

М. П. ОРЛОВА, Т. А. СОСЕДКО

## К МИНЕРАЛОГИИ ПСЕВДОЛЕЙЦИТОВ СЫННЫРСКОГО МАССИВА (СЕВЕРНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)

† (Представлено академиком В. С. Соболевым 20 X 1969)

При изучении псевдолейцитовых пород Сынырского массива, детально исследованного и описанного А. Я. Жидковым<sup>(1, 2)</sup>, Г. Н. Андреевым<sup>(3)</sup>, впоследствии рядом других исследователей (Пак, Зак, Дудкин и др.)<sup>(4)</sup>, среди собственно псевдолейцитовых пород — сынныритов нами обнаружена разновидность, состоящая из псевдолейцитов двух видов, имеющих различный минеральный и химический состав.

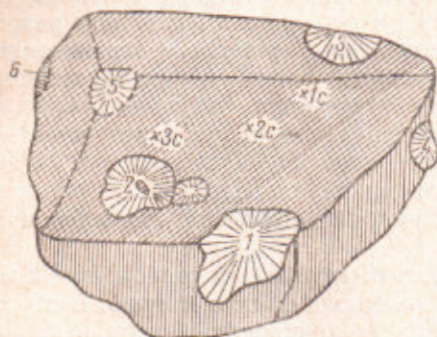


Рис. 1. Образец сыннырита с белыми радиальнолучистыми овоидами, псевдолейцит которых (овоиды 1, 2 и 3) подвергся исследованию. В точках 1с, 2с и 3с исследован псевдолейцит из серой скрытокристаллической массы породы. Зарисовка образца. Увел. 1,5 ×

Образец исследуемой породы взят из линзовидного тела сынныритов, расположенного во внутренней части зонального Сынырского массива (геологическую карту см. в<sup>(4)</sup>, стр. 8), в верховьях левого притока р. Левой Мамы — ключа Трехглавого, между его западной и центральной составляющими.

Сынныриты представляют собой тонкополосчатую породу скрытокристаллического сложения, на темно-сером фоне которой хорошо различимы спорадически расположенные белые овоиды. Форма их правильная, круглая, иногда эллипсоидальная, контуры резкие, четкие, изредка фестончатые (рис. 1). Размеры овоидов в диаметре варьируют от 0,6—0,8 до

2,5 см. В целом белые овоиды составляют 8—10% объема породы и хорошо различимы на внешних, выветрелых поверхностях скальных выходов.

Под микроскопом белые овоиды имеют радиальнолучистое, перистое строение. Каждый луч или «перо» представляет собой дактилотипный сросток калиевого полевого шпата ( $N_s = 1,524$ ;  $N_p = 1,518$ ) и нефелина ( $N_o = 1,544$ ;  $N_e = 1,540$ ). Перистые сростки и лучи во всех наблюдавшихся овоидах располагаются основаниями от центра к периферии. В центре некоторых овоидов находятся таблитчатые зерна ортоклаза с более крупными нитевидными параллельными вростками нефелина, на которые «нарастают» более тонкие перистые сростки ортоклаза с нефелином.

Серая скрытокристаллическая масса породы под микроскопом также обнаруживает тонкоперистую дактилотипную структуру. Здесь дактилотипные вростки фельдшпата в калиевом полевоом шпате ( $N_s = 1,524$ ;  $N_p = 1,518$ ) исключительно тонки, вследствие чего не удается измерить их преломление. Дактилотипные — перистые сростки в серой массе породы во много раз короче «лучей» белых овоидов и располагаются субпараллельно или радиальнолучисто, создавая в целом тонкоперистый узор с многочисленными центрами кристаллизации.

Дактилотипные сростки белых овоидов структурно тесно связаны с тонкоперистыми сростками серой массы породы: последние располагаются субпараллельно и на продолжении перистых сростков белых овоидов.



В резко подчиненном количестве в описываемой породе присутствуют фельдшпатид и калиевый полевой шпат в виде изометричных, лишенных вростков зерен, а также апатит, сфен, эгирин-диопсид, биотит, округлые каплевидные зерна которых наблюдаются в массе перистых агрегатов обоих типов.

Белые и серые дактило-типные сростки изучены рентгенометрически. Съемка производилась Т. А. Соседко на дифрактометре УРС-50ИМ с применением Си-излучения, скорость 1 град/мин., постоянная времени IV, 1000 имп., интервал углов  $2\theta$  20—35°. В этой угловой области при указанных условиях съемки четко фиксируются диагностические пики исследуемых минералов.

Для более надежной качественной диагностики и расшифровки количественных отношений некоторых минералов псевдолейцитов сняты искусственные смеси кальсилита с ортоклазом (2 : 3 по весу) и нефелина с ортоклазом (1 : 2; 1 : 1; 2 : 1 по весу). При этом установлено, что рефлексы кальсилита 101 и 102 не перекрываются отражениями ортоклаза и нефелина. Для количественной оценки этих минералов выбраны рефлексы 101 кальсилита ( $2\theta \approx 22^\circ$ , 40) и ортоклаза 201 ( $2\theta \approx 21^\circ$ , 00). Для определения сростков ортоклаза и нефелина наиболее удобными оказались рефлексы 130 ортоклаза и —201 нефелина в области  $2\theta \approx 20-32^\circ$ .

Для первого, второго, третьего овидов (см. рис. 1) и для средней пробы из белых овидов получены дифрактограммы, сравнение которых с соответствующими дифрактограммами чистых минералов — нефелина и ортоклаза и их смесей показало, что во всех указанных случаях белые овиды состоят из ортоклаза ( $\Delta = 0-0,2$ ) и нефелина (см. рис. 2а, б). Нефелин составляет около 30%. В виде следов в средней пробе и в третьем овиде обнаружен кальсилит.

Определение состава псевдолейцита серой массы породы для средней пробы и из трех мест штуфа (см. рис. 1, точки 1с, 2с, 3с) дифрактометрическими исследованиями (см. рис. 2в, г) показало, что дактилоскопические сростки состоят из кальсилита и ортоклаза ( $\Delta = 0-0,2$ ) с разными соотношениями минеральных фаз для проб из разных точек штуфа. Отношение кальсилита к ортоклазу меняется от 0,5 до 1. Таким образом, рентгенометрически установлен различный состав псевдолейцитов из белых овидов и серой массы породы.

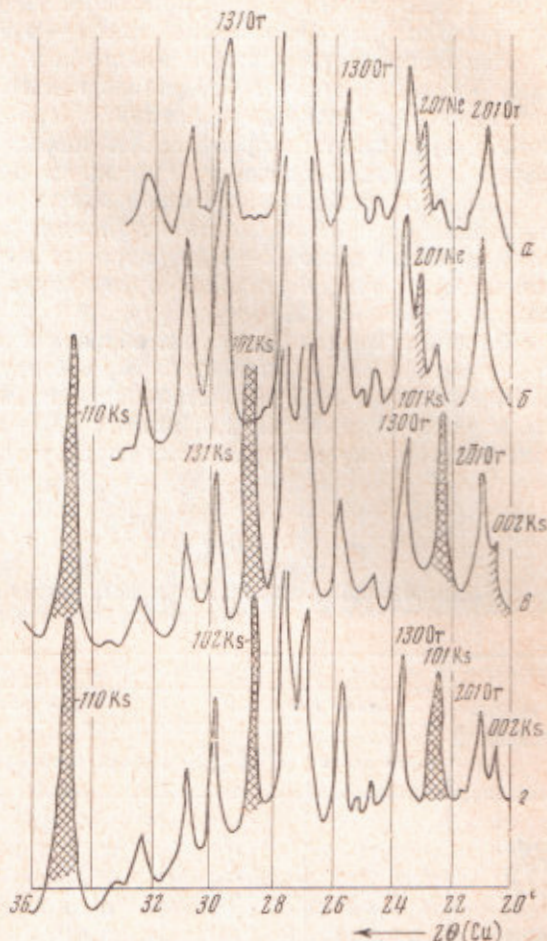


Рис. 2. Дифрактограммы (Cu K $\alpha$ , УРС-50ИМ) белых овидов (а) и искусственной смеси (30 вес. % нефелина и 70 вес. % ортоклаза) (б), а также серой массы породы (в) и искусственной смеси кальсилита и ортоклаза, 2 : 3 (г)



Результаты фазового химического анализа псевдолейцитов белых овоидов, серой массы породы и образца в целом приведены в табл. 1.

Анализы растворимой части псевдолейцита (при кипячении в 10% растворе HCl в течение 3 мин.) позволяют судить о составе фельдшпатидов псевдолейцитов, нерастворимой части — о составе ортоклаза.

Как видно из результатов анализов и расчета их на кристаллохимические формулы минералов, наблюдаемых в шлифах и установленных рентгенометрически, дактилотинные сростки белых овоидов (анализ 1 в табл. 1) состоят из ортоклаза и нефелина. Последний содержит 30% калиевого минала, а в формуле ортоклаза натрия составляет 8%.

Дактилотинные сростки серой массы породы по расчету фазового анализа дают ортоклаз и кальсилит (анализ 2 в табл. 1). При этом оба минерала содержат мало (2—4%) натровых миналов в своем составе. Весовые отношения фельдшпатидов к ортоклазу в обоих случаях примерно одинаковы и равны 1 : 2.

Расчет химического состава образца в целом (анализ 3 в табл. 1) приводит к следующему нормативному составу (%): калиевый полевой шпат 68,0; кальсилит 28,7 (кристаллохимические формулы обоих минералов см. в табл. 1), диоксид 1,3; апатит 2,0 — почти точно соответствующему количественному минеральному составу по шлифам. За вычетом диоксида

Таблица 1

Химический состав (%) и кристаллохимические формулы минералов, псевдолейцитов и синнырита

Компонент	Псевдолейциты				Синнырит (анализ 3)	
	белые (анализ 1)		серые (анализ 2)			
	раств. части	не раств. части	раств. части	не раств. части	раств. части	не раств. части
SiO <sub>2</sub>	15,20	38,26	15,94	37,74	13,66	40,00
TiO <sub>2</sub>	Сл.	0,03	Сл.	0,05	0,02	Сл.
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,35	11,25	11,18	20,73	11,05	11,16
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,49	1,82	0,49	2,24	1,32	0,48
MnO	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02
MgO	0,10	0,05	0,09	0,16	0,23	Сл.
CaO	1,62	0,34	0,68	0,28	1,28	0,15
Na <sub>2</sub> O	4,06	0,26	0,03	0,15	0,65	0,01
K <sub>2</sub> O	2,29	10,96	9,32	10,32	8,50	10,43
SrO	0,075	0,045	0,022	0,007	0,035	0,015
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,73	0,05	0,41	0,04	0,98	0,02
Сумма	36,57	63,09	38,45	61,74	37,73	62,28
BaO	—	—	—	Сл.	—	0,02
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	—	Сл.	—	0,06	—	0,21
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	—	—
П. п. п.	—	0,05	—	0,03	—	0,13
Сумма	100,16		100,33		100,37	

Кристаллохимические формулы: для анализа 1 — нефелин (Na<sub>0,60</sub>K<sub>0,36</sub>)<sub>0,96</sub>[Al<sub>0,94</sub>·Fe<sub>0,02</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,07</sub>O<sub>4</sub>], ортоклаз (K<sub>1,06</sub>Na<sub>0,03</sub>)<sub>1,09</sub>[Al<sub>1,01</sub>Fe<sub>0,10</sub><sup>+2</sup>Si<sub>2,90</sub>O<sub>8</sub>], лейцит (K<sub>0,66</sub>Na<sub>0,31</sub>)<sub>1,00</sub>·[Al<sub>0,93</sub>Fe<sub>0,06</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,99</sub>O<sub>8</sub>]; для анализа 2 — кальсилит (K<sub>0,82</sub>Na<sub>0,04</sub>)<sub>0,86</sub>[Al<sub>0,96</sub>Fe<sub>0,02</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,09</sub>O<sub>4</sub>], ортоклаз (K<sub>1,00</sub>Na<sub>0,02</sub>)<sub>1,02</sub>[Al<sub>0,97</sub>Fe<sub>0,11</sub><sup>+3</sup>Si<sub>2,90</sub>O<sub>8</sub>], лейцит (K<sub>0,93</sub>Na<sub>0,04</sub>)<sub>0,97</sub>[Al<sub>0,96</sub>Fe<sub>0,07</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,97</sub>O<sub>8</sub>]; для анализа 3 — фельдшпатид (K<sub>0,80</sub>Na<sub>0,10</sub>)<sub>0,90</sub>[Al<sub>0,95</sub>Fe<sub>0,07</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,01</sub>O<sub>4</sub>], ортоклаз (K<sub>0,99</sub>)<sub>0,99</sub>·[Al<sub>0,99</sub>Fe<sub>0,02</sub><sup>+3</sup>Si<sub>2,99</sub>O<sub>8</sub>], лейцит (K<sub>0,94</sub>Na<sub>0,05</sub>)<sub>0,99</sub>[Al<sub>0,97</sub>Fe<sub>0,06</sub><sup>+3</sup>Si<sub>1,99</sub>O<sub>8</sub>].

Примечание. Аналитик Ж. Д. Константинова, химическая лаборатория Всесоюзного научно-исследовательского геологического института.





Рис. 3. Дактилотипная структура псевдолейцита белого овоида. Увел.  $54\times$  с анализатором

и апатита химический состав породы хорошо рассчитывается на формулу лейцита (см. табл. 1), содержащего 5% натрового минала.

Химические составы псевдолейцитов белых и серых овоидов также соответствуют формуле лейцита, при этом кальсилит-ортоклазовый псевдолейцит из серой массы породы содержит 0,04% натрового минала, а нефелин-ортоклазовый псевдолейцит из белых овоидов дает по расчету 34% натрового минала в составе лейцита, что превышает пределы замещения калия натрием согласно В. С. Соболеву<sup>5</sup> и У. А. Диру, Р. А. Хаун, Дж. Зусману<sup>6</sup>. Хотя в целом ряде природных лейцитов из лав Везувия и Помпеи и др., по данным К. Хинтца<sup>7</sup>, содержание  $\text{Na}_2\text{O}$  в лейците достигает 3,90; 6,04 и даже 8,83 вес. %.

Приведенные данные о псевдолейцитах сынныритов из внутренней зоны Сыннырского массива, а также геологические наблюдения и минералогические данные о псевдолейцитах из других частей этого же массива, особенно из порфировидных пород, где псевдолейцит представлен хорошо образованными кристаллами трапецоэдрического облика, позволяет прийти к предположению об образовании псевдолейцитов обоих типов (кальсилит-ортоклазового и нефелин-ортоклазового) при распаде первично сегрегированных лейцитов, аналогично псевдолейцитам из тингуантов провинции Шанси<sup>8</sup>.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт  
Ленинград

Поступило  
15 X 1969

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. Я. Жидков, Геология и геофизика, № 9, 29 (1962). <sup>2</sup> А. Я. Жидков, ДАН, 152, № 2, 414 (1963). <sup>3</sup> Г. В. Андреев, Петрология Сыннырского щелочного плутона, Улап-Уда, 1963. <sup>4</sup> А. С. Пак, С. И. Зак, и др., Геологическое строение и апатитовосность Сыннырского щелочного массива, «Наука», 1969. <sup>5</sup> В. С. Соболев, Минералогич. сборн. Львовск. геол. общ., № 13, 126 (1959). <sup>6</sup> У. А. Дир, Р. А. Хаун, Дж. Зусман, Породообразующие минералы, 4, М., 1966. <sup>7</sup> С. Hintze, Handb. d. Mineralogie, Berlin, 1887, S. 1296. <sup>8</sup> K. Yagi, Japan. J. Geol. and Geogr., 24, 93 (1954).