

Д. П. СЕРДЮЧЕНКО

О ДВУХ СЛЮДАХ — ИЗ КАЛИЕВЫХ И НАТРИЕВЫХ
МЕТАСОМАТИТОВ ПРИАЗОВЬЯ

(Представлено академиком Н. В. Беловым 17 V 1971)

В Западном Приазовье среди согласно залгающих между собой архейских амфиболитов и биотито-гранатовых гнейсов, в зоне пересечения пегматитовой редкометаллической кварц-микроклин-альбитовой жилой серпентинизированных периодов, образовались типичные для таких контактов метасоматические породы: тальк-карбонат-антофиллитовые, хлорит-актинолит-тремолитовые и флогопитовые, почти мономинеральные сланцы («слюдиты»). Последние расположены непосредственно между пегматитом и актинолит-тремолитовым сланцем в виде оторочек, удлиненных линз, гнезд и округлых бомб, во многом напоминающая слюдитовые контактные повообразования между гранито-пегматитовыми, диоритовыми или лампрофировыми жилами и в разной степени озмеевикованными ультрабазитами — на Урале (⁹, ⁴), Северном Кавказе (⁵, ⁶), в Шотландии (¹¹), Южной Африке (¹²) и т. д.

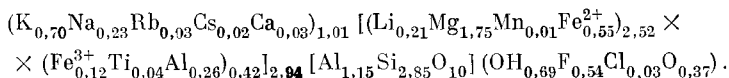
Сама пегматитовая жила, обнажающаяся по балке Крутой, имеет хорошо выраженную зональность; кроме основных, она содержит ряд акцессорных минералов — топаз, сподумен, турмалин, апатит, берилл, колумбит-танталит, холмквистит и др. (², ³). Мощность ее, в связи с линзовидной формой, колеблется, но на протяжении нескольких сотен метров местами достигает 10—12 м; простирание 300° вдоль отчетливо прослеживаемого Сорокинского тектонического разлома.

Мы имели возможность вместе с Р. М. Полуновским, Т. Ф. Бойко и Л. Ф. Лавриненко осмотреть контактные породы в этом пегматитовом районе осенью 1967 г. и отобрать, в частности, штуфные пробы коричнево-зеленого слюдита. Слюдяная порода, образовавшаяся за счет материала обеих реагировавших пород (пегматита и его флюидов и ультрабазита), состоит из флогопита со значительным количеством цезия и рубидия, но с небольшим содержанием тантала и ниобия.

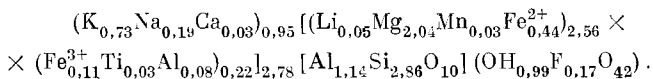
Химический анализ этого флогопита приведен в табл. 1, где для сравнения помещен средний состав магнезиально-железистых слюд из генетически сходных слюдитов других районов мира.

Структурные формулы слюд (⁸, ⁶) рассчитаны на 11 кислородов (т. е. сначала без летучих: F, Cl, +H₂O).

1. Флогопит из Сорокинской зоны:



2. Флогопит из других «слюдитов» (среднее, высчитанное нами из 13 анализов):



Анализы и формулы слюд, как исследованной нами, так и взятых из других генетически подобных месторождений, показывают, что все они

Химический состав флогопитов из контакт-метасоматических зон (между пегматитом и ультрабазитом)

Компонент	Приазовье, обр. С-4/67*		Другие районы (ср. из 13 анал.)		Компонент	Приазовье, обр. С-4/67*		Другие районы (ср. из 13 анал.)	
	вес. %	мол. ч.	вес. %	мол. ч.		вес. %	мол. ч.	вес. %	мол. ч.
SiO ₂	39,62	660	40,84	680	Li ₂ O	0,71	24	0,17	6
TiO ₂	0,82	10	0,63	8	Na ₂ O	1,66	27	1,40	23
P ₂ O ₅	0,21	1,5	0,10	1	K ₂ O	7,70	82	8,24	87
Nb ₂ O ₅	0,013	—	—	—	Rb ₂ O	0,58	3	—	—
Ta ₂ O ₅	0,009	—	—	—	Cs ₂ O	0,43	2	—	—
Cr ₂ O ₃	—	—	0,06	—	F	2,35	123	0,76	40
Al ₂ O ₃	16,75	164	14,75	145	Cl	0,16	5	—	—
Fe ₂ O ₃	2,27	14	2,06	13	CO ₂	Нет	—	—	—
NiO	—	—	0,05	—	+H ₂ O	1,44	80	2,18	118
FeO	9,13	127	7,83	109	-H ₂ O	0,10	—	0,21	—
MnO	0,19	3	0,56	8	Сумма	101,09		100,04	
MgO	16,33	405	19,61	486	-O=F ₂	1,0		0,32	
CaO	0,63	11	0,58	10	Желези- стость (i), %	28		23	
SrO	0,008	—	—	—					
BaO	Нет	—	0,01	—					

* Аналитик В. М. Швец.

относятся к непрерывному изоморфному ряду флогопит — биотит, причем в большинстве случаев близки к идеальным флогопитам. В них представлены различные (простые и групповые) изовалентные замещения, захватывающие все структурные слои: K — Na — Rb — Cs; LiAl_{VI} — MgFe²⁺; CaAl_{IV} — KSi; MgSi — Fe³⁺Al_{IV}; OH — F; слабо и изредка проявлен изоморфизм типа R₃²⁺ — R₃³⁺.

В приазовской слюде из контакта между пегматитом и ультрабазитом фтора почти втрое больше среднего, есть редкие щелочи (см. анализ), а также Be 4,2 г/т (количественное спектральное определение), но суммарно не хватает летучих, как и у всех других флогопитов этого генетического типа, что эквивалентно компенсируется кислородом (O → 2OH).

Флогопит с б. Крутой (Сорокинская зона) в шлифах сильно плеохроирует: N_g ≥ N_m — светло-бурый, N_p — светлый зеленовато-желтый; N_g = 1,604 ± 0,002; 2V = -6°. Содержит многочисленные точечные включения циркона, окруженного плеохроичными двориками.

Екатериновский гранитный массив в Центральном Приазовье, как и Стародубовский, по своему минеральному составу и структуре, условиям залегания и характеру многостадийных постмагматических метасоматических преобразований (?) однотипен с наиболее крупным в этом районе массивом «Каменные могилы». Все они несогласно прорывают архейские гнейсы и мигматиты в зоне Центрально-Приазовского синклиория и (за исключением Стародубовского) выходят на дневную поверхность в виде розовых округлых невысоких скал и обнажений по руслам рек и балочек (*). Вдоль крупных трещин и по периферии эти в общем неравнозернистые граниты резко или постепенно теряют свою розовую окраску и, сохраняя свежесть, становятся розовато-серыми или серыми — в связи с процессом их альбитизации. Кроме главных породообразующих минералов (кварца, микроклина, кислого плагиоклаза), розовый екатериновский гранит содержит темно-коричневый биотит (около 3—4% по объему) и в небольшом количестве (спорадически) акцессорные — флюорит, циркон, колумбит, топаз, магнетит. Полисинтетически сдвойникованный олигоклаз или олигоклаз-андезин обычно сильно разложен — пелитизирован и серицитизирован, но по нему широко развит решетчатый свежий микро-

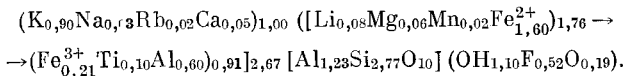
Таблица 2

Химический состав биотитов из альбитизированных (1)
и нормальных (2) гранитов

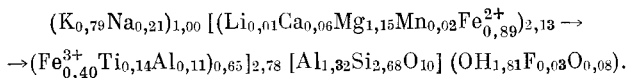
Компонент	Екатериновка, Приазовье * обр. С-5/67 (1)		Другие месторождения (ср. из 12 анал.) ** (2)	
	вес. %	мол. ч.	вес. %	мол. ч.
SiO ₂	35,57	593	35,58	593
TiO ₂	1,74	22	2,50	31
P ₂ O ₅	—	—	0,06	—
Nb ₂ O ₅	0,046	—	—	—
Ta ₂ O ₅	0,007	—	—	—
Al ₂ O ₃	20,00	196	16,10	158
Fe ₂ O ₃	3,71	23	7,03	44
FeO	24,66	342	14,11	196
MnO	0,26	4	0,36	5
MgO	0,50	12	10,20	253
CaO	0,60	11	0,79	14
SrO	0,01	—	—	—
BaO	Нет	—	0,03	—
Li ₂ O	0,26	9	0,02	1
Na ₂ O	0,18	3	1,44	23
K ₂ O	9,07	96	8,30	88
Rb ₂ O	0,36	2	—	—
Cs ₂ O	0,009	—	—	—
F	2,12	112	0,09	5
Cl	Нет	—	0,02	1
+ H ₂ O	2,11	117	3,60	200
— H ₂ O	Нет	—	—	—
Сумма	101,21		100,23	
— O = F ₂	0,89		0,11	
Железистость (f), %		97		55

Структурные формулы биотитов:

1 — из екатериновских альбитизированных гранитов:



2 — из нормальных гранитов (среднее из 12 анализов):



* Аналитик Т. А. Капигонова.

** По П. Н. Чирвинскому (10).

клин, сохраняющий местами внутри себя остатки незамещенного плагиоклаза. Однако серые разности этого же гранита очень сильно альбитизированы (An 2—4%), причем альбит энергично замещает микроклин, местами почти до полного вытеснения; одновременно с этим за счет освобождающегося калия и привнесенного в натриевых растворах железа происходит обильное биотитообразование, но не в порядке собирательной перекристаллизации имевшегося в породе биотита, а путем формирования сингенетичной альбиту другой разновидности — коричнево-черной слюды. Последняя составляет уже 6—10% от объема породы, местами поднимаясь до 15—18% и даже до 40% в зонах усиленной биотитизации. Коричнево-черная слюда распределена в светло-сером граните неравномерно: в виде многочисленных отдельных пластинок и чешуек; удлиненных, изо-

метрических или неправильных по форме агрегатных пятен (3—4 мм до 1—2 см в поперечнике); полосок и струек, образующих иногда плоско-линзовидные и прерывисто-жилковидные участки. Количество акцессориев в этих альбитизированных и биотитизированных зонах значительно увеличивается, причем они связаны преимущественно со слюдой.

Химический анализ коричнево-черной слюды приведен в табл. 2, где для сравнения помещен и средний состав биотита из нормальных гранитов.

Кристаллохимическая формула екатериновской слюды показывает ее биотитовую природу, обусловленную значительным замещением в октаэдрах $(\text{Mg}, \text{Fe})_3$ на $(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2$; это, естественно, приводит к уменьшению суммы всех катионов — в данном случае до 7,67 (вместо 8 в собственно флогопите). Исключая сначала эквивалентные изоморфные группы $\text{LiAl}_{\text{VI}} - \text{MnMg}$, а также $\text{Fe}^{3+}\text{Al}_{\text{IV}} - \text{Fe}^{2+}\text{Si}$, мы можем определить, что $(\text{Al}, \text{Ti})^{0,74}$ изоморфно замещают во флогопитовой структуре $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})^{4,41}$.

Сопоставление этой слюды со средним составом биотита из нормальных гранитов (см. табл. 2, 2) показывает почти полное отсутствие в ней магния и соответственно высокое (вдвое выше «среднего») содержание FeO ; в ней также снижено количество Fe_2O_3 и содержится несколько больше Al_2O_3 . В обеих слюдах из гранитов (в отличие от вышеописанных контактных флогопитов) количество летучих почти точно соответствует норме, но в биотите из альбитизированных екатериновских гранитов резко повышена (сравнительно со средним) роль фтора, в десять раз больше лития, но на целый порядок меньше натрия, который в породе полностью связан в альбите; в екатериновском коричнево-черном биотите 1,8 г/т бериллия (количественный спектральный анализ).

В микроскопических препаратах коричнево-черный биотит сильно плеохроичен: $N_g \geq N_m$ — темный красновато-бурый, N_p — светло-коричневый; $N_g \geq N_m = 1,656 \pm 0,003$, $2V 2-4^\circ (-)$.

Рентгеновское исследование флогопита из слюдистых калиевых метасоматитов Сорокинской зоны, и биотита из гранитных натриевых метасоматитов Екатериновки было выполнено Г. В. Тушиной: первая слюда (С-4/67) относится к однослойному монокливному полимиту $1M_1$, а вторая (С-5/67) — к двухслойному типу $2M_1$.

Институт минералогии, геохимии
и кристаллохимии редких элементов
Москва

Поступило
26 IV 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. А. Власов, Е. И. Кутукова, Изумрудные копи, Изд. АН СССР, 1960.
² Б. В. Зацха, М. Д. Бойчук, О. О. Бочков, Геол. журн., **29**, № 2, (1969).
³ И. К. Латыш, А. И. Зарицкий, Т. Г. Корниенко, Минералогич. сборн., № 22, в. 3 (1968). ⁴ Р. М. Полуновский, В. А. Ласьков, Н. Н. Гладышевская, Геол. журн., **29**, в. 3 (1969). ⁵ Д. П. Сердюченко, Тр. Сев.-Кавказск. петрогр. эксп. АН СССР 1933, Л., 1936. ⁶ Д. П. Сердюченко, Зап. Всесоюз. мин. общ., № 3 (1951). ⁷ Д. П. Сердюченко, Граниты Южного Тимана и их акцессорные минералы, Изд. АН СССР, 1959. ⁸ Д. П. Сердюченко, Тр. Минералогич. музея АН СССР, **18**, «Наука», 1969. ⁹ А. Е. Ферсман, Драгоценные и цветные камни СССР, **2**, Изд. АН СССР, 1925. ¹⁰ П. Н. Чирвинский, Количественный минералогический и химический состав гранитов и грейзенов, М., 1911. ¹¹ Н. Н. Read, Min. Mag., **23**, № 145 (1934). ¹² O. R. Van Eeden, F. C. Partridge et al., The Mineral Deposits of the Murchison Range East of Leydsdorp — Union of South Africa, Dept. of Min., Geol. Surv., Pretoria, Memor. 36, 1929.