

*Ю.В. Ерохин*

#### **АПОГАББРОВЫЕ КЛИНОЦОИЗИТ-ТРЕМОЛИТОВЫЕ ПОРОДЫ БАЖЕНОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА**

В силу малой обнаженности габброидов Баженовского месторождения и пристального внимания в первую очередь к хризотил-асбестовой минерализации серпентинитов, породы основного состава на месторождении оказались слабо исследованными. Из большого числа ученых, изучавших Баженовское месторождение [1], внимание габброидам уделили лишь П.М. Татаринов (1928, 1940) и Л.А. Соколова (1960). Последняя, к сожалению, мало чем дополнила исследования П.М. Татаринова, описавшего общую минералогическую характеристику габброидов без указания на их сильное метаморфическое изменение. Описанные ниже клиноцоизит-тремолитовые породы впервые исследованы для Баженовского месторождения.

Баженовское месторождение хризотил-асбеста находится в Свердловской области на восточной окраине г.Асбеста, расположенного в 85 км к северо-востоку от г.Екатеринбурга. Месторождение приурочено к одноименному габбро-перидотитовому массиву и уникально по своим масштабам. Баженовский массив входит в состав Асбестовско-Алапаевского габбро-перидотитового пояса протяженностью около 200 км. Расположен массив в узкой (до 10 км) межблоковой зоне между Мурзинско-Адуйским блоком на западе и Рефтинским - на востоке. В составе гипербазитов Баженовского массива преобладают гарцбургиты при подчиненной роли клинопироксенитов и дунитов. На месторождении гарцбургиты серпентинизированы (<30-70 об.% серпентина) и образуют блоки, окаймленные серпентинитами (>70 об.% серпентина). Дуниты и клинопироксениты тяготеют к контакту гипербазитов с габброидами. Базиты массива ограничивают ультраосновные породы с запада, характер контакта местами тектонический (наблюдения осложняются развитием тальк-карбонатных пород в зоне контакта). Габброиды в основном представлены габбро и габбро-норитами. С востока массив ограничивает Рефтинский гранодиорит-плагиогранитный плутон, на контакте с которым встречены форстерит-антигоритовые, антофиллитовые и тальк-карбонатные породы. Все породы Баженовского массива пересечены дайками микрогаббро, диоритов и различных гранитоидов. Дайки микрогаббро и диоритов, залегающих в серпентинитах, подвергнуты процессам родингитизации [1, 3, 4].

Клиноцоизит-тремолитовые породы обнажаются в западном борту Центрального карьера Баженовского месторождения на контакте габброидов с серпентинитами, а также в окрестностях г.Асбеста. Они распространены в массиве габброидов и, скорей всего, являются метаморфическими

Химический состав апогаббровых клиноцоизит-тремолитовых пород, мас. %

Элемент	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub>	47,03	45,90	46,46	46,86	48,26	47,96	47,28
TiO <sub>2</sub>	0,52	0,26	0,14	0,11	0,20	0,21	0,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,99	16,77	13,70	16,40	12,80	13,30	15,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,38	1,27	0,72	0,90	0,69	1,07	0,87
FeO	5,02	5,94	4,76	4,13	4,79	4,99	5,76
MnO	0,09	0,12	0,12	0,10	0,12	0,12	0,12
MgO	9,62	10,98	14,88	12,29	13,05	12,30	11,84
CaO	13,37	13,30	14,69	15,19	16,07	16,33	13,80
Na <sub>2</sub> O	1,68	1,76	0,62	0,78	1,00	1,00	1,44
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-----	0,07	0,17	0,13	0,16	0,16	0,06
K <sub>2</sub> O	0,24	0,10	-----	-----	-----	-----	-----
CO <sub>2</sub>	-----	0,15	-----	0,22	0,50	0,34	-----
п.п.п.	2,80	3,01	3,12	2,55	2,08	1,98	3,03
Сумма	99,24	99,63	99,58	99,75	99,82	98,87	99,58
K <sub>φ</sub>	41	40	28	30	30	34	37
al'	0,91	0,92	0,67	0,95	0,69	0,72	0,81

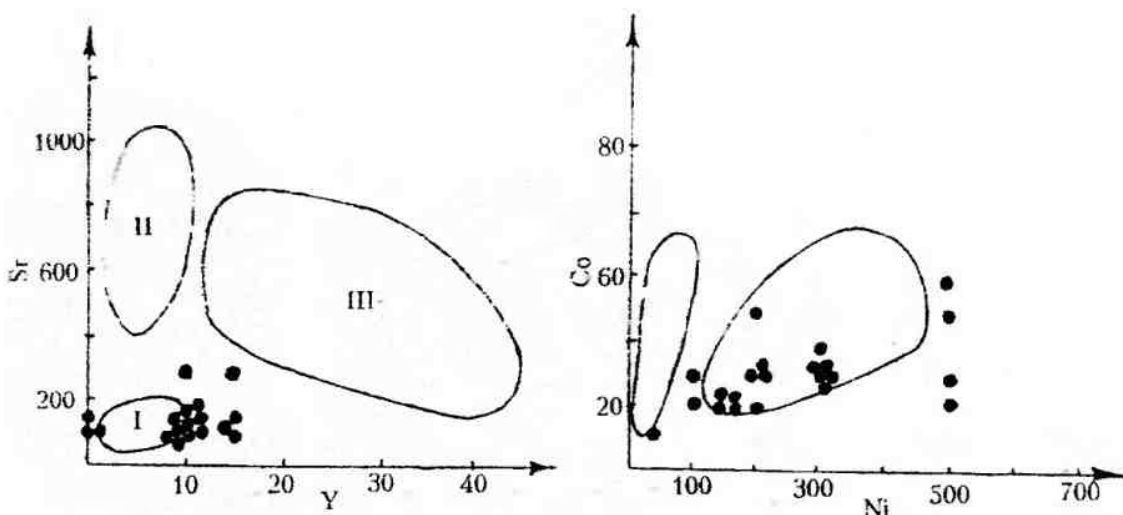
Примечание. Анализы 2-7 выполнены в химической лаборатории УГГГА, аналитик М.И. Валуца; ан. I - средний состав габбро офиолитовых комплексов Урала.

апогаббровыми породами. Клиноцоизит-тремолитовые породы содержат большое количество жил и прожилков плагиоклазитового, цоизитового, Mn-клиноцоизитового, ломонтитового, стильбитового, а также кварц-клинохлорового, кварц-карбонатного составов. Среди этих пород наблюдаются реликтовые участки габбро-норитов (обнаружены вблизи с клинопироксенитами в южной части Центрального карьера). Габбро-нориты имеют более темную окраску и на фоне светлых метаморфических пород легко узнаваемы. Каких-либо "свежих" габбро мною на месторождении не наблюдалось.

Первичный минералогический состав габброидов месторождения вполне обычен для габбро офиолитовых комплексов. Габбро-нориты сложены лабрадором, авгитом, гиперстеном, паргасит-эденитовой роговой обманкой, титаномagnetитом, апатитом и шпинелью. Плагиоклаз образует таблицы и округлые выделения (зерна минерала сдвойникованы по альбитовому закону, номер плагиоклаза 68-69). Гиперстен слагает обычно небольшие выделения, содержит массу тонких ламмелей распада авгита. Авгит образует ксеноморфные выделения поперечником до 10-12 мм. Содержит до 30 об. % тонких ламмелей распада гиперстена. Изредка в породах присутствует до 10-30 % оливина в округлых выделениях. На контакте пироксенов с лабрадором развиваются амфибол-шпинелевые симплектитовые каймы. Центральные части зерен амфибола сложены паргаситом, а внешние зоны - низкощелочным эденитом. Количество роговой обманки варьирует от следов до 70 об. %. Преобладают мезократовые разности пород, реже встречаются лейкократовые и меланократовые. Габбро по составу и структуре близки к описанным габбро-норитам, отличаются небольшим количеством или отсутствием гиперстена [4].

Клиноцоизит-тремолитовые породы имеют следующий минеральный состав: клиноцоизит, тремолит, альбит, клинохлор и доломит, иногда сохраняются реликты первичных минералов. Более железистые минералы (эпидот, актинолит) встречаются в жильных телах метагабброидов. Клиноцоизит, альбит и доломит образуют тонкозернистые массы (соссюрит) в результате разложения плагиоклаза. Тремолит, заместивший пироксены и паргасит-эденитовую роговую обманку, слагает тонкопластинчатые агрегаты размером до 1 см. При этом обычно форма раннего минерала не сохраняется. В результате наблюдаются чечевицеобразные выделения, где периферию образуют крупные зерна тремолита, а центр - ориентированные пластинки в матрице клинохлора. Хлорит, скорее всего, равновесен с амфиболом. Редко встречающийся цоизит инкрустирует полости в соссюритовом агрегате в виде призматических кристаллов до 3-5 мм.

Химический состав клиноцоизит-тремолитовых пород довольно сильно варьирует, но отличается повышенной магниальностью и основностью при пониженной титанистости, глиноземис-



Геохимические особенности габброидов (содержание элементов в г/т).

I - альпинотипные комплексы, II - платиноносные комплексы, III - габбро-гранитные серии. Точками отмечены габброиды Баженовского месторождения (геохимические поля по [5]). Полуколичественный спектральный анализ ПГО «Уралгеология»

тости и щелочности от среднего состава габбро офиолитовых комплексов (см. таблицу). Величина железистости метагабброидов в среднем равна 35, а глиноземистость - 0,81. Геохимические данные свидетельствуют (см. рисунок), что апогаббровые породы принадлежат офиолитовой формации габбро-гипербазитовых комплексов.

Температурный интервал образования клиноцоизит-тремолитовых пород, определенный по парагенезисам минералов, лежит в области 400-500°C. Разложение лабрадора на клиноцоизит и альбит происходит при 400-450°C, а интервал устойчивости клиноцоизита лежит в пределах 300-500°C [2]. Значительная распространенность предположительно равновесного тремолисту клинохлора в метаморфитах свидетельствует о прекращении метаморфизма габброидов на границе зеленосланцевой и эпидот-амфиболитовой фаций. Нижний предел температур для метагабброидов лежит в области 210-230°C и характеризуется гидротермальными цеолитовыми жилами стильбита и ломонтита.

#### Список литературы

1. Баженовское месторождение хризотил-асбеста/ Под ред. К.К. Золоева и др. М.: Недра, 1985. 270 с.
2. Дир У.А., Зусман Ф., Хауи Д. Породообразующие минералы. М.: Мир, 1968. Т.2. 406 с.
3. Курс месторождений твердых полезных ископаемых/ Под ред. П.М. Татарина и др. Л.: Недра, 1975. 631 с.
4. Минералогия родингитов Баженовского месторождения хризотил-асбеста. Екатеринбург: УГГГА, 1996. 96 с.
5. Ферштатер Г.Б. Петрология главных интрузивных ассоциаций М.: Наука, 1987. 231 с.