

В. А. КОВАЛЕНКЕР, И. П. ЛАПУТИНА, Л. Н. ВЯЛЬСОВ

**О ВЫСОКОРЕНИСТОМ МОЛИБДЕНИТЕ ИЗ ТАЛНАХСКОГО
МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ
(НОРИЛЬСКИЙ РАЙОН)**

(Представлено академиком Ф. В. Чухровым 21 VIII 1973)

Молибденит весьма редко встречается в медно-никелевых рудах. Достоверные его находки известны только в месторождениях Кольского полуострова (1) и Воронежского кристаллического массива (2). В медно-никелевых месторождениях Норильского района молибденит ранее не был известен. Отсутствовали и данные о минералах — концентраторах рения в медно-никелевых рудах.

В связи с этим большой интерес представляет молибденит, установленный нами в сплошных талнахит-кубанитовых рудах Талнахского месторождения, в котором концентрация рения достигает 3,8 вес. %, т. е. более чем в два раза превышает известные ранее в природных молибденитах содержания этого элемента.

Мельчайшие (30 × 100 мкм) выделения молибденита встречены в ассоциации с талнахитом, кубанитом, пентландитом, сфалеритом, кальци-

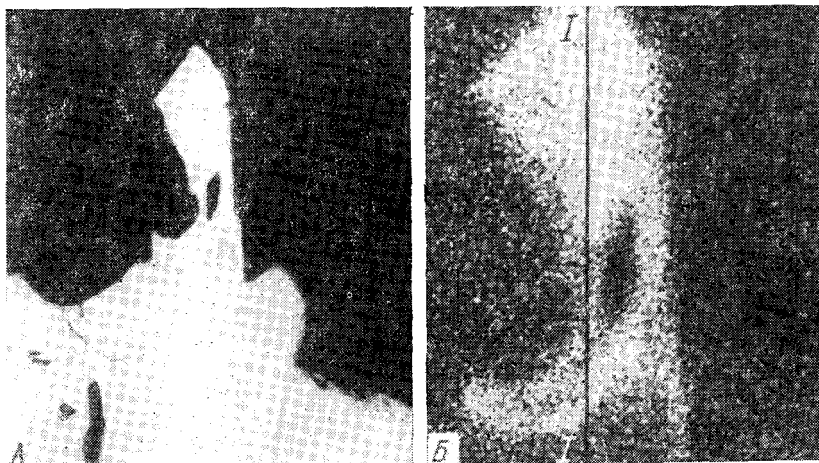


Рис. 1. А — микрофотография зерна молибденита (белое), нарастающего на кубанит (светло-серое); черное — кальцит. 320×. Б — сканинг зерна молибденита в рентгеновском характеристическом излучении $Re M_{\alpha_1}$. I-I — линия, по которой изучалось распределение Re и Mo в молибдените (см. рис. 2). 100×100 мкм

том. Зерна молибденита обычно приурочены к микротрещинкам и микрокавернам в сплошных сульфидов, вышплененных кальцитом. Молибденит нарастает на кубанит и корродирует его (рис. 1А). Судя по этим взаимоотношениям, приуроченности минерала к кальциту и тесной ассоциации его со сфалеритом, образование молибденита происходило после кристаллизации главных рудообразующих сульфидов.

Определение химического состава молибденита, а также изучение распределения в нем рения выполнены на микроанализаторе с электронным зондом MS-46. Поскольку длина волны линии $Re L_{\alpha_1}$ (1429,97) близка длине волны излучения $Zn K_{\alpha_1}$ (1432,22), а также длинноволновому краю излучения $Mo K_{\alpha_1 II}$ (1424,210) при ускоряющем напряжении более 20 кв, основные измерения были выполнены при ускоряющем напряжении 15 кв, с использованием в качестве аналитического излучения

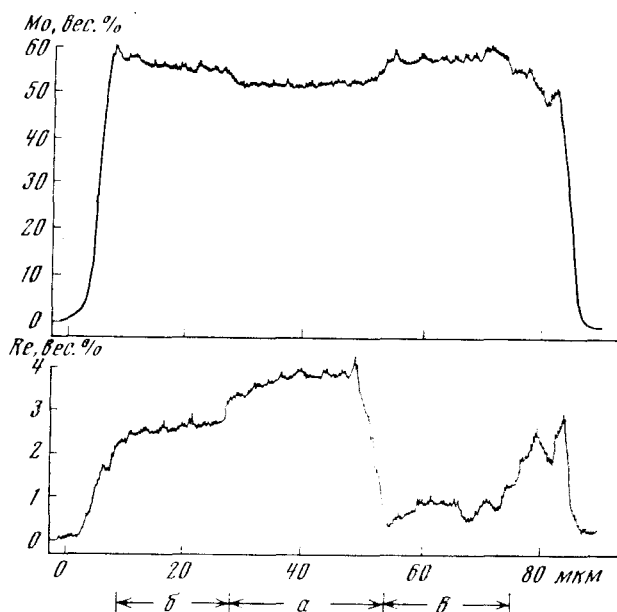


Рис. 2. Графики распределения интенсивностей $Re M_{\alpha_1}$ и $Mo L_{\alpha_1}$ по зерну молибденита вдоль длинной его оси (разрез I-I — на рис. 1). Объяснение в тексте

$Re M_{\alpha_1}$ (кристалл-анализатор КАР), $Mo L_{\alpha_1}$ и $S K_{\alpha_1}$ (кристалл-анализатор РЕТ). Для подтверждения правильности анализа концентрацию рения определяли также по линиям $Re L_{\beta_1}$ при ускоряющем напряжении 25 кв, и $Re L_{\alpha_1}$ — при 19 кв. Проверялось соответствие рабочего напряжения номинальному. Значения концентраций рения, полученные с различными аналитическими линиями, находятся в хорошем согласии (в табл. 1 приведены данные по $Re M_{\alpha_1}$). В связи с тем что коротковолновый край излучения $Mo L_{\alpha_1}$ перекрывается с длинноволновым краем линии $S K_{\alpha_1}$, была осуществлена многократная запись рентгеновского спектра в этой области на металлическом молибдене, пирите ($S K_{\alpha_1}$), а также на образце молибденита; затем было выполнено графическое разложение спектра. Для расчета концентраций в программу вводились направленные значения относительных интенсивностей элементов.

Таблица 1

Зона зерна	Mo		Re		S		Σ , вес. %	Формула
	вес. %	ат. кол.	вес. %	ат. кол.	вес. %	ат. кол.		
a	56,7	0,591	3,8	0,020	39,4	1,229	99,9	$Mo_{0,967}Re_{0,033}S_{2,01}$
б	58,0	0,605	2,4	0,013	39,3	1,226	99,7	$Mo_{0,979}Re_{0,021}S_{1,99}$
в	—	—	0,6	—	—	—	—	—

В качестве эталонов использовались чистые металлы Re и Mo и природный пирит стехиометрического состава. Расчет концентраций выполнен на ЭВМ по модифицированной программе Шпрингера (3) с использованием значений массовых коэффициентов поглощения по Хейнриху (4).

Отличительной особенностью талнахского молибденита является зональное распределение в нем концентраций рения (рис. 1Б). Выделяются три зоны. Наиболее обогащена рением центральная часть зерна молибденита (зона а, табл. 1, рис. 2), расположенная вдоль длинной его оси (концентрация Re до 3,8 вес. %), затем следует зона с меньшим содержанием рения (2,4 вес. %, зона б). В периферийной кайме зерна (зона в) концентрация рения составляет только 0,6 вес. %. В каждой из указанных зон рений распределяется достаточно равномерно. Содержание рения коррелирует с содержанием молибдена, что также хорошо видно на графике распределения Re и Mo по зерну молибденита вдоль длинной его оси по линии I—I (рис. 2). Характер распределения рения и молибдена в молибдените указывает на изоморфизм этих элементов. Наиболее близкие кристаллохимические параметры имеют соединения MoS_2 и ReS_2 , кристаллизующиеся в гексагональной сингонии (5).

Из-за малых размеров зерен изученного молибденита не удалось получить его рентгеновскую характеристику. Сопоставление спектров отражения талнахского молибденита с эталонными 2H- и 3R-модификациями позволяет сделать вывод о сходстве минерала с гексагональной модификацией молибденита (рис. 3). Более высокие значения R_m и R_p талнахского молибденита обязаны, по-видимому, вхождению в его состав больших количеств рения. Очень высокие концентрации рения в талнахском молибдените являются следствием относительно высоких температур образования медно-никелевых руд.

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Академии наук СССР
Москва

Поступило
7 VIII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 О. Е. Юшко-Захарова, Геохимия и минералогия селена и теллура в медно-никелевых месторождениях, «Наука», 1964. 2 И. М. Чернышев, В. В. Буковшин, Тр. Воронежск. ун-в., в. 66 (1968). 3 G. Springer, Fort. Mineral., v. 45, № 1 (1967). 4 K. F. J. Heinrich, Electron Microprobe, N. Y., 1966, p. 296. 5 J. Lagrenade, Bull. Soc. Franc. Mineral. et Cristallogr., v. 79, № 10–12 (1956).

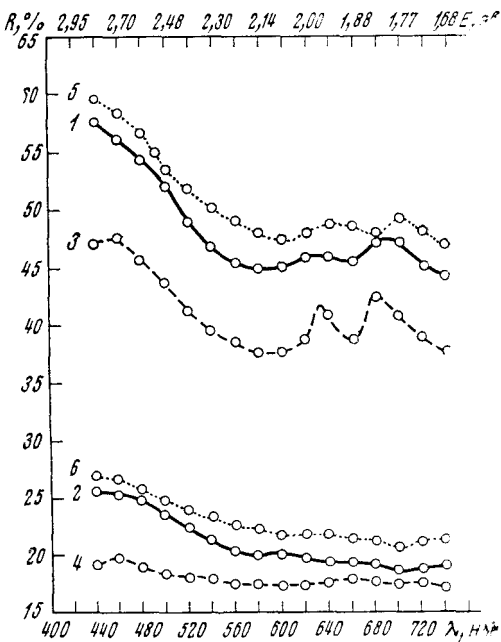


Рис. 3. Спектры отражения молибденита. 1 (R_m), 2 (R_p) — эталонный молибденит 2H-политипа; 3 (R_m), 4 (R_p) — эталонный молибденит 3R-политипа; 5 (R_m), 6 (R_p) — молибденит из Талнахского рудного узла