

**Особенности распределения редких элементов в берилле из месторождения
Шерловая гора, юго-восточное Забайкалье**

Научный руководитель – Скублов Сергей Геннадьевич

Гаврильчик Александра Константиновна

Аспирант

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: gavrilchik_ak2@pers.spmi.ru

Исследованию особенностей редкоэлементного состава желтого берилла (гелиодора) современными локальными методами посвящено ограниченное количество работ [1]. Автором было выполнено минералого-геохимическое исследование образцов из учебной коллекции научно-вспомогательного фонда Горного музея - два призматических кристалла берилла из месторождения Шерловая Гора. Образец 29 представляет собой прозрачный берилл (рис. 1а) насыщенно желто лимонного цвета. Образец 31 - это прозрачный берилл (рис. 1б) с ненасыщенной желтой окраской. Кристаллы имеют примерно одинаковый размер около 3-4 мм в поперечнике и сопоставимы по удлинению (7-10 мм). Точки анализа (12 для обр. 29 и 9 для обр. 31) расположены от центра кристалла до его границы примерно на равном расстоянии друг от друга вдоль профиля, перпендикулярного грани призмы.

Содержание редких элементов, включая воду и летучие элементы, в берилле было определено на ионном микрозонде Cameca IMS-4f методом масс-спектрометрии вторичных ионов (SIMS) в Ярославском филиале Физико-технологического института РАН.

Зональность яркоокрашенного гелиодора демонстрирует положительную корреляцию Fe, Ti и Sc с содержанием Na, K, Cs и Li (рис 2а), а также воды и хлора, и заключается в увеличении содержания перечисленных элементов от центра к краю кристалла. Такой характер зональности отвечает широко проявленному в берилле типу изоморфизма, когда происходит либо прямое замещение трехвалентного Al трехвалентными Fe и Sc, либо его замещение двухвалентным Fe с компенсацией заряда, обеспечиваемой вхождением одновалентных крупноионных литофильных элементов (Na, Cs, Li, K, Rb) в структурные каналы берилла [2]. Одновременно с этим происходит вхождение в каналы воды и хлора [3]. Характер зональности для прозрачного светлоокрашенного гелиодора (9 точек анализа) отличается тем, что большая часть кристалла гомогенна по составу (рис 2б), а изменение содержания редких элементов происходит только в узкой краевой зоне кристалла: содержание Na, Li и Cl уменьшается в краевой зоне, отрицательно коррелируя как с Fe, Ti и Sc, так и с K, Ca и Cs. Уменьшение содержания этих элементов, вероятно, вызвано одновременной кристаллизацией гелиодора с минералами-концентраторами Na, Li и Cl, например, альбитом и литиевой слюдой. Очевидно, что образование яркоокрашенного и прозрачного гелиодора происходило в разное время. На это указывает как различный характер зональности по редким элементам, отражающий режимы минералообразования и возможные парагенезисы, так и отличающийся уровень содержания главных элементов-примесей - Fe, Na, Cs.

Источники и литература

- 1) Юргенсон Г.А., Афанасьева А.С., Борзенко А.А., Кононов О.В. Типохимизм берилла Шерловой Горы (Юго-Восточное Забайкалье) // Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН. 2019. № 16. С. 629–633

- 2) Andersson L.O. The positions of H⁺, Li⁺ and Na⁺ impurities in beryl. Phys. Chem. Miner. 2006. Vol. 33. P. 403–416
- 3) Staatz M.H., Griffitts W.R., Barnett P.R. Differences in the minor element composition of beryl in various environments. Am. Miner. 1965. Vol. 50. P. 1783–1795

Иллюстрации

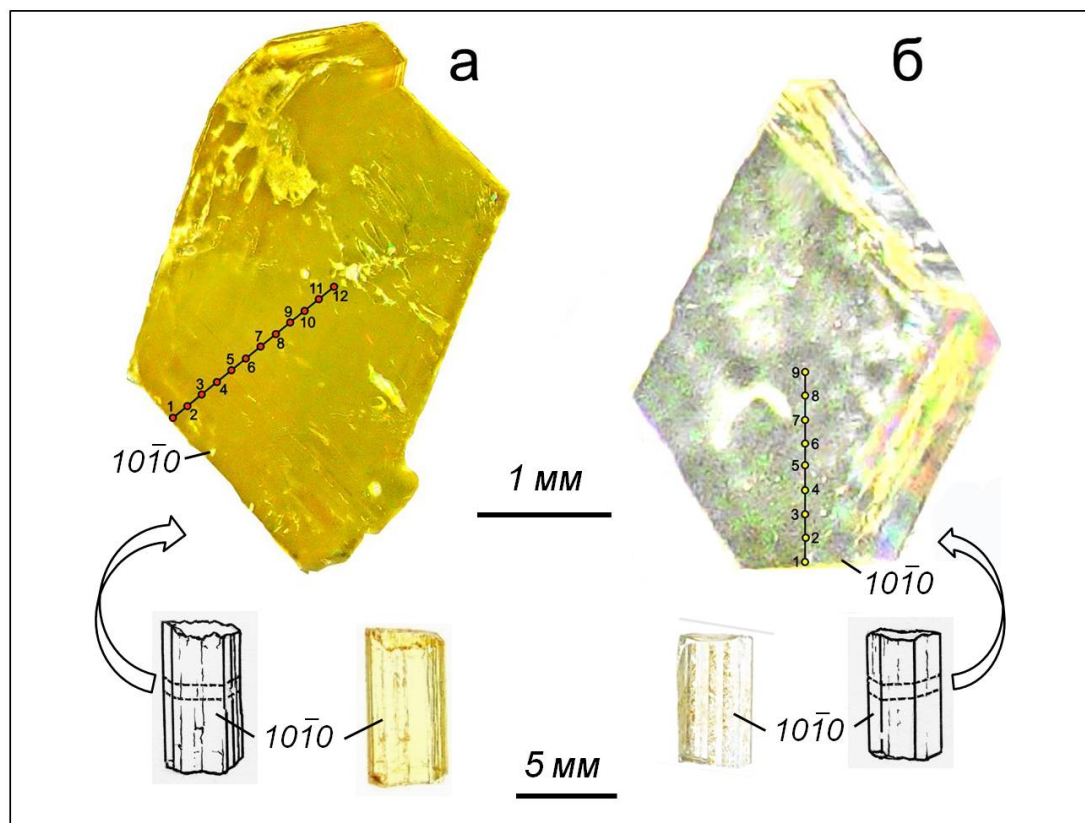


Рис. 1. . Фотографии исследованного поперечного сечения гелиодора из месторождения Шерловая Гора и расположение точек анализа (диаметр вне масштаба) в обр. 29 (а) и обр. 31 (б)

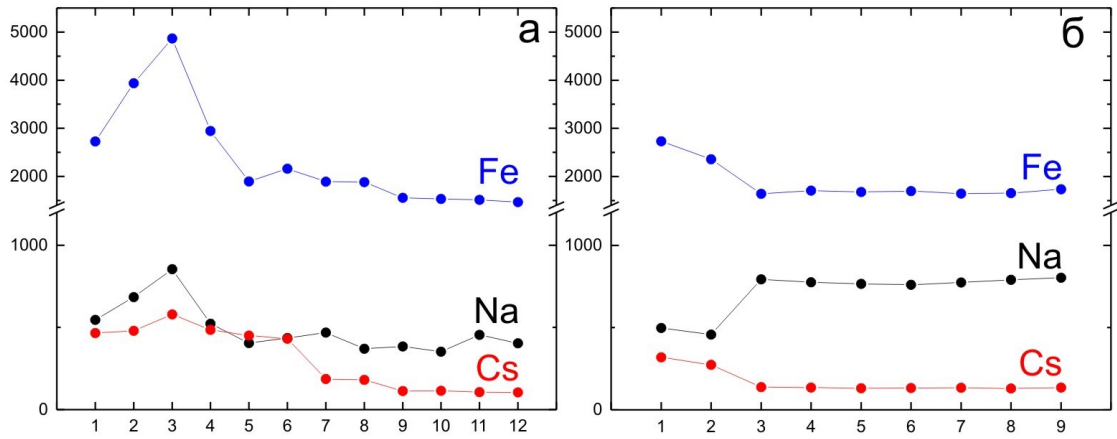


Рис. 2. Зональность по Fe, Na, Cs (ppm) в гелиодоре из месторождения Шерловая Гора: а – обр. 29, б – обр. 31. Номера точек соответствуют рис. 1