

В. А. СКУРИДИН, В. И. СОТНИКОВ, Е. И. НИКИТИНА,
А. А. ПРОСКУРЯКОВ

О НАХОДКЕ СВОЕОБРАЗНЫХ ПОРОД, ФОРМИРУЮЩИХСЯ В ФРОНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗОН ЭКСПЛОЗИВНОГО БРЕКЧИРОВАНИЯ (ЖИРЕКЕНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ)

(Представлено академиком В. А. Кузнецовым 6 VIII 1973)

При исследовании взрывчатых брекчий на Жирекенском медно-молибденовом месторождении Восточного Забайкалья авторами были встречены своеобразные породы, располагающиеся в краевой и апикальной частях зон брекчирования. Изучение подобных образований, представляющих собой фронтальную часть зоны брекчирования и тесно пространственно связанных с субвулканическими телами рудоносного магматического комплекса, является одной из актуальных проблем рудной геологии.

Выявленные породы локализуются на глубине 371–396 м среди крупнозернистых биотитовых гранитов Бушудейского массива (амананского комплекса) в верхней части зоны взрывчатых брекчий, генетически связанных со вскрытыми на глубине гранит-порфирами рудоносного субвулканического комплекса. Их образование связывается с воздействием флюидов (участвующих в процессе взрывчатого брекчирования) на подробленные амананские граниты под покрывкой («экраном») относительно монолитных пород.

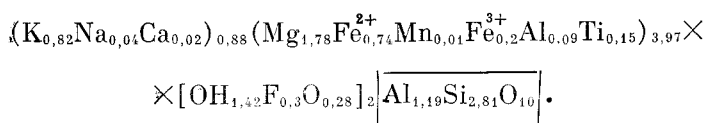
По внешнему виду породы темно-серого, почти черного цвета, мелко-среднезернистые, неравномернозернистые. При микроскопических исследованиях устанавливается беспорядочно-зернистая структура, характеризующаяся различной степенью пидоморфизма минералов; на отдельных участках минералы, слагающие породу, не имеют четких кристаллографических очертаний и структура приближается к аллотриоморфнозернистой. Породы состоят в основном из плагиоклаза, кварца, биотита, в меньшем количестве присутствует целестин, калиевый полевой шпат; аксессуарные минералы представлены апатитом, цирконом, магнетитом. Анализ некоторых наиболее важных породообразующих минералов свидетельствует о различных условиях их образования. Так, плагиоклаз (30–37%) наблюдается в двух разновидностях: 1) крупные (1,0×3,0 мм) порфириновые выделения, отвечающие по составу альбиту № 8–10; минерал сильно изменен с образованием в отдельных случаях почти полных псевдоморфоз, состоящих из серицита и мельчайших глинистых частиц; 2) более мелкие (0,4×0,2 мм) кристаллы (альбит-олигоклаз № 12–17), составляющие основную массу породы; изредка среди них встречаются кристаллы со слабо выраженным зонарным строением, центральные части которых полностью разрушены.

Кварц (до 20–25%) ксеноморфен и содержит многочисленные включения чешуек биотита, мелких кристаллов апатита, циркона.

Биотит (до 36–40%) беспорядочно распределен по всей массе породы или образует розетковидные скопления мелких (0,01×0,016 мм) и крупных (0,24×0,17 мм) чешуек. Цвет бурый, зеленовато-бурый; плеохроизм резкий от бурого по N_g до светло-желтого по N_p . Общая железистость минерала ($N_g=1,640\pm 0,002$) 45% (1).

Состав биотита (%): SiO_2 37,90; TiO_2 2,64; Al_2O_3 14,68; Fe_2O_3 3,62; FeO 11,91; MgO 16,14; CaO 0,23; MnO 0,22; Na_2O 0,28; K_2O 8,62; F 1,28; H_2O^+ 2,90; H_2O^- 0,16; Σ 100,58.

На основании химического анализа рассчитана кристаллохимическая формула биотита (4):



Целестин (2,5–7,5%), как правило, выполняет промежутки между кристаллами плагноклаза, биотита, кварца, иногда развивается по калиевому полевому шпату и плагноклазу. Кристаллы целестина образованы комбинацией форм {001}, {011} и {102}; кроме того, на них зафиксированы грани {110} и {101}. Минерал бесцветный. Отдельные кристаллы имеют бледно-голубую окраску, в них наблюдается слабый плеохроизм в серо-голубых тонах. $N_g = 1,628 \pm 0,002$; $N_p = 1,619 \pm 0,002$; $N_g - N_p = 0,009$. Неполный химический анализ целестина, выполненный рентгеноспектральным методом на микроанализаторе MS-46 (при напряжении 10 кв и токе 150 па), свидетельствует о следующем составе минерала (%): SrO 56,8; SO₃ 30,0; BaO 5,28; Fe₂O₃ 0,08; SiO₂ 0,54; Al₂O₃ 0,05; MnO 0,06, — и близок к теоретическому (2).

Спектральным анализом (ДФС-13) в целестине установлены (%): Mo 0,02; Cu 0,003; La 0,06; Ce 0,1; Er 0,003; Tb 0,03; Y 0,03. Параметры элементарной ячейки минерала: $a = 8,361 \pm 0,008$ Å; $b = 5,358 + 0,008$ Å — соответствуют эталонному целестину (ASTM, карточка 5-0593). Значение параметра $c = 6,882 \pm 0,008$ Å несколько завышено, что, возможно, обусловлено вхождением в кристаллическую решетку целестина изоморфных примесей Ba, Ca, TR.

Апатит наблюдается в двух разновидностях. I. Крупные (0,3×0,1 мм) и мелкие (0,016×0,01 мм) короткостолбчатые кристаллы, представленные комбинацией призм {0110} и пинакоида {0001}, призмы {1010} с дигипрамидами {1011} или комбинацией форм {1010}, {1011}, {0001}. Приурочены они к кварцу, плагноклазу, калиевому полевому шпату; иногда развиваются по трещинкам между породообразующими минералами. II. Тонкоигольчатые кристаллы, часто пересекающие границы нескольких минералов. Размер кристаллов от 0,04×0,003 мм до 1,0×0,1 мм. Минерал приурочен преимущественно к калиевому полевому шпату, плагноклазу, кварцу, целестину. В единичных случаях удалось наблюдать, что апатит II пересекает кристаллы апатита I. Электронным микросондированием (микроанализатор MS-46) при условиях, приведенных в работе (3), в апатите I установлены (%): MnO 0,04; Fe₂O₃ 0,04; SiO₂ 0,19; SO₃ 0,10; Na₂O 0,04; SrO 0,02; BaO 0,01; F 2,4; Cl 0,17. Минерал по составу соответствует апатиту вмещающих амананских гранитов, являясь, видимо, реликтовым. Несколько повышенное содержание хлора в нем обусловлено, очевидно, влиянием процесса эксплозивного брекчирования (4). Содержание редкоземельных элементов в апатите, определенное по специальной методике (5), невелико и составляет 0,353%. Соотношение отдельных лантаноидов и их групп (6) представляется в следующем виде (%): La 28,3, Ce 56,7, ΣCe 85,0; Cd 2,80; Dy 2,80; Ho 2,80; ΣY 8,4; Er 2,88; Tu 0,56; Lu 0,28; Yb 2,88; ΣY₂ 6,60. ΣCe : ΣY₁ : ΣY₂ = 85,0 : 8,4 : 6,6.

Циркон представлен двумя морфологическими разновидностями: 1) прозрачные кристаллы призматического облика, приуроченные к плагноклазу, биотиту: размер кристаллов от 0,06×0,4 до 0,13×0,05 мм. Ребра и вершины их слегка оплавлены; 2) непрозрачные, полупрозрачные, бурые метамиктные кристаллы циркона бипирамидального облика с широкими плеохроичными двориками, приуроченные в основном к биотиту.

Магнетит встречается в виде многочисленных мельчайших ($d = 0,05$ мм) включений в биотите и плагноклазе, являясь продуктом распада породообразующих минералов. Представлен хорошо ограненными кристаллами с гладкими блестящими гравями. В подчиненном количестве присутствует реликтовый мартитизированный магнетит, образующий неправиль-

ные скелетные формы, реже октаэдрические кристаллы с первыми корродированными гранями.

Состав новообразованного магнетита (%): CaO сл.; TiO₂ 0,37; FeO 34,80; Fe₂O₃ 57,71; MgO 0,08; MnO 0,10; P₂O₅ 0,41; Cr₂O₃ 3,24; CoO 0,005; NiO 0,006; K₂O 0,360; Na₂O 0,10; Li₂O 0,031; SiO₂ 2,40; Al₂O₃ 0,38; H₂O 0,10; Σ 100,06. Спектральным анализом в нем установлены (%): Mo 0,0003; Sn 0,01; Cu 0,11; Pb 0,009; Zr 0,003. Вызывает интерес повышенное содержание Cr₂O₃ в магнетите (3,24%), а также присутствие олова и молибдена.

Сравнивая химические составы образовавшейся породы и вмещающих ее гранитов Бушулейского массива (табл. 1), необходимо отметить резкие

Таблица 1*

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	eO	CaO	MgO	MnO	P ₂ O ₅	Na ₂ O
Бушулейский массив, гранит	70,3	0,30	15,2	0,70	1,70	2,0	1,5	0,1	Сл.	3,60
Образов. порода	53,6	0,99	13,3	4,20	3,62	2,22	5,03	0,09	0,27	2,90
	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	V ₂ O ₅	SrO	F	CO ₂	SO ₃	H ₂ O	П.п.п.	Σ
Бушулейский массив, гранит	4,40	—	—	—	0,07	Не опр.	—	—	0,5	100,37
Образов. порода	3,60	Сл.	Сл.	3,83	0,18	0,47	3,18	1,7	0,3	99,63

* Аналитик Э. С. Гулецкая.

колебания в содержаниях отдельных окислов. Так, во вновь образовавшихся породах занижены содержания SiO₂, Al₂O₃, в то же время резко возрастает содержание FeO, Fe₂O₃, MgO, появляются SrO, SO₃, F, что связано с образованием большого количества биотита и целестина.

Оценивая в целом особенности минералообразующих растворов, участвовавших в процессе эксплозивного брекчирования и обусловивших формирование описанных выше своеобразных пород, можно, очевидно, говорить о значительной обогащенности их железом, магнием, стронцием, серой и о повышенном содержании хрома. Отмеченные химические особенности растворов позволяют сделать предположение об участии в их становлении глубинных эманаций.

Температурные условия формирования изученных пород, по данным изучения газовой-жидкой включений в минералах, 600—450° (газообразное состояние растворов) и 470—380° (жидкое) при образовании кварца породы (P около 1000 атм.) и 300—350° (жидкое) при образовании игольчатого апатита. Целестин формировался при температурах <300°.

Институт геологии и геофизики
Сибирского отделения Академии наук СССР
Новосибирск

Поступило
30 VII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. С. Соболев, Введение в минералогию силикатов, Львов, 1949. ² Дж. Д. Дэна, Э. С. Дэна и др., Система минералогии, т. 2, полутом 1, ИЛ, 1953. ³ Е. И. Никитина, В. И. Сотников и др., Зап. Всесоюз. мин. общ., в. 6, сер. 2, ч. 100 (1971). ⁴ В. И. Сотников, Е. И. Никитина и др., ДАН, т. 200, № 1 (1971). ⁵ В. И. Сотников, Е. И. Никитина, В. И. Симонова, Матер. по генетич. и эксп. минерал., № 8 (1973). ⁶ Д. А. Минеев, Геохимия, № 12 (1965).