

МИНЕРАЛОГИЯ

Е. В. ИСКЮЛЬ

О НАХОДКЕ ВАЛЛЕРИТА В НОРИЛЬСКИХ СУЛЬФИДНЫХ РУДАХ

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом 20 II 1940)

В процессе изучения норильских сульфидных медно-никелевых руд в Ленинградском горном институте (1) был произведен ряд химических анализов руд и минералов, причем один из анализов халькопирита, а именно анализ халькопирита, выделенного под лупой из «контактных» руд месторождения, дал следующие результаты*:

Cu	Ni	Fe	S	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Нераств. остаток	As, Sb
19,43	2,96	28,44	27,78	6,17	3,70	Следы	16,16	Не обнар.

Примесь к сульфидам составлял слабо хлоритизированный основной плагиоклаз.

Расчет состава сульфидной части материала приведен в следующей таблице.

	%	Мг/атомн.	Пентландит	Халькопирит
Cu . . .	24,74	388,0	—	388,0
Ni . . .	3,78	64,2	64,2	—
Fe . . .	36,13	645,0	64,2	580,8
S . . .	35,35	1100,0	96,3	1003,7
	100,00%	—	10,5%	89,5%

Атомное отношение Cu : Fe : S в халькопирите оказалось следующим: Cu : Fe : S = 2 : 3 : 5,3. Это отношение, значительно отклоняющееся от отношения Cu : Fe : S в халькопирите, показывает, что анализируемый материал представляет собою не чистый халькопирит, а халькопирит, содержащий примесь сульфида железа или сульфида меди и железа с иным отношением Cu : Fe : S

Микроскопическое изучение анализируемого халькопирита показало, что материал для анализа в сульфидной своей части состоял из халькопирита, содержащего кроме небольшого количества пентландита мине-

* Анализ произведен М. Н. Фрейде.

рал валлериит, представляющий сернистое соединение меди и железа, состав которого определяется примерным отношением $Cu : Fe : S = 3 : 4 : 7$.

Валлериит наблюдается микроскопически почти во всех «контактовых» норильских рудах (оруденелых афанитах), где всюду он так или иначе связан с халькопиритом. Форма выделения валлериита в норильских рудах: 1) мелкие включения в халькопирите, 2) тонкая вкрапленность в породу вместе с халькопиритом и 3) своеобразные крупные выделения в халькопирите. Наиболее распространенной формой являются первые две, крупные выделения в халькопирите встретились всего в одном случае.

Мелкие включения валлериита в халькопирите наблюдались в крупных халькопиритовых «каплях» и выделениях в афанитовой породе. Они имеют вид неправильных, округлых или слегка удлинённых зернышек, размерами не превышающих 0,15 мм и приуроченных обычно к периферии «капель» и к трещинкам внутри «капель» и образующих местами мелкозернистые каемки, прожилки и скопления.

Валлериит, вкрапленный в породу, имеет форму весьма неправильных выделений, связанных с халькопиритом и располагающихся в промежутках между кристаллами прозрачных минералов. Размер зерен валлериита в породе 0,05—0,2 мм. Весьма своеобразной формой выделения валлериита являются крупные «зерна» с размерами до 2 мм, вкрапленные в халькопирит, образующий прожилок в афаните. Эти «зерна» при первом взгляде принимаются за зерна пентландита. Они имеют изометричные очертания и дают квадратные или шестисторонние разрезы. Зерна сильно трещиноваты, причем трещины, как правило, пересекаются под прямым углом и напоминают трещины спайности пентландита. При рассматривании этих зерен в поляризованном свете оказывается, что они представляют собою мелкозернистый агрегат отдельных, различно ориентированных кристалликов валлериита.

Кроме халькопирита с валлериитом встречаются пентландит, бравоит, пирит, марказит, ильменит, платиновые минералы. Характерно, что в тех образцах, где в сколько-нибудь заметном количестве присутствует валлериит, пирротина, как правило, не наблюдалось.

Свойства норильского валлериита совпадают почти со всеми свойствами типичных валлериитов. Цвет валлериита в отраженном свете меняется в зависимости от разреза: наиболее светлые разрезы приближаются по цвету к пентландиту, т. е. окрашены в светлый кремово-желтый цвет, несколько более розовый, чем цвет халькопирита, и менее розовый, чем цвет пирротина. Минерал сильно анизотропный: при вращении столика при скрещенных николях меняется от светложелтого до темного голубовато-серого, причем при повороте на 360° наблюдаются два погасания и два просветления. Твердость минерала, судя по его рельефу по отношению к халькопириту, в который он обычно вкраплен, средняя, причем несколько выше, чем твердость халькопирита*. Спайности не наблюдалось. Обычными реактивами (HNO_3 , HCl , KOH , KCN , $FeCl_3$) валлериит не травится, от царской водки появляется слабый, коричневатый, легко стирающийся налет.

Валлериит в Норильском месторождении встречается, как уже указывалось выше, только в контактных рудах, в так называемых рудных афанитах, представляющих собою тонкозернистый габбро-диабаз, измененный контактовыми процессами. Состоит порода в основном из сильно хлоритизованного основного плагиоклаза. В небольшом количестве наблюдается моноклинный пироксен. В качестве вторичных минералов наблюдаются:

* Валлериит из Kaveltorp обладает, согласно определению Ramdohr'a и Ödman'a, очень низкой твердостью. Мы склонны думать, что низкая «твердость» минерала из Kaveltorp, благодаря которой он пишет по бумаге, обусловлена его своеобразной чешуйчатой структурой.

хлорит, биотит, актинолит, рассеянные по всей породе и образующие скопления и прожилки, приуроченные к выделениям сульфидов. Кое-где в прожилках хлорита и амфибола встречается мелкозернистый кварц. Наличие валлериита в норильских рудах и приуроченность его к некоторым участкам рудного тела должны послужить согласно экспериментальным исследованиям Borchert'a (2) ценным указанием для заключений о температурных условиях образования месторождения, о ходе кристаллизации и тех изменениях, которое претерпело рудное тело, так как по мнению Ödman'a (3) валлериит не является первичным сульфидом, а представляет собою продукт превращения других сульфидов.

Валлериит в норильских рудах найден нами впервые, но указан в советской литературе И. Н. Чирковым (4) в рудах Монче-Тундры. Минерал этот между тем вообще не является редким, и не исключена возможность его нахождения в рудах других высокотемпературных месторождений меди и железа.

Группа никеля
Ленинградского горного института

Поступило
27 II 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ К. Ф. Белоглазов, Химико-минералогическое исследование норильских руд [отчет группы никеля Ленингр. горного ин-та (1939)]. ² H. Borchert, Chem. d. Erde, 9, N. 2, 145—172 (1934). ³ O. Ödman, Geol. Förl. Förl., 55, N. 4, 563—597 (1933). ⁴ И. Н. Чирков, ДАН, XXV, № 2 (1939).