Доклады Академии наук СССР
1955. Том 101. № 5

ПЕТРОГРАФИЯ

Л. И. ШАБЫНИН

ОБ АШАРИТЕ И ДРУГИХ БОРАТАХ В МАГНЕТИТОВЫХ РУДАХ КОНТАКТОВО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 20 XII 1954)

Ашарит, людвигит и флюоборит встречены в некоторых контактово-метасоматических железорудных месторождениях Восточной Сибири, в районе, который характеризуется широким развитием гиперстеновых гнейсов и отсутствием волластонита и гроссуляра в известковых контактах.

Таблица 1*

№№ пп.	Ашарит		Ашарит индерский		№№ пп.	Ашарит		Ашарит индерский	
	I	*dα*	*I*	*dα*		*I*	*dα*	*I*	*dα*
1	6	6,18			18	1	1,610	4	1,610
2	2	5,18			19	7	1,558	9	1,553
3	1	3,85			19а		1,527	8	1,511
3а	1	3,64			20	3ш	1,480	7	1,492
4	5	3,25	4	3,28	21	1	1,423	3	1,420
5	6	3,00	5	3,016	22	1	1,409	2	1,401
6	2	2,81	2	2,848	23	1	1,382	4	1,373
7	8	2,67	10	2,690	24	3	1,337	6	1,335
8	6	2,53	7	2,558	25	1	1,295	3	1,294
9	7	2,43	9	2,451	26	3	1,245	3	1,248
10	7	2,32	8	2,326	27	1	1,230	5	1,240
11	7	2,21	9	2,213	28	2	1,202	3	1,196
12	7	2,09	10	2,084	29	1	1,164	2	1,157
13	7	1,998	7	1,997	30	4	1,105	6	1,102
14	1	1,937	3	1,938	31	2	1,080	3	1,075
15	1	1,805	5	1,795	32	1	1,066	3	1,062
16	5	1,734	7	1,729	33	1	1,052		
17	1	1,694	5	1,690	34	5	1,043		

* Fe-излучение; $2R = 57{,}9$; $d = 0{,}6$.

Упомянутые минералы наблюдаются в кальцифирах, магнезиальных рудных скарнах и в серпентиново- и флогопитово-магнетитовых рудах. Людвигит и ашарит, кроме того, образуют почти мономинеральные породы. Во всех этих образованиях людвигит в различной степени (в большинстве очень сильно) замещен микрозернистыми агрегатами ашарита с гистерогенным магнетитом. Наряду с такими агрегатами ашарит присутствует здесь в крупных кристаллах, которые структурно развиваются независимо от людвигита — несколько позже его, но раньше, чем флогопит. Ашарит в микрозернистых агрегатах оптически не отличается от замещаемых им крупных кристаллов этого минерала. Заключенные в ашаритовой массе зерна оливина и клиногумита остаются незамещенными.

В связи с тем, что в течение некоторого времени людвигит в данных месторождениях принимался за ильваит, а ашарит также отождествлялся с другими минералами, оба эти бората были подвергнуты нами более детальному исследованию, результаты которого приводятся ниже.

Оптическая характеристика ашарита: минерал в шлифах без ясной спайности,

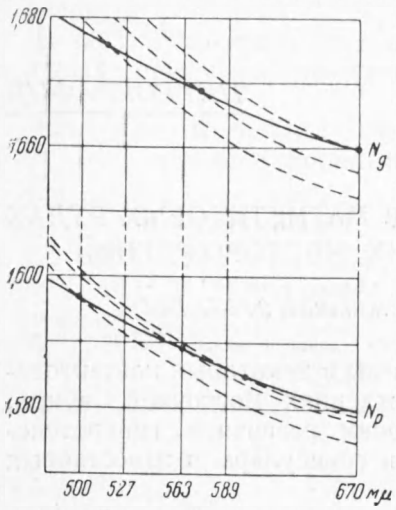

Рис. 1. Кривые дисперсии главных показателей преломления ашарита

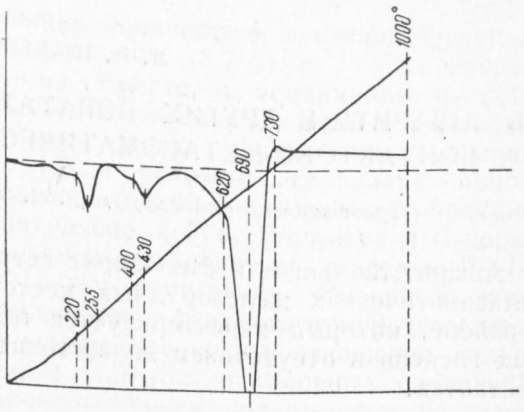

Рис. 2. Кривые нагревания ашарита

отрицательный с очень малым $2V$; с удлинением совпадает N_p. Крупные кристаллы слабо плеохроичны в цветах от голубовато-зеленоватого по N_p до розоватого по N_g. Для $\lambda = 589$ мμ $N_g = 1{,}667$, $N_p = 1{,}586$ и $N_g - N_p = 0{,}081$. Дисперсия преломления минерала $v > r$ и величина ее для N_g — 0,017 и для N_p — 0,018 (см. рис. 1).

Эти данные несколько отличаются от приводимых для ашарита у А. Н. Винчелла (1) и в других справочниках.

Рентгенометрическая характеристика минерала * при сопоставлении ее с данными, приводимыми в РОМ (2) для эталонного образца индерского ашарита, выявляет несомненную идентичность обоих минералов (табл. 1).

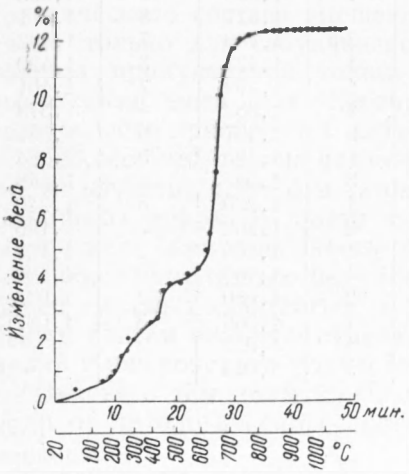

Рис. 3. Кривая обезвоживания ашарита (динамическое взвешивание со скоростью нагревания, приблизительно равной скорости нагревания при регистрации термограммы)

Кривая нагревания и кривая обезвоживания, полученная при динамическом взвешивании со скоростью, приблизительно равной скорости нагревания при регистрации термограммы, хорошо согласуются с аналогичными кривыми для индерского ашарита (3). Имеющиеся два небольших эндотермических эффекта на термограмме и кривой обезвоживания нашего ашарита (см. рис. 2 и 3) связаны с присутствием в подвергавшейся испытаниям навеске около 20% примеси других минералов.

* Рентгенометрические и термические исследования минерала произведены Н. Н. Слудской и А. И. Цветковым, химические анализы — аналитиками В. В. Даниловой и О. А. Алексеевой.

Химический анализ показал, что минерал относится к чисто магнезиальной разности (см. табл. 2).

Таблица 2

	SiO_2	Al_2O_3 ($+TiO_2$)	F_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	B_2O_3	H_2O^-	H_2O+	Сумма
Вес. % . .	4,65	1 0	3,18	7,11	38,57	0,09	0,80	34,20	0,40	10,60	100,60
Мол. кол.	77	10	20	99	956	1	14	492	22	593	2284

После исключения магнетита, серпентина и флогопита, присутствовавших в анализированной навеске в качестве примесей, формула минерала предстанет в виде $Mg_2B_2O_5 \cdot H_2O$.

Флюоборит в парагенезисе с флогопитом, клиногумитом и магнетитом образует крупнозернистые породы. Оптические константы минерала показывают, что он относится к фтористым членам ряда: $N_0 = 1{,}528$, $N_e = 1{,}500$, $N_0 - N_e = 0{,}028$; дисперсия преломления для $N_0 = 0{,}006$, для $N_e = 0{,}010$; дисперсия двупреломления $\rho > v$, величина ее — 0,004.

Обращаясь к людвигиту, хочется заметить, что в некоторых из существующих справочников по минералогии можно встретить оговорку о недостаточной изученности пределов колебаний величин главных показателей преломления этого минерала, но ни в одном из известных автору справочников и руководств не характеризуется поведение людвигита в отраженном свете.

Таблица 3*

Людвигит из Венгрии		Людвигит		Людвигит из Калифорнии		Людвигит из Венгрии		Людвигит		Людвигит из Калифорнии	
I	*dα*	*I*	*dα*	*I*	*dα*	*I*	*dα*	*I*	*dα*	*I*	*dα*
3	5,41					6	1,578	4	1,574		
7	5,04	6	5,00	6	5,11	3 ш	1,542	2	1,530	7	1,537
		2	3,30	1	3,33		1,520	5	1,525	6	1,511
1 дв	3,02	1	3,04	2 дв	3,05	6	1,503	5	1,497	4	1,492
	2,96	6	2,97		3,01	6	1,478	7	1,477		
4	2,87									5	1,392
5	2,82			8	2,83	7	1,382	5	1,374		
2	2,75	7	2,77	1	2,75	1	1,360				
10	2,55	10	2,52	10	2,57	1	1,330				
										7	1,318
3	2,38			6	2,37	5	1,306	4	1,305		
2	2,34	4	2,33			1	1,295				
1	2,25	2	2,25	1	2,27	3	1,284	3	1,279	3	1,285
8	2,17	4	2,17	6	2,17	1	1,270				
2	2,13			4	2,15	2	1,257	2	1,247	2	1,258
		1	2,10	7	2,06					2	1,220
7	2,03	7	2,03	2	2,00	2	1,207	1	1,208	1	1,201
4	1,998	2	1,998			2	1,184	2	1,181	2	1,185
				1	1,970	4	1,157	3	1,156	3	1,166
2	1,955	1	1,955			1	1,144				
				7	1,937					2	1,133
5	1,911	7	1,914			2	1,126				
3	1,875	2	1,877	1	1,883	1	1,114				
1	1,864					1	1,100	3	1,097		
1	1,805					5	1,089			5	1,089
				6	1,783	1	1,083				
4	1,764	4	1,759			2	1,062				
2	1,673	1	1,671	1	1,688	1	1,053			1	1,055
1	1,653					3	1,045			2	1,047
1	1,629	5	1,614							6 ш	1,030
1	1,594			6	1,592						1,027

* Fe-излучение; $2R = 57{,}9$; $d = 0{,}6$.

Между тем, по внешним свойствам, показателям преломления и цветам плеохроизма людвигит в петрографических шлифах мелкозернистых пород не отличим от ильваита (вследствие почти полной непрозрачности обоих этих минералов). Существует указание на резкую анизотропию ильваита с сильными красными эффектами в отраженном свете, что считается характерным, облегчающим определение этого минерала, свойством. Как выяснилось, и эти свойства ильваита и людвигита совпадают. В полированных шлифах цвет, отражательная способность, двуотражение и анизотропный эффект у этих двух минералов одинаковы и, таким образом, при обычной петрографической работе они могут ошибочно отождествляться. Соответствующие указания об этом в справочниках по оптической минералогии, очевидно, необходимы.

В одном из образцов, в главной его массе сложенном людвигитом, химическим анализом установлено свыше 10% B_2O_3. Рентгенометрический анализ этого образца и двух других образцов людвигита из Венгрии и из Калифорнии показал значительную близость нашего минерала к людвигиту из Венгрии (см. табл. 3).

Имеющиеся отклонения в величинах I и $d\alpha$ (особенно от таковых для калифорнийского образца), повидимому, следует отнести за счет существующего в людвигитах изоморфизма MgO и FeO.

Таким образом, впервые для архейского комплекса устанавливается вхождение боратов в парагенезисы с магнезиальными силикатами и магнетитом в контактово-метасоматических образованиях.

Поступило
20 XI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. Н. Винчелл, Оптическая минералогия, 1949. [2] Рентгенометрический определитель минералов, 13, 1, 1, 1939. [3] К. М. Феодотьев, Тр. ИГН АН СССР, 120 (1949).