

ПЕТРОГРАФИЯ

М. Г. ХИСАМУТДИНОВ

**ФЛОГОПИТИЗАЦИЯ БОКОВЫХ ПОРОД В ЗАЛЬБАНДЕ  
МЕДНО-КОЛЧЕДАНЫХ РУД**

*(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 14 VII 1949)*

Занимаясь изучением некоторых месторождений Алтая, мы встретились с весьма интересным явлением — наличием в зальбанде колчеданных руд мономинеральных флогопитовых пород.

Детальное изучение позволило установить, что указанные породы образовались в результате изменения боковых пород, вмещающих рудные тела, — в результате флогопитизации.

Рудное месторождение, в котором наблюдалось это явление, приурочено к ореолу контактовых роговиков, опоясывающих крупный гранитный массив. Висячем боку колчеданных руд месторождения находятся пятнистые кварцево-хлорито-биотитовые роговики, образовавшиеся из глинистых сланцев в результате контактового метаморфизма.

Роговики в дальнейшем подверглись флогопитизации, причем устанавливается, что по мере приближения к зальбанду количество вновь образовавшегося флогопита в породе постепенно возрастает: так, если в 25 м от зальбанда руд чешуйчатый флогопит слагает лишь тонкие прожилки и скопления, то у самого зальбанда роговики уже превращены в мономинеральную флогопитовую породу.

Изучение под микроскопом показало, что флогопит в стыке с рудными минералами никакому изменению не подвергался: несколько увеличивается лишь размер его чешуек. Это дает возможность заключить, что отложение медно-колчеданных руд совершалось почти в тех же физико-химических условиях, в которых происходило и образование флогопита; последний при этом испытал на себе только незначительное термальное воздействие со стороны руд.

Таким образом, медно-колчеданные руды и флогопит являются одновременными образованиями, обязанными своим происхождением одним и тем же метасоматическим процессам.

В табл. 1 приведены химические анализы образцов пород, взятых на различных расстояниях от висячего бока рудного тела. Эти анализы наглядно иллюстрируют изменения химического состава боковых пород, происходящие при флогопитизации.

Результаты анализов показывают, что с приближением к зальбанду рудного тела в химическом составе боковой породы происходят следующие изменения: 1) резко увеличивается содержание магния, калия и незначительно железа; 2) уменьшается содержание кремния и кальция; 3) содержание алюминия остается относительно постоянным.

Эти изменения приводят к выводу, что в начальном периоде отложения медно-колчеданных руд происходил интенсивный магниевый

Таблица 1

Изменение химического состава боковых пород при флогопитизации \*

Окислы	Образец 1		Образец 2		Образец 3	
	Вес. %	Мол. к-во	Вес. %	Мол. к-во	Вес. %	Мол. к-во
SiO <sub>2</sub>	59,0	982	59,51	991	39,29	654
TiO <sub>2</sub>	0,62	008	0,03	001	0,23	003
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,81	145	15,34	150	12,91	126
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,27	039	3,76	024	4,55	028
FeO	не обн.	—	4,79	—	—	—
MnO	0,20	003	0,26	004	0,21	003
MgO	3,28	081	5,79	144	22,21	010
BaO	—	—	—	—	2,50	551
CaO	5,18	093	3,27	059	0,54	016
K <sub>2</sub> O	3,56	038	3,65	039	7,39	079
Na <sub>2</sub> O	0,09	002	0,64	010	0,49	008
H <sub>2</sub> O	3,56	195	2,90	161	1,19	067
F	—	—	—	—	4,61	235
SO <sub>3</sub>	—	—	—	—	0,21	—
H <sub>2</sub> O гигр.	3,75	—	0,31	—	0,23	—
Сумма . . .	100,32	—	100,25	—	101,57	—

\* Образец 1 — ороговикованный глинистый сланец (взят вдали от рудной залежи).

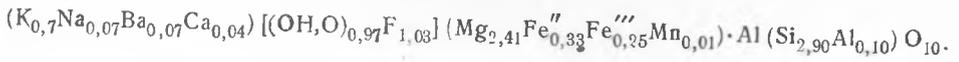
Образец 2 — кварцево-хлорито-биотитовый роговик с новообразованиями флогопита (взят на расстоянии 25 м от зальбанда).

Образец 3 — мономинеральная флогопитовая порода (с зальбанда).

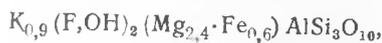
и калиевый метасоматоз, приведший в результате к образованию флогопита в породах, богатых слабо подвижным глиноземом.

Флогопит с зальбанда колчеданных руд характеризуется следующими оптическими свойствами:  $N_g = 1,595$ ;  $N_p = 1,553$ ;  $N_g - N_p = 0,042$ ;  $CN_p = 5^\circ$ ;  $2V = -14^\circ$ ; плеохроизм — от зеленовато-бурого до белого.

Формула анализированного флогопита, в соответствии с Л. Паулингом (3), может быть представлена в следующем виде:



Упростив формулу, получаем:



что довольно близко отвечает теоретической формуле флогопита:



Числовые характеристики исследованного флогопита, в соответствии с Д. П. Григорьевым (1), следующие:

$$\frac{F_2}{H_2O + F_2} = 0,5; \quad \frac{FeO}{MgO + FeO} = 0,1; \quad \frac{Fe_2O_3}{Al_2O_3 + Fe_2O_3} = 0,7,$$

что позволяет отнести наш флогопит к фтор-флогопиту.

Если рассматривать магнезиальные слюды как изоморфную смесь флогопита ( $H_4K_2Mg_6Al_2Si_6O_{24}$ ) и истонита ( $H_4K_2Mg_5Al_4Si_5O_{24}$ ), то анализируемая слюда состоит из трех частей флогопита и одной части истонита.

Формула нашего минерала отличается от теоретической формулы флогопита несколько меньшим содержанием щелочей, некоторым избытком окисного железа, при недостатке закисного железа.

Согласно ряду авторов (<sup>1,2</sup>), окисление  $Fe^{2+}$  в  $Fe^{3+}$  в уже образовавшихся слюдах является обычным явлением и в этих случаях окисное железо фактически занимает место закисного железа. В нашем случае избыток окисного железа, как видно из вышеприведенной формулы, полностью компенсирует недостаток закисного железа.

Следует отметить, что анализируемый флогопит содержит значительное количество бария и фтора.

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт

Поступило  
8 VII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Д. П. Григорьев, Зап. Всес. минер. о-ва, 64, № 1 (1938). <sup>2</sup> А. Г. Бетехтин, А. К. Болдырев и др., Курс минералогии, 1936. <sup>3</sup> Л. Паулинг, Природа химической связи, М., 1947.