

Бирюза (Turquoise)

Образец бирюзы передан для исследования С.И. Голомолзиным (Казахстан)
 Место отбора: Армения
 Образец представляет собой плотный, однородный, скрытокристаллический агрегат.



Рис. 1. Образец небесно-голубой бирюзы FN290.

Из образца **FN290** был отобран фрагмент, размером 0,3-0,5 мм и помещён в эпоксидную шашку с другими зёрнами минералов группы бирюзы. Данная шашка хранится в научно-исследовательском фонде МинМузея РАН Им. А.Е.Ферсмана под номером **FN-286**. Данный сертификат составлен Бадьяновой Л.В., студентом 3 курса Геологоразведочного факультета МГРИ-РГГРУ. Оригинал хранится в депозитории сертификатов на сайте Музея - http://fmm.ru/Центр_сертификации под номером (FMM_Certificate_2018-34).



Рис. 2. Шашка FN-286 (фрагмент изученного образца бирюзы обозначен цифрой 2).

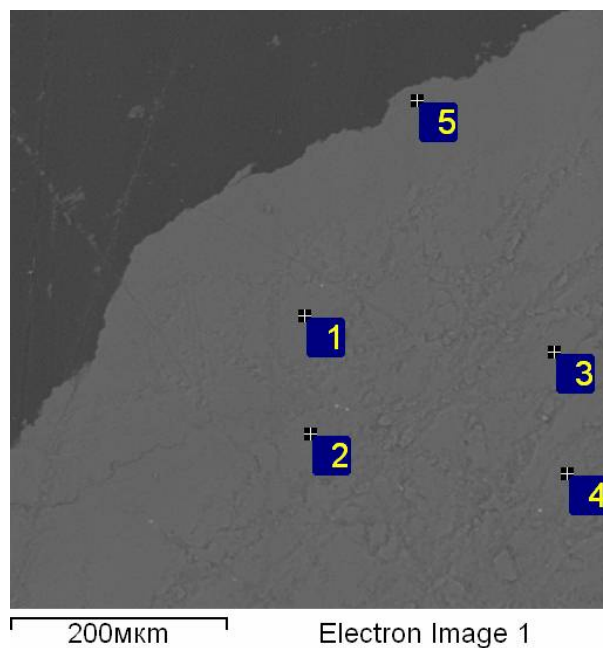


Рис. 3. Снимок в отраженных электронах (Цифрами отмечены точки анализа)

На изображении BSE (рис.3) видна мелкая система трещин, разбивающих образец на мелкие блоки. Неоднородности по составу не отмечено.

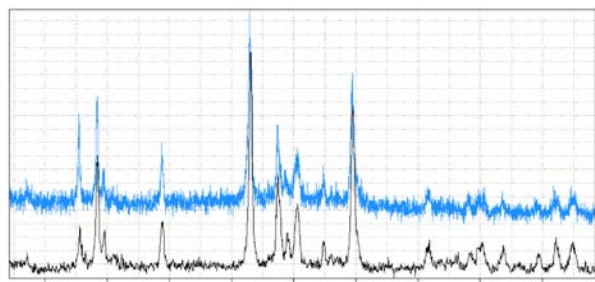


Рис. 4. Сравнение дифрактограммы исследованного образца (Cu-анод, скорость 1°/мин, МинМузей РАН, А.А.Агаханов) с эталонной дифрактограммой бирюзы (RRUF_R050225) из Сан-Бенито (Калифорния, США). Образец FN290 – черный спектр, расположен ниже, эталон RRUF_R050225 – синий спектр, расположен выше.

Основные пики дифрактограммы (рис.4) исследуемого образца полностью соответствуют эталонной дифрактограмме бирюзы. Кроме пиков бирюзы есть слабые пики, которые могут быть проинтерпретированы как примесь варисцита.

Содержание воды определялось методом CNH-анализа. Истертый в ступке образец был предварительно высушен при 105°C. Содержание воды и углекислоты было определено методом элементного анализа путем сжигания в оловянных капсулах по модифицированному методу Дюма-Прегля с хроматографическим окончанием. Навески взяты на полумикроаналитических весах Mettler Toledo. CHN-анализатор: Carlo-Erba 1106, газ-носитель – гелий для хроматографии марки 6.0, температура реактора – 1030°C, наполнитель хроматографической колонки – Porapak QS. Эталонирование проводилось по стандартным образцам ацетанилида и бензойной кислоты

Таблица 1. Результаты определения содержания воды методом CNH-анализа.

№ бокса	№ пробы	Навеска, мг	CO ₂	H ₂ O.
48	48_1	1.54	0.78	18.3

5 микрозондовых анализов, сделанных в разных участках образца, показывают, что содержание CuO изменяется в узких пределах 7.62-8.94 мас%, Al₂O₃ от 34.01 до 35.88%, FeO 2.07-2.95%. В целом,

полученные составы описываются смесью (в мас.%): бирюзы - 82 %), халькосидерита - 2.4%, варисцита - 15.3 %. Примесь халькосидерита вполне объясняется изоморфизмом Fe³⁺ и Al в октаэдрической позиции. Изоморфизм бирюзы (триклинная) и варисцита (ромбический) или метаварисцита (моноклинный) не описан. Это может быть механической смесью минералов группы бирюзы и варисцита, неразличимой при стандартном микроскопическом исследовании.

Таблица 2. Результаты микрозондового анализа (Самебах, МинМузей РАН)

No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	P ₂ O ₅	ZnO	CuO	SrO	H ₂ O	SO ₃	Total
1	0.39	34.01	2.78	0.00	35.74	0.29	8.76	1.15	18.30	0.47	101.9
2	0.41	35.88	2.79	0.03	36.50	0.00	8.75	1.02	18.30	0.47	104.1
3	0.28	35.33	2.79	0.11	36.02	0.00	8.70	0.72	18.30	0.47	102.7
4	0.28	35.07	2.95	0.00	35.91	0.26	8.94	0.91	18.30	0.35	103.0
5	0.30	34.60	2.07	0.10	35.31	0.00	7.62	0.89	18.30	0.77	100.0
Aver.	0.33	34.98	2.68	0.05	35.90	0.11	8.55	0.94	18.30	0.51	102.3

Примечание: Номера анализов соответствуют номерам на рис. 3.

Составлено: 2018, ноябрь