

УДК 549

Плюмбомикролит и урансодержащий бисмутит из Изумрудных копей Среднего Урала

*Клейменов Д.А. *, Чуканов Н.В. **, Сырейщиков Д.В. *, Сапожникова Н.Г. **

** Уральская государственная горно-геологическая академия (УГГГА)*

*** Институт Химической Физики РАН в г. Черноголовка (ИХФ РАН)*

Находки минералов из подгруппы микролита известны на Урале с 1955 года, когда в амазонитовых пегматитах Ильменских гор был найден собственно микролит. Позднее В.О. Поляковым был установлен уранмикролит, а А.С. Таланцевым в шлихах из друзовых полостей камерных гранитных пегматитов Светлинского рудного поля был найден фтормикролит и микролит с высоким содержанием молекулярной воды – до 15 мас.% (т.н. «гидромикролит»).

Микролит с высоким содержанием свинца (плюмбомикролит) был открыт в аллювиальном касситеритовом месторождении Киву (Kivu) на территории Конго, где он образует зеленовато-желтые кристаллические массы и одиночные кристаллы октаэдрической формы.

Весной 1999 года в отдел минералогии Уральского геологического музея поступил для изучения образец темно-коричневого минерала, слабо выветрелого с поверхности, обладающего высоким удельным весом. Образец был найден на отвалах Мариинского (Малышевского) месторождения, входящего в Изумрудные копи. После дифрактометрического анализа, выполненного в лаборатории УГГГА на приборе ДРОН-2,0, была установлена принадлежность этого минерала к группе пирохлора и близость рентгенографической картины к эталонам плюмбо- и станомикролита.

Анализ состава минерала, выполненный в лаборатории ИХФ РАН в Черноголовке, позволил однозначно диагностировать минерал как плюмбомикролит.

Плюмбомикролит в образце имеет характерный для оксидов полуметаллический блеск, сменяющийся на выветрелых участках на матовый. Цвет минерала в основной массе темно-коричневый; в тонких сколах просвечивает и имеет зеленовато-коричневый оттенок.

Эталонная рентгенограмма плюмбомикролита характеризуется следующим набором межплоскостных расстояний (d Å, I): 1,867 (100), 1,593 (99), 2,642 (65), 1,526 (32), 3,01 (31), 0,8928 (29), 1,181 (27), 0,8801 (24), 1,078 (22). На дифрактограмме плюмбомикролита из Изумрудных копей отмечаются следующие отражения (d Å, I): 1,866 (100), 1,593 (90), 2,64 (80), 1,526 (20), 3,04 (60).

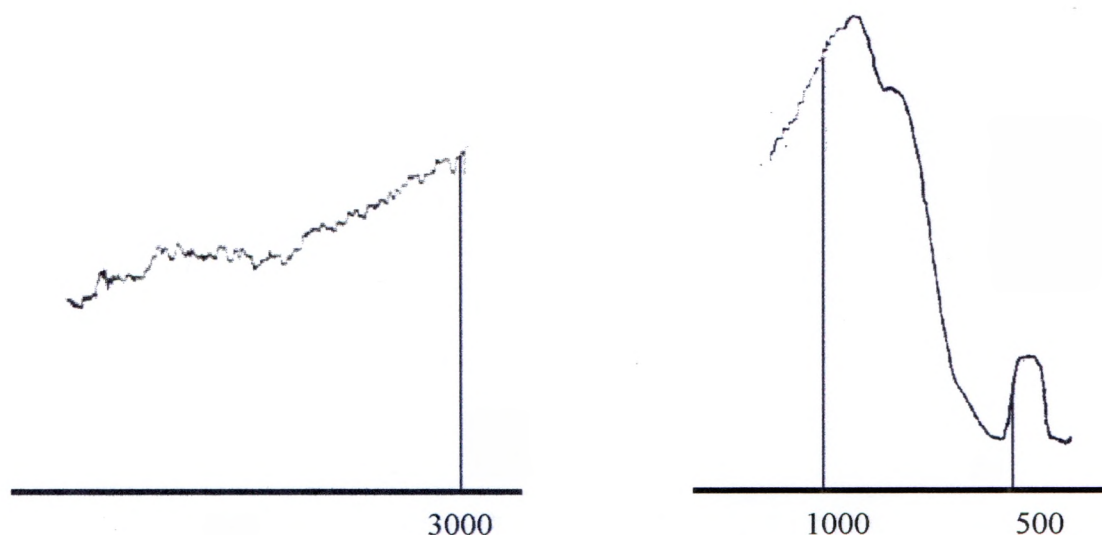


Рис. 1. Инфракрасный спектр плюомбмикролита из Изумрудных копей.

Таблица

Химический состав плюомбмикролита и бисмутита из Изумрудных копей.

Компонент	Плюомбмикролит					Бисмутит	
	Изумрудные копи				Киву (Конго)	Изумрудные копи	
	1	2	3	4		6	7
PbO	39,54	39,30	35,54	36,81	26,00	10,50	11,45
SnO ₂	1,97	2,18	2,98	3,10	3,55	0	0,64
Nb ₂ O ₅	10,28	10,76	10,01	14,15	11,10	0	0
Ta ₂ O ₅	25,17	26,04	25,70	28,94	50,40	2,00	3,02
TiO ₂	1,66	1,76	2,05	0,28	0,21	0,09	0,13
FeO	1,09	1,18	0,60	1,55	0,34	0,31	0,28
Bi ₂ O ₃	0	0	1,25	0	0,04	47,53	49,21
Sb ₂ O ₅	0	0	0,18	0	0,80	0	0,13
CaO	0	0,12	0,87	1,61	1,00	0,04	0,05
Na ₂ O	0	0	0	0,28	0,63	0	0,04
MgO	0,01	0	0,17	0,14	0,02	0	0
Al ₂ O ₃	0,19	0,11	0,18	0,33	0,63	0,35	0,24
K ₂ O	0	0,07	0,21	0	0,01	0	0,12
ThO ₂	0	0,43	0,90	0	-	1,85	1,96
UO ₃	0,89	4,03	0,99	0,19	-	9,00	6,22
WO ₃	1,22	1,12	1,17	1,18	-	0,23	0,18
сумма	82,02	87,10	82,80	88,56	94,78*	71,90	73,67

* - в плюомбмикролите из Конго также присутствуют Cs₂O (1,2%), CuO (0,04%), BaO (0,20%).

Химический состав плюомбмикролита характеризуется слабо выраженной обратной зависимостью между содержанием свинца и олова, также с понижением свинца растет количество кальция, замещающего, в соответствии с кристаллохимической формулой минерала, свинец в его структурной позиции.

Интересно локальное повышение количества урана на одном из участков исследованных зерен (табл., анализ 2) при стабильном содержании других компонентов.

В исследованном образце плюмбомикролита, также как и в «гидромикролите», описанном А.С. Таланцевым, отмечается высокое содержание ниобия, изоморфно входящего в структурную позицию тантала, что в принципе необычно для минералов подгруппы микролита, характеризующихся значительным преобладанием тантала над ниобием. Содержание тантала значительно ниже, чем в материале из месторождения Киву. В плюмбомикролите из Конго (например табл., анализ 5) соотношение Ta_2O_5/Nb_2O_5 изменяется от 4,5 до 10, в то время как в уральском материале это соотношение варьирует от 2 до 2,5.

Значительный недостаток до 100% в суммах анализов можно объяснить наличием в минерале молекулярной воды, присутствие которой подтверждается наличием широкой полосы поглощения с частотой 3420 см^{-1} на инфракрасном спектре минерала (рис.1).

Инфракрасный спектр плюмбомикролита, снятый в лаборатории ИХФ РАН на спектрофотометре Spexord 75 IR, соответствует спектру минералов подгруппы микролита. Основная особенность – наличие молекулярной воды.

По трещинам в плюмбомикролите наблюдаются корочки бисмутита телесного цвета, определенного на основе рентгенограммы. В бисмутите отмечается очень высокое содержание свинца и урана. Также значительны примеси тория и тантала (табл., анализы 6,7). Таким образом, бисмутит концентрирует в себе торий и уран, входящие в плюмбомикролит в незначительных количествах (ThO_2 от 0 до 0,9 масс %, UO_3 от 0,19 до 4,03 масс %) и «наследует» от плюмбомикролита его основные компоненты – свинец и тантал. Не ясным остается только вопрос об источнике висмута – его содержание в плюмбомикролите очень мало. Возможно, плюмбомикролит не является однородным и содержит включения иных, незамеченных в ходе настоящего исследования минеральных фаз.

Литература

1. Минералы (справочник). М.: Наука, 1967. Т.2. Вып. 3. С. 166-168.
2. Минералогия Урала. Оксиды и гидроксиды. Миасс-Екатеринбург, 2000. Ч. I. С. 269-275.