

фаза по сравнению с предыдущей отличается более высоким содержанием тантала, а также большей простотой и чистотой химического состава.

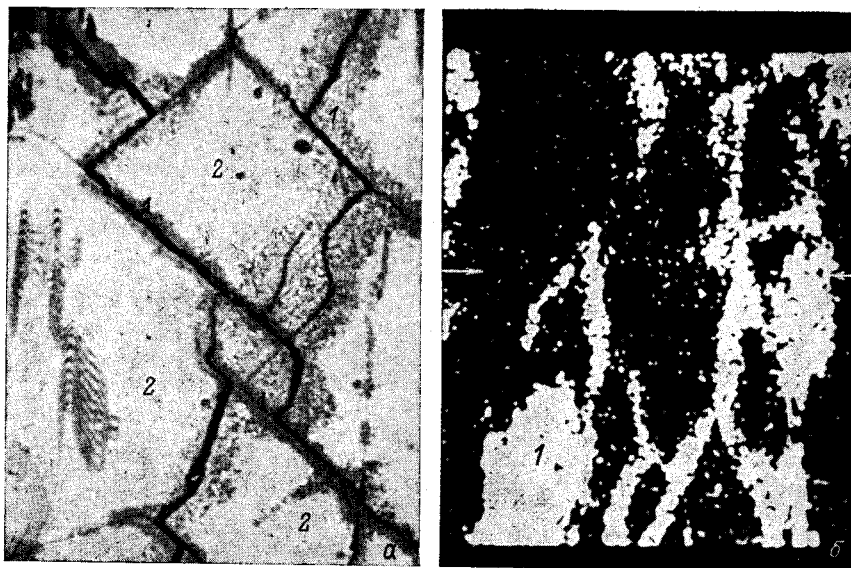


Рис. 7. Развитие микролита (1) по трещинам спайности в кристалле стибियो-танталита (2). Полир. шлиф, увел. 1100 (а) и растровая картина в рентгеновых лучах Са, участок 200×200 мкм (б).

В заключение авторы приносят благодарность за обсуждение и помощь при проведении всесторонних исследований холтита А. И. Гинзбургу, А. А. Кухаренко, А. С. Поваренных и Н. С. Рудашевскому.

Литература

- Белов Н. В. (1965). Очерки по структурной минералогии. III. Дюмортьерит. Минер. сб. Львовск. ун-та, № 19, вып. 4.
 Головастик Н. И. (1965). Кристаллическая структура дюмортьерита $(Al, Fe)_2O_3[BO_3][SiO_4]_3$. ДАН СССР, сер. мат. физ., т. 162, № 6.
 Минералы. (1972). Справочник, т. III, вып. 1. «Наука».
 Поваренных А. С. (1970). Связь ИК спектров минералов с кристаллохимическими факторами. Минер. сб. Львовск. ун-та, № 4, вып. 1.
 ASTM. (1973). № 7-71, Publ. SMA-23. USA.
 Серну Р. (1973). Tapiolite, stibiotantalite and antimonian microcline from the odd westpegmatite, SE Manitoba. Canad. Miner., v. 12, p. 1.
 Ней М. Н. (1939). On the presentation of chemical analyses of minerals. Miner. Mag., v. 25, N 166.
 Русс М. В. (1971). Holtite: a new mineral allied to dumortierite. Miner. Mag., v. 38, N 3.

Кафедра минералогии
 Ленинградского университета.

Поступила в редакцию
 3 июня 1976 г.

УДК 549.322.23

Д. члены А. И. МАХМУДОВ, И. П. ЛАПУТИНА

ПЕРВАЯ НАХОДКА МОДДЕРИТА В СССР

Моноарсенид кобальта моддерит $CoAs$ в природе очень редок. Этот минерал установлен впервые Купером в 1923 г. (Минералы, 1960) только по химическим анализам в концентратах рудника Моддерфонтейн (Трап-

Таблица 1

Спектры отражения (R_m , %) моддерита и саффорита

λ , нм	Моддерит	Саффорит	λ , нм	Моддерит	Саффорит
440	37.1	49.6	600	39.2	50.6
460	38.0	48.5	620	39.0	50.5
480	38.3	49.4	640	38.2	52.2
500	39.1	50.2	660	37.4	50.2
520	39.2	50.2	680	37.1	50.2
540	39.8	50.2	700	35.5	49.7
560	39.7	50.8	720	34.5	48.7
580	39.6	50.9	740	34.3	49.0

Примечание. Измерения выполнены на установке ПИОР Л. Н. Вильсовым (ИГЕМ АН СССР). Эталоны — кремний и пирит. Условия измерения: объектив 3 фирмы Лейтц, эффективная апертура 0.03, диаметр фотометрируемого участка 10 мкм, освещаемого — 20 мкм, спектральная чистота излучения 30 Å, направление колебаний по поляризатору перпендикулярно плоскости падения.

свааль, Южная Африка). Затем П. Рамдор (1962) пытался найти моддерит в богатом золотом концентрате Геверса из Йоганнесбурга, но безуспешно.

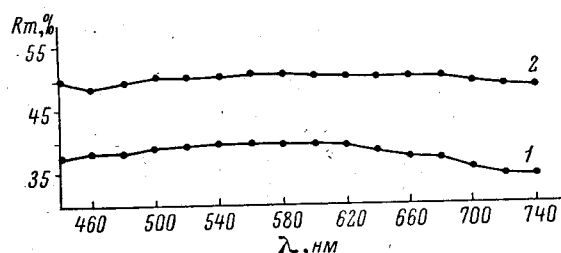


Рис. 1. Спектры отражения (R_m) моддерита (1) и саффорита (2) из Северного кобальтового рудника Дашкесанского месторождения (обр.605).

Условия нахождения. Моддерит обнаружен нами в Главной рудной зоне Северного кобальтового рудника Дашкесанского месторождения (Азербайджанская ССР) в аллоклазито-кобальтиновых рудах.

Минералогия этих руд описана А. И. Махмудовым (1968). Рудная зона (средняя мощность 2 м, протяженность до 300 м) приурочена к зальбанду дайки диабазового порфирита, местами сильно хлоритизированного и брекчированного. Контакт вмещающих пород с рудной зоной обычно резкий, иногда с хорошо выраженными зеркалами скольжения. Аллоклазито-кобальтино-

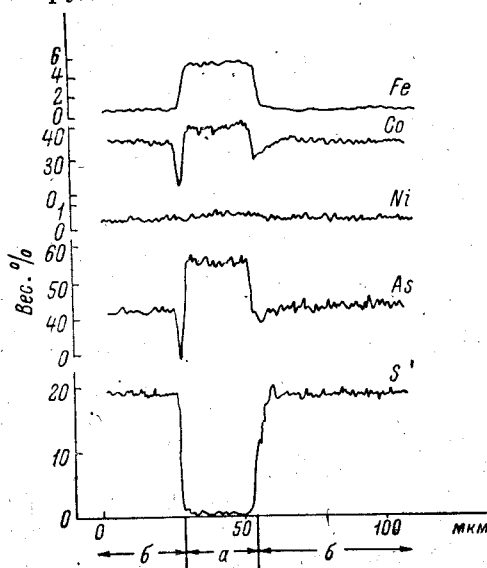


Рис. 2. Распределение Fe, Co, Ni, As и S по профилю, проходящему через моддерит (а) и аллоклазит (б). Обр. 605, зерно 1.

вая руда распределяется весьма неравномерно, образуя вытянутые обогащенные участки мелких прожилков, линз, гнезд и густой вкрапленности среди вмещающих пород, в основном в центральной части рудной зоны.

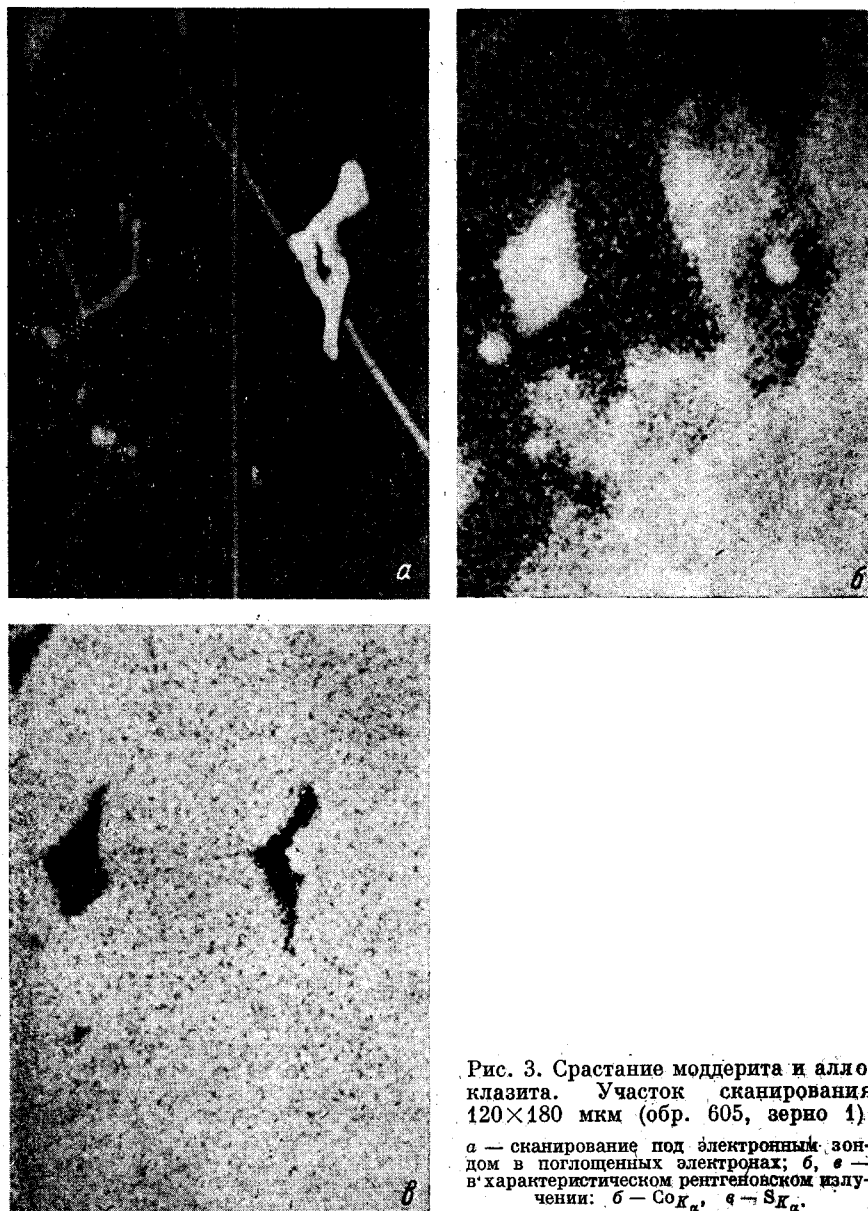


Рис. 3. Срастание моддерита и аллоклазита. Участок сканирования 120×180 мкм (обр. 605, зерно 1).

a — сканирование под электронным зондом в поглощенных электронах; *б, в* — в характеристическом рентгеновском излучении: *б* — $Co_{K\alpha}$, *в* — $S_{K\alpha}$.

Моддерит в рудах макроскопически неотличим от аллоклазита, глаукодота, кобальтина и других кобальтовых минералов. Мелкие (от 0.01 до 0.05 мм) ромбовидные, изометричные и неправильные по форме зерна моддерита (обр. 605), а также сафлорита, глаукодота, пентландита, пирротина и халькопирита включены в массу аллоклазито-кобальтиновой руды.

Физические свойства. В отраженном свете моддерит в сравнении с аллоклазитом и кобальтином имеет зеленоватый оттенок.

Таблица 2

Химический состав моддерита

Зерно	Вес. %					Коэффициенты в формуле			
	Co	Fe	Ni	As	сумма	Co	Fe	Ni	As
1	38.8	5.8	0.4	57.5	102.5	0.86	0.13	0.01	1.00
2	40.6	4.0	He обн.	56.2	100.8	0.92	0.10	—	1.00
3	41.3	3.1	» »	55.9	100.3	0.94	0.07	—	1.00
4	39.3	5.2	» »	56.3	100.8	0.89	0.12	—	1.00
5	35.3	9.1	» »	56.5	100.9	0.79	0.22	—	1.00
6	40.1	4.3	» »	56.5	100.9	0.90	0.10	—	1.00
7	38.7	5.5	» »	56.4	100.6	0.87	0.13	—	1.00
8	40.1	4.8	» »	56.2	101.1	0.91	0.11	—	1.00
9	40.0	3.6	» »	56.2	99.8	0.91	0.09	—	1.00
10	40.3	4.1	» »	56.5	100.4	0.91	0.10	—	1.00
11	38.8	5.2	» »	56.5	100.6	0.87	0.12	—	1.00

Примечание. Условия анализа: аналитические линии FeK_{α_1} , CoK_{α_1} , NiK_{α_1} , AsK_{α_1} (отсутствие свинца предварительно проверялось по излучению PbL_{β_1}); ускоряющее напряжение 20 кВ (для Fe, Co, Ni), 10 кВ (для S) и 25 кВ (для As); эталоны — чистые металлы (Fe, Co, Ni), а также природные пирит и никелин; время измерения интенсивности рентгеновских линий на образцах и эталонах 150 с. Введение поправочных коэффициентов на разницу состава образца и эталона выполнено на ЭВМ БЭСМ-6 (Тронева и др., 1975).

При скрещенных николях отчетливо анизотропный: изменяет окраску от лилового-бурого до голубовато-серого. Отражательная способность моддерита немного ниже, чем у аллоклазита, кобальтина и сафлорита (рис. 1; табл. 1). Двуотражение у моддерита в воздухе не наблюдается. Моддерит и сафлорит по характеру дисперсии отражения идентичны. Твердость моддерита (ПМТ-3, нагрузка 100 гс), по данным трех замеров, $H_{рс} = 212 \pm 41$ кгс/мм², что соответствует 4 по шкале Мооса.

Травление стандартными реактивами ($HgCl_2$, $FeCl_2$, HCl , KOH , KCN и HNO_3) дает отрицательный эффект.

Химический состав моддерита определен на микроанализаторе MS-46 фирмы «Камека» в лаборатории ИГЕМА АН СССР. В зернах моддерита Co, As, Fe и Ni распределены равномерно (рис. 2, 3). Результаты анализов рассчитываются на формулу, соответствующую теоретической (табл. 2).

Литература

- Махмудов А. И. (1968). Минералогия и условия формирования кобальтовых руд Южно-Дашкесанского месторождения. «Азернешр».
 Минералы. (1960). Справочник, т. I. Изд-во АН СССР.
 Рамдор П. (1962). Рудные минералы и их сростания. ИЛ.
 Тронева Н. В., Лапутина И. П., Цепин А. И., Игамбердиев Ш. Х. (1975). Программа дисперсионного анализа и расчета поправок при количественном рентгеноспектральном микроанализе для ЭВМ БЭСМ-6 на языке Алгол-60. В кн.: Алгоритм и программы, вып. 23. Ташкент.

Азербайджанский университет,
 Баку,
 Институт геологии
 рудных месторождений,
 петрографии, минералогии
 и геохимии (ИГЕМ) АН СССР,
 Москва.

Поступила в редакцию
 6 декабря 1976 г.