

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕРИЛЛОВ УРАЛЬСКОЙ
ИЗУМРУДОНОСНОЙ ПОЛОСЫ ПО ДАННЫМ LA-ICP-MS

**Бидный А.С.¹ (alexei.bidny@gmail.com), Попов М.П.²
(porovm1@yandex.ru), Бакшеев И.А.¹ (baksheev@geol.msu.ru),
Костицын Ю.А.¹ (kostitsyn@geokhi.ru)**

¹Московское отделение. МГУ им. М.В. Ломоносова;

²Уральское отделение. ИГГ УрО РАН

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BERYLS FROM THE URALS
EMERALD BELT: EVIDENCE FROM LA-ICP-MS DATA

Bidny A.S.¹, Popov M.P.², Baksheev I.A.¹, Kostitsyn Yu.A.¹

¹Moscow branch. Lomonosov Moscow State University; ²Urals branch. IGG RAS

Установлено, что содержания макро- и микропримесей в ювелирных разновидностях берилла могут быть использованы для определения страны его происхождения (McManus et al., 2004; Le, 2008). Нами продолжена работа по оценке возможностей использования состава берилла как индикатора его генезиса.

Изучены образцы берилла, отобранные из различных месторождений Уральской изумрудоносной полосы (УИП). Расстояние между крайними объектами полосы достигает 200 км. Вмещающими породами для берилла являются кварц-плаггиоклазовые пегматоиды среди слюдитовых метасоматитов (Глинское), альбит-микроклиновые пегматоиды с Be-Ta-Nb оруденением (Квартальное), слюдитовые жилы с бериллом и александритом (Сретенское, Мариинское) и берилл-мусковит-кварц-плаггиоклазовые жилы (Мариинское, Каменское, Копи Кузнецова).

Определение содержаний элементов проводили методом лазерной абляции (LA-ICP-MS) с использованием ICP-MS спектрометра Element-XR и лазерной установки UP-213 в ГЕОХИ РАН. Диаметр кратера составлял 30-40 мкм, частота импульсов лазера – 4 Гц, время измерения фона – 50 с, время измерения полезного сигнала – 100 с. В качестве калибровочного стандарта использовали стекло NIST-610, в качестве внутреннего – Al, содержание которого было измерено с помощью электронного микрозонда. Контроль правильности осуществляли по стеклу ML3B (<http://georem.mpch-mainz.gwdg.de/>). Первичная обработка данных проведена с помощью программного пакета Glitter (Van Achterbergh et al., 2001).

На дендрограмме корреляционных связей (рис. 1) отчетливо выделяется группа образцов берилла (группа I) Мариинского месторождения, составы которых коррелируют в достаточно высокой степени. В меньшей степени похож на них берилл из Квартального

месторождения. С другой стороны можно отметить группу связанных между собой бериллов (группа II) разных генераций из Свердловского месторождения, Копей Кузнецова и Каменского проявления. Однако корреляция между составами берилла из этих трех объектов существенно слабее, чем между составами берилла Мариинского и Квартального месторождений. Берилл из Глинского проявления значительно отличается от всех описанных, и основное различие заключается в резкой обогащенности минерала Cs (тысячи г/т) и обедненности Na (сотни г/т) и Mg (первые десятки г/т), в то время как берилл остальных объектов содержит сотни г/т Cs и до первых процентов Mg и Na.

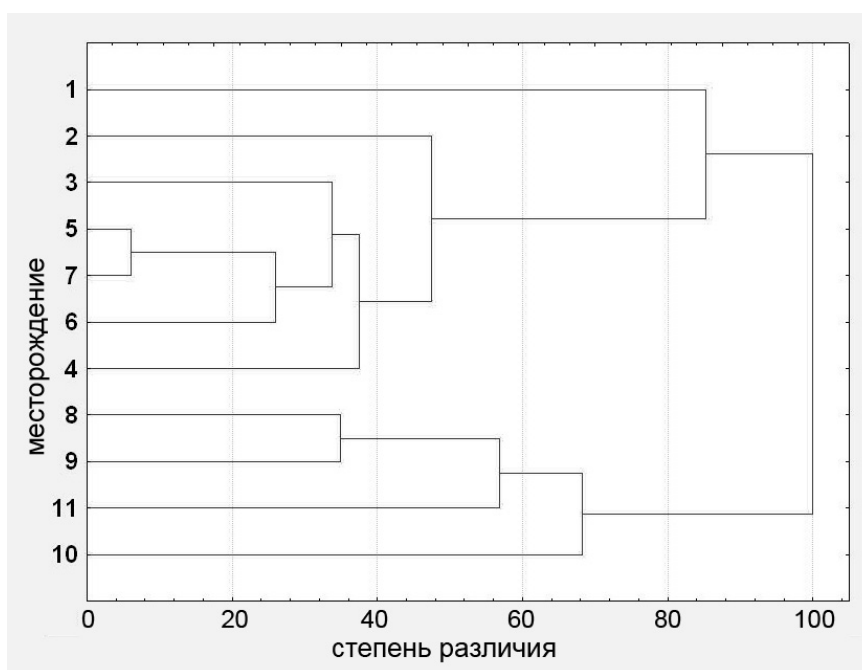


Рис 1. Дендрограмма корреляционных связей между проявлениями берилла Уральской изумрудноносной полосы по содержанию примесей.

Примечание: здесь и далее 1 – Глинское, 2 – Квартальное, 3-4 Мариинское (P1-жила), 5-7 – Мариинское (B1-жила), 8 – Сретенское (B1-жила), 9 – Сретенское (P1-жила), 10 – Каменское, 11 – Копи Кузнецова.

На рис. 2 представлены соотношения между содержаниями Li, Cs, Na, Mg и Fe проанализированных образцов берилла. Группа I характеризуется пониженными отношениями Na/Li при различных Li/Cs, а группе II свойственны пониженные Li/Cs при различных Na/Li. Установлено, что соотношение щелочных металлов в берилле отражает геохимические и генетические характеристики растворов, с которым связано бериллообразование (Neiva, Neiva, 2005). В ходе эволюции и фракционирования флюида происходит увеличение Cs/Na и уменьшение Na/Li, Li/Cs (Uher et al., 2010). Отношение Mg/Fe характеризует состав пород, с которыми взаимодействовал минералообразующий флюид, а соотношение щелочных металлов – химический состав этого флюида.

Таким образом, в образовании берилла из месторождений УИП принимали участие в различной степени эволюционировавшие флюиды.

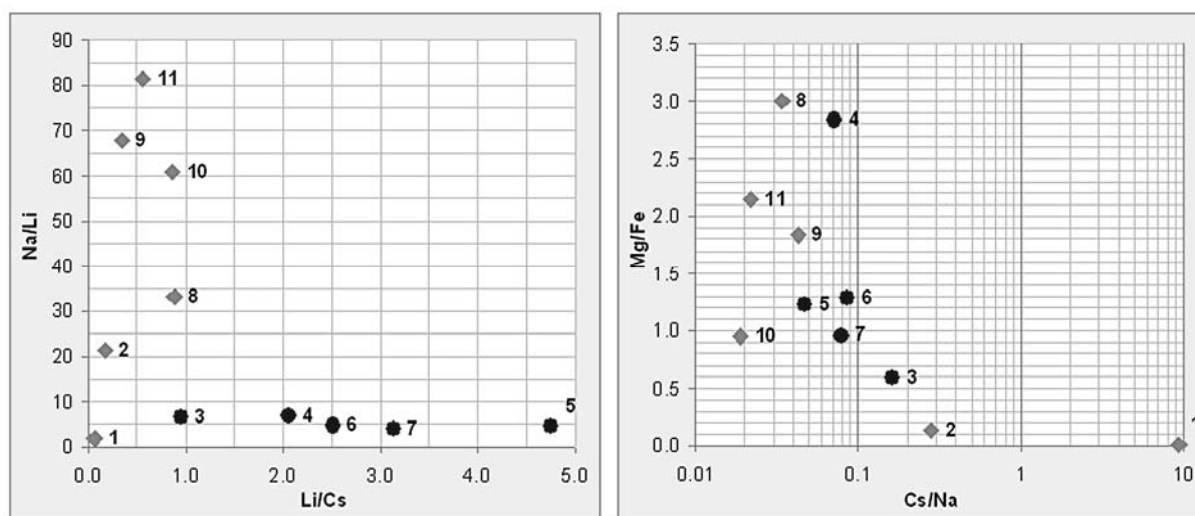


Рис. 2. Соотношения содержаний примесей в изученных образцах берилла.

Le T.T.H. Microscopic, chemical and spectroscopic investigations on emeralds of various origins. Dissertation. Johannes Gutenberg-Universität Mainz. 2008. 112 pp.

McManus C.E., De Lucia F., Harmon R., McMillan N.J., Whitmore R. Trace element concentrations of pegmatite gems: tracers of petrogenesis and terrorist funding. // *Geol. Soc. America, Abstracts with Program*, 2004, v. 36, No 5, pp. 226.

Neiva A.M.R., Neiva J.M.C. Beryl from the granitic pegmatite at Namivo, Alto Ligonha, Mozambique. // *N. Jb. Miner. Abh.*, 2005, v. 181/2, pp. 173-182.

Uher P., Chudík P., Bačík P., Vaculovič T., Galiová M. Beryl composition and evolution trends: an example from granitic pegmatites of the beryl-columbite subtype, Western Carpathians, Slovakia. // *J. Geosc.*, 2010, v. 55, pp. 69-80.

Van Achterbergh, E., Ryan, C.G., Jackson, S.E., Griffin, W.L. Data reduction software for LA-ICP-MS: appendix. In: *Sylvester, P.J. (Ed.), Laser Ablation-ICP-Mass Spectrometry in the Earth Sciences: Principles and Applications.* // *Mineralog. Assoc. Canada (MAC) Short Course Series*, Ottawa, Ontario, Canada, 2001, v. 29, pp. 239-243.