desouky et al., 2013
Sunk/Hohentauern (Austria)	магнезит	22.4	29	150-190	Azim-Zadeh et al., 2014
Рубиан (СВ Испания)	-«»-	22.8-29.5 экв. NaCl+CaCl₂	38	150-180	Kilias et al., 2006
Eugui (СВ Испания)	-«»-	21-24	14	135-184	Velasco et al., 1987
Burano (Toscana. Italy)	-«»-	29-30	47	120-318	Lugli et al., 2002

Таблица 4.21

Состав сидеритов и анкеритов контактовых зон рудных тел в Бакальском рудном поле по данным микрозондирования, мол. %

Проба	Объект	Пачка	Состав*	FeCO ₃	MnCO ₃	MgCO ₃	CaCO ₃	Сумма
NB15	Новобакальский карьер, южный борт, гор. 560 м	RF ₁ b ₂ ¹	Sd/12	72.35	2.07	26.03	0.36	100.80
			Sd min	69.42	1.73	29.25	0.4	100.80
			Sd max	77.97	1.65	21.6	0.2	101.42
			Ank/16	15.51	0.63	31.80	51.85	99.78
			Ank min	13.89	0.53	33.06	52.27	99.75
			Ank max	17.38	0.75	30.09	51.35	99.57
NB20	Новобакальский карьер, юго-восточный борт, гор. 560 м	RF ₁ b ₂ ³	Sd/11	78.50	2.34	17.30	0.39	98.13
			Sd min	74.45	2.32	23.04	0.23	99.81
			Sd max	80.39	3.51	13.16	1.19	97.06
			Ank/11	18.54	0.87	28.91	51.18	99.49
			Ank min	15.71	0.69	30.82	51.56	98.78

			Ank max	21.12	0.95	27.65	51.18	100.90
IR70	Центральный Иркускан карьер, южный борт, гор. 635 м	RF ₁ b ₂ ^{3a}	Sd/15	74.52	3.53	20.05	0.35	98.10
			Sd min	72.53	2.81	22.43	0.33	97.77
			Sd max	77.6	3.97	16.7	0.29	98.27
			Ank/5	22.89	1.49	24.21	51.06	99.64
			Ank min	20.15	1.22	26.96	51.39	99.72
			Ank max	24.23	1.63	22.92	50.75	99.53
IR12	Центральный Иркускан карьер, южный борт, гор. 635 м	RF ₁ b ₂ ^{3b}	Sd/10	71.16	1.76	25.04	0.50	97.96
			Sd min	68.35	1.77	27.68	0.57	97.80
			Sd max	74.59	1.77	22.19	0.4	98.55
			Ank/11	20.06	0.81	27.27	50.60	98.74
			Ank min	10.15	0.36	35.99	52.47	98.97
			Ank max	23.64	0.92	24.6	49.82	98.98
IR2	Центральный Иркускан карьер, западный борт, гор. 645 м	RF ₁ b ₂ ⁵	Sd/8	71.45	2.34	24.60	0.36	98.75
			Sd min	67.84	2.98	28.37	0.36	99.55
			Sd max	74.18	2.41	21.51	0.3	98.40
			Ank/14	19.61	1.18	27.09	50.80	98.67
			Ank min	18.57	1.09	28.22	51.09	98.97
			Ank max	20.86	1.31	25.82	50.78	98.77
Y1	Новобакальский карьер, СВ борт, гор. 724 м	RF ₁ b ₂ ⁷	Sd/16	71.90	1.71	24.58	0.46	98.19
			Sd min	69.32	1.65	26.99	0.5	97.96
			Sd max	75.18	1.61	22.1	0.2	98.89
			Ank/28	11.77	0.75	33.97	51.06	97.55
			Ank min	9.69	0.51	35.86	51.32	97.38
			Ank max	16.5	0.87	28.78	49.41	95.56
Bu10	Восточно- Буландихинский карьер, северный борт	RF ₁ b ₂ ⁹	Sd/9	73.63	2.56	21.80	0.38	97.99
			Sd min	69.36	2.74	26.09	0.57	98.19
			Sd max	78.78	1.81	17.64	0.27	98.23
			Ank/18	21.70	1.39	24.90	50.10	98.09
			Ank min	20.16	1.17	25.79	50.37	97.49
			Ank max	23.18	1.32	23.58	49.42	97.50
Ank west/55				14.21	0.74	32.33	51.31	98.59
Ank centr/48				20.84	1.21	26.01	50.52	98.57
Sd west/39				73.90	2.00	22.97	0.41	98.98
Sd centr/42				72.94	2.67	22.48	0.39	98.17

* – Sd – сидерит; Ank – анкерит; Sd/12 – средние значения для количества точек анализа, указанных в знаменателе; min и max – пробы с минимальными и максимальными значениями содержания FeCO₃

Таблица 4.22

Температурные ограничения метасоматоза Бакальских сидеритовых месторождений
по данным анкерит-сидеритового и анкерит-брейнеритового геотермометров

№ пп	Пары сидерит- анкерит*	NB15			NB20			Y1			IR70		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Sd _{max} Ank _{min}	187	89	98	167	78	89	166	52	114	212	177	35
2	Sd _{max} Ank _{max}	212	144	68	191	153	38	181	70	111	251	254	-3
3	Sd _{cp} Ank _{cp}	220	130	90	201	141	60	190	78	112	254	213	41
4	Sd _{min} Ank _{min}	221	125	96	210	128	82	218	141	77	267	255	12
5	Sd _{min} Ank _{max}	260	187	73	256	213	43	250	167	83	310	298	12

Таблица 4.22. продолжение

№ пп	Пары сидерит- анкерит*	IR2			IR12			Bu10		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Sd _{max} Ank _{min}	231	168	168	168	54	114	222	187	35
2	Sd _{max} Ank _{max}	257	185	185	185	76	109	249	244	5
3	Sd _{cp} Ank _{cp}	265	269	269	269	215	54	270	248	22
4	Sd _{min} Ank _{min}	278	284	284	284	269	15	290	243	47
5	Sd _{min} Ank _{max}	315	344	344	344	315	29	333	310	23

* – типы парагенезисов сидерита (Sd) и анкерита (Ank), выбраны средние (cp), минимальные (min) и максимальные (max) значения (см. табл. 1); 1-3 в столбцах для каждой из семи точек изучения: 1 – T°C, термометр по [Anovitz & Essene, 1987]; 2 – T°C, термометр по [Мартынов. 1990]; 3 – разность между значениями термометров. **Жирным шрифтом отмечены средние значения температуры по данным термометра [Anovitz & Essene, 1987], использование которого признано предпочтительным.**

Таблица 4.23.

Минеральный состав карбонатных пород и руд Бакальского рудного поля по данным рентгеноструктурного анализа (мас.%)

Образец	Пачка	Порода	Cal	Dol	Sd	Qtz	Chl	Ms	Py
Новобакальский карьер									
Y-7	RF ₁ bk ₂ ¹	Доломит	-	98	-	сл	-	сл	-
y-5*	RF ₁ bk ₂ ¹	Сидерит	-	сл	97	2	-	сл	сл
A-2	RF ₁ bk ₂ ³	Доломит	-	100	сл	3	сл	-	-
Иркусканский карьер									
K-1/13	RF ₁ bk ₂ ³	Доломит	-	100	-	-	-	-	-
K-1/5	RF ₁ bk ₂ ³	Доломит	-	1	99	-	-	-	-
x-12	RF ₁ bk ₂ ⁵	Известняк	90	7	-	2	сл	сл	-
x-10	RF ₁ bk ₂ ⁵	Доломит	-	92	-	3	сл	1	-
x-7*	RF ₁ bk ₂ ⁵	Сидерит	-	2	95	1	-	сл	2
x-5	RF ₁ bk ₂ ⁵	Сидерит	-	1	96	2	-	сл	1
x-4*	RF ₁ bk ₂ ⁵	Сидерит	-	-	98	сл	-	сл	-
x-3*	RF ₁ bk ₂ ⁵	Сидерит	-	-	98	сл	-	сл	-
Восточно-Буландихинский карьер									
453-1	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	-	100	-	-	-	-
Bul-4	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	5	95	-	-	-	-
17-S-2	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	7	87	6	-	-	-
17-S-3	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	2	94	4	-	-	-
17-S-4	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	-	95	5	-	-	-
17-S-5	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	-	95	5	-	-	сл
17-S-6	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	-	88	5	5	сл	2
17-S-7	RF ₁ bk ₂ ⁹	Сидерит	-	-	95	5	-	-	-

Примечание: Cal – кальцит; Dol – доломит; Sd – сидерит; Qtz – кварц; Chl – хлорит; Ms – мусковит; Py – пирит; пачки малообакальской подсвиты: RF₁bk₂¹ – берёзовская; RF₁bk₂³ – шуйдинская; RF₁bk₂⁵ – гаёвская; RF₁bk₂⁹ – верхнебакальская. Выполнено в ЦКП «Геоаналитик» ИГТ УрО РАН.

Таблица 4.24.

Химический состав карбонатных пород и руд Бакальского рудного поля по данным рентгенофлуоресцентного анализа (мас.%)

№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ ^{tot}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	H ₂ O+	Сумма
Новобакальский карьер													
Y-7*	3.11	0.04	1.51	8.18	0.58	14.71	28.32	<0.1	0.45	0.01	44.3		101.11
y-5*	4.82	0.03	1.38	36.51	1.02	16.28	0.78	<0.1	0.36	0.03	40.73		101.93
Иркусканский карьер													
A-2*	6.24	0.05	1.21	1.68	0.07	16.85	27.1	<0.01	0.66	0.11	43.56		97.52
X-12*	3.14	0.03	0.92	0.56	0.04	0.65	50.78	<0.1	0.25	0.03	43.34	0.29	100.02
X-10*	5.61	0.03	0.95	4.46	0.32	16.80	27.59	<0.1	0.31	0.01	44.92	0.33	101.33
X-3*	3.40	0.03	1.04	45.56	2.58	9.30	0.58	<0.1	0.36	0.01	39.20	0.40	102.48
X-4*	3.52	0.03	0.89	46.46	2.75	8.38	0.82	<0.1	0.32	0.02	39.39	0.31	102.88
X-5*	4.04	0.04	1.16	45.42	2.82	9.55	0.55	<0.1	0.42	0.01	39.28	0.37	103.67
X-7*	2.94	0.03	0.95	45.20	2.87	9.51	0.73	<0.1	0.34	0.02	40.34	0.30	103.23
Восточно-Буландихинский карьер													
453-1	2.19	0.030	1.14	52.59	1.848	7.67	0.41	0.06	0.15	0.010	33.77		99.89
Bul-4	7.08	0.000	0.37	42.60	1.030	11.70	4.19	0.07	0.01	0.003	32.80		99.84
17-S-2	7.07	0.016	1.21	44.05	1.028	11.56	1.32	0.07	0.13	0.022	33.49		99.97
17-S-3	8.92	0.024	1.53	42.62	1.573	11.15	1.88	0.06	0.18	0.019	31.90		99.86
17-S-4	6.17	0.069	2.63	46.50	1.924	9.08	0.43	0.07	0.37	0.012	32.67		99.93
17-S-5	4.51	0.030	1.35	47.89	1.883	9.44	0.68	0.07	0.18	0.014	33.77		99.82
17-S-6	6.36	0.073	2.95	46.00	1.590	9.24	0.69	0.07	0.45	0.010	32.49		99.93
17-S-7	7.75	0.066	2.94	45.76	1.709	8.80	0.32	0.07	0.39	0.016	31.97		99.80

*- анализы выполнены в Техническом университете Берлина. ФРГ. остальные в ЦКП ИГГ УрО РАН.

Таблица 4.25.

Rb-Sr и Sm-Nd характеристика карбонатной фракции в карбонатных породах Бакальского месторождения

Образец	Порода	Rb мкг/г	Sr мкг/г	⁸⁷ Rb/ ⁸⁶ Sr	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr изм ¹	⁸⁷ Sr/ ⁸⁶ Sr перв ²	Nd мкг/г	Sm мкг/г	¹⁴⁷ Sm/ ¹⁴⁴ Nd	¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd	ε _{Nd} T ²
Новобакальский карьер											
Y-7	Доломит	2.42	40.25	0.1747	0.73123	0.72873	1.57	0.37	0.14322	0.511940	-6.8
y-5*	Сидерит	0.40	1.92	0.6074	0.74420	0.73551	0.98	0.53	0.32867	0.512673	-16.2
Иркусканский карьер											
x-12	Известняк	1.16	199.5	0.0169	0.71528	0.71493	2.02	0.36	0.10636	0.511321	-9.5
A-2	Доломит	0.65	37.16	0.0509	0.72941	0.72868	4.24	0.84	0.11969	0.511636	-9.7
x-10	Доломит	1.11	19.39	0.1666	0.74194	0.73956	2.83	0.71	0.15092	0.511396	-18.4

K-1/13	Доломит	2.48	36.27	0.1981	0.70841	0.70558	0.20	0.05	0.14724	0.511757	-10.9
K-1/5	Сидерит	0.18	39.41	0.0131	0.73067	0.73048	0.61	0.36	0.35493	0.512965	-13.9
x-7*	Сидерит	0.66	2.77	0.2044	0.73626	0.73334	2.86	0.96	0.20199	0.511792	-17.2
x-5	Сидерит	1.46	2.14	0.2383	0.73846	0.73505	1.98	0.64	0.19584	0.511835	-15.6
x-4*	Сидерит	0.11	2.99	0.1884	0.73482	0.73213	1.85	0.67	0.22036	0.512108	-13.4
x-3*	Сидерит	0.14	2.08	0.1029	0.73495	0.73348	2.40	0.89	0.22471	0.511923	-17.6
Восточно-Буландихинский карьер											
453-1	Сидерит	0.222	3.19	0.2017	0.71773	0.71485	0.60	0.26	0.26308	0.512539	-10.5
Bul-4	Сидерит	0.063	6.08	0.0301	0.73283	0.73240	0.23	0.13	0.34185	0.512768	-16.1
17-S-2	Сидерит	0.529	15.05	0.1019	0.72935	0.72789	0.61	0.40	0.40155	0.513217	-15.0
17-S-3	Сидерит	0.645	4.18	0.4465	0.72250	0.71611	0.71	0.30	0.25291	0.512360	-12.6
17-S-4	Сидерит	0.247	3.20	0.2238	0.73340	0.73020	0.71	0.29	0.24974	0.512260	-14.2
17-S-5	Сидерит	0.439	3.72	0.3422	0.72556	0.72067	1.48	0.44	0.17971	0.511792	-14.4
17-S-6	Сидерит	0.443	3.20	0.4014	0.73267	0.72693	1.13	0.50	0.26633	0.512312	-15.3
17-S-7	Сидерит	0.126	2.63	0.1385	0.71904	0.71706	0.40	0.22	0.33088	0.512724	-15.5

Примечание: 1 – измеренное, 2 - первичное отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и значение $\epsilon_{\text{Nd}}(\text{T})$ вычислены с учетом возраста 1000 млн лет, * - Rb-Sr данные получены в ИГГД РАН [5], остальные в ЦКП "Геоаналитик" ИГГ УрО РАН.