

Бирюза (Turquoise)**Certificate information**

Сертификат составлен для образца бирюзы, переданного для исследования С.И. Голомолзиным в июне 2018 г.

Место отбора: месторождение (проявление) Канатказган, Ц.Казахстан



Рис. 1. Образец мятно-зеленоватой бирюзы FN297, общий вес - 29 г.



Рис. 2. Шашка FN-286 (фрагмент изученного образца бирюзы обозначен цифрой 7)

Из образца FN297 был отобран фрагмент, размером 0,3-0,5 мм и помещён в эпоксидную шашку с другими зернами 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. Оригинал хранится в депозитории сертификатов на сайте Музея - http://fmm.ru/Центр_сертификации под номером (FMM_Certificate_2018-35).

Sample study

Макроскопически, образец представляет собой плотный, скрытокристаллический агрегат мятно-зеленоватого цвета. Для фрагментов образца получены микрондзовые анализы, дифрактограмма и выполнены измерения содержания H_2O и CO_2 методом CNH.

В изученном зерне было выполнено 8 микрондзовых анализов в восьми различных точках (см. рис.3 и 4). Результаты анализа представлены в табл. 1.

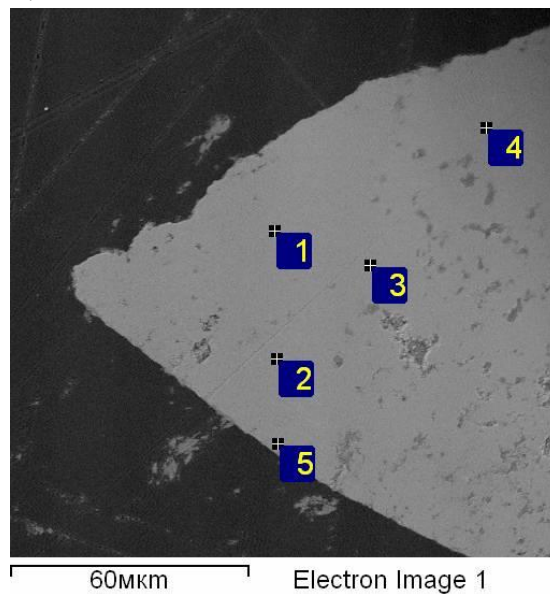


Рис. 3. Снимок в отраженных электронах (Цифрами отмечены точки анализов) Неоднородности по составу в анализируемых участках не отмечено.

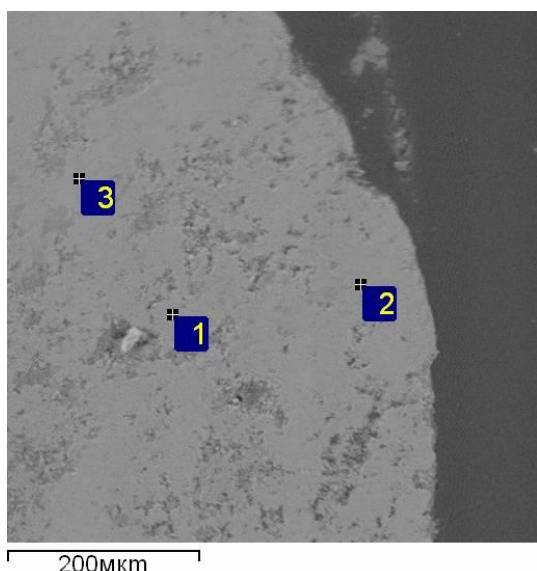


Рис. 4. Снимок в отраженных электронах (Цифрами отмечены точки анализов)

Неоднородности по составу в анализируемых участках не отмечено.

Микронзондовые анализы показывают, что содержание CuO изменяется в пределах 5.43-7.21 мас%, ZnO 0.70-1.49%, FeO 8.35-10.92. Al_2O_3 изменяется от 22.54 до 29.12%. Общее железо (FeO и Fe_2O_3), скорее всего, присутствует в трехвалентной форме (Fe^{3+}) и изоморфно входит в октаэдрическую позицию вместе с Al .

Таблица 1. Результаты микронзондового анализа (Camebax, EDS-анализ, МинМузей РАН)

№ анализ	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	P ₂ O ₅	ZnO	CuO	SrO
3-1	0.34	27.85	10.76	0.04	32.88	1.17	6.33	0.86
3-2	0.32	27.47	10.56	0.00	33.66	0.82	6.70	0.92
3-3	0.26	28.15	10.92	0.04	32.31	1.27	7.21	0.48
3-4	0.11	22.54	8.35	0.00	27.79	0.70	5.43	0.66
3-5	0.34	28.76	10.20	0.15	33.29	0.65	6.80	0.28
4-1	0.36	26.96	9.69	0.00	33.52	1.49	5.98	0.90
4-2	0.39	28.19	9.73	0.00	32.79	1.28	6.87	0.95
4-3	0.51	29.12	9.44	0.03	32.72	0.98	6.52	0.89
Среднее	0.33	27.38	9.96	0.03	32.37	1.05	6.48	0.74

В целом, полученные составы описываются промежуточным составом минерала группы бирюзы (в мас.%): бирюзы – 50 %, халькосидерита - 24%, планерита-15 % и фаустита-11%.

Основные пики дифрактограммы (рис.5) исследуемого образца полностью соответствуют эталонной дифрактограмме бирюзы. Кроме пиков бирюзы

предположительно есть слабые пики фаустита, планерита и халькосидерита-минералов из группы бирюзы.

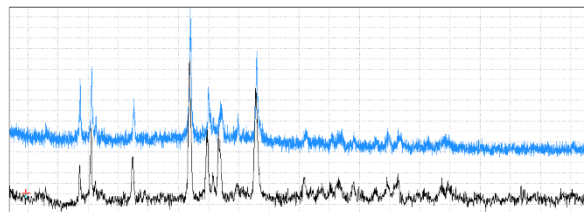


Рис.5 Сравнение дифрактограммы исследуемого образца (Cu-анод, скорость 1°/мин, МинМузей РАН, А.А.Агаханов) с эталонной дифрактограммой бирюзы (<http://rruff.info/S/R050225>) из Сан-Бенито (Калифорния, США). Образец FN297 – черный спектр, расположен ниже, эталон RRUF_R050225 – синий спектр, расположен выше.

Содержание воды определялось методом СН-анализа. Истертый в ступке образец был предварительно высушен при 105°С. Содержание воды и углекислоты было определено методом элементного анализа путем сжигания в оловянных капсулах по модифицированному методу Дюма-Прегля с хроматографическим окончанием.

Таблица 2. Результаты определения содержания воды методом СН-анализа.

№ бокса	№ пробы	Навеска, мг	CO ₂	H ₂ O
10	10_1	4.27	0.29	18.7
10	10_2	2.24	0.22	18.0
Среднее	10	3.255	0.255	18.35

Навески взяты на полумикроаналитических весах Mettler Toledo. СН-анализатор: Carlo-Erba 1106, газноситель – гелий для хроматографии марки 6.0, температура реактора – 1030°С, наполнитель хроматографической колонки – Porapak QS. Эталонирование проводилось по стандартным образцам ацетанилида и бензойной кислоты.

Интерпретация анализов позволяет сделать вывод, что исследуемый минерал является бирюзой.

Составлено: декабрь, 2018.