МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРКОНА ИЗ БЕРИЛЛСОДЕРЖАЩИХ РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫХ ПЕГМАТИТОВ ШОНГУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (КОЛЬСКИЙ РЕГИОН)

Галеева Е.В., Кудряшов Н.М., Зыкова Т.С.

Геологический институт КНЦ РАН, Апатиты, Россия, uthg@mail.ru

Литий-цезий-танталовые (LCT) пегматиты являются главным источником Li, Cs, Nb, Ta и других редких металлов. Редкометалльные пегматиты расположены на всех докембрийских щитах, сложенные архейскими и протерозойскими породами [Černý, 1991; London, 2018; Tkachev, 2011; McCauley, Bradley, 2014; Редкометалльные пегматиты..., 1997]. Месторождения редкометалльных пегматитов в Кольском регионе в основном локализованы в архейском зеленокаменном поясе Колмозеро-Воронья. В северо-западной части зеленокаменного пояса размещены месторождения Охмыльк, Васин-Мыльк и Полмос, а в юго-восточной части – Колмозерское месторождение сподуменовых пегматитов [Гинзбург, 1950; Соседко, 1961; Волошин, Пахомовский, 1988; Kudryashov et al., 2020]. Пегматитообразование связано со всеми глобальными эпохами в истории Земли. Пик формирования пегматитов в архее проходил на рубеже 2.6-2.7 млрд лет, в протерозое ~1.8 млрд лет и в фанерозое около 1 млрд лет назад. Более молодые этапы кристаллизации пегматитов отмечены в палеозое на рубеже ~ 300 млн лет назад [McCauley, Bradley, 2014]. В настоящее время известно, что редкометалльные пегматиты с пояса Колмозеро-Воронья образовывались в архее-протерозое [Морозова и др., 2017; Кудряшов и др., 2015].

Шонгуйское месторождение относится к зеленокаменному поясу Колмозеро-Воронья (в северо-западной части пояса) и представляет собой выходы бериллсодержащих редкометалльных пегматитов [Антонюк, 1962, 1968, 1976; Пономарева и др., 2015]. Месторождение расположено вблизи озера Большой Лапоть. В пределах месторождения выделены более 300 пегматитовых жил, пять из которых являются бериллсодержащими. Пегматитовые тела расположены, в основном, отдельными кустами среди сланцеватых плагиоклазовых амфиболитов, амфибол-биотитовых и меланократовых биотитовых и двуслюдяных гнейсов (рис. 1) [Антонюк, 1962, 1968, 1976].

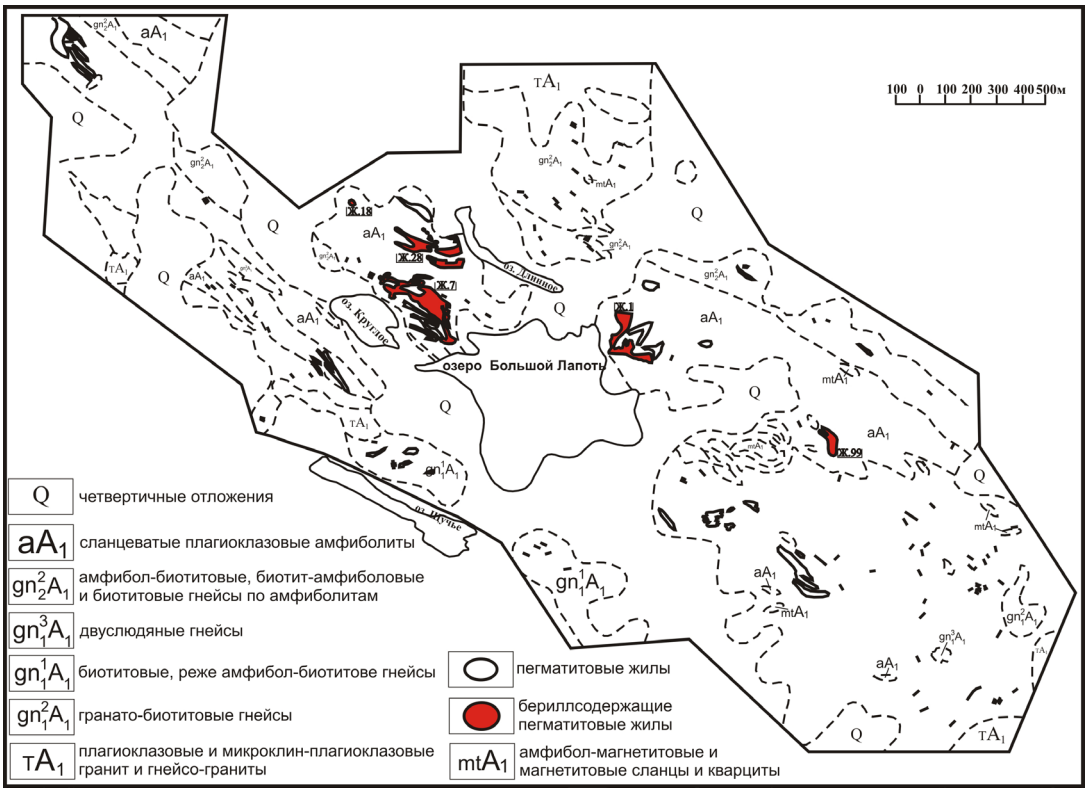

Рис. 1. Схема геологического строения пегматитов Шонгуйского бериллсодержащего месторождения [Антонюк, 1970]. Красным отмечены жилы, содержащие берилл

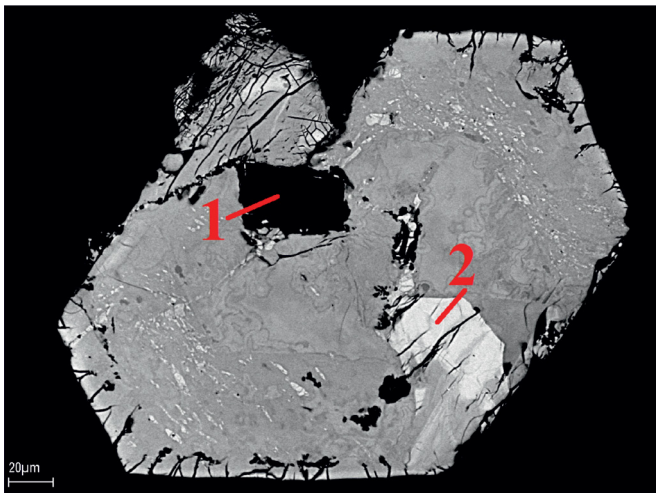

Рис. 2. Изображение циркона в отраженных электронах (BSE): 1 – включения альбита, 2 – фаза, обогащенная Hf

В районе пегматитового поля бериллсодержащими пегматитовыми жилами являются только 5. Самые крупные и хорошо обнаженные на поверхности жилы №1 и №7. Для изучения цирконов из редкометалльных пегматитов были отобраны образцы с жилы №7, представленной длиной 45–47 метров, мощностью 6 метров, которая занимает субширотное положение. Главные породообразующие минералы пегматитового тела представлены кварцем, калиевым полевым шпатом (микроклин) и альбитом; второстепенные минералы: турмалин (шерл), мусковит, гранат (спессартин), группа апатита и берилл. Жила №7 имеет зональное строение, в котором выделяются 4 зоны. Центральная зона сложена гигантозернистым блоковым пегматитом, которая сменяется на узкую полосу среднезернистого кварц-альбитового пегматита с обогащением турмалином и бериллом, далее узкая полоса сменяется мелкозернистым аплитовым пегматитом с гранатом. Краевая зона представлена среднезернистым кварц-альбитовым пегматитом с минералами группы апатита, турмалином, мусковитом и бериллом.

Образцы с цирконом были отобраны из узкой зоны мелкозернистого аплитового пегматита с минералами группы граната (спессартин) и краевой части, сложенной среднезернистым кварц-альбитовым агрегатом с минералами группы апатита, турмалином, мусковитом и бериллом. Циркон из пробы ШМ-8 представлен изометричными дипирамидально-призматическими, идиоморфными прозрачными коричневыми зернами, а также ксеноморными кристаллами серо-коричневого цвета. Размер циркона ~ 0.2–0.3 мм. Для циркона характерна зональность, которая выделяется чередованием светлых и темных полос. В цирконе присутствуют включения альбита и фазы, обогащенные Hf микронного размера. Наблюдается внешняя кайма перекристаллизации циркона, которая проявлена в виде светлых полос разной мощности и не на всех кристаллах. В некоторых индивидах края зерен разбиты трещинами (рис. 2).

В цирконе из образца ШМ-9 отмечены включения оксида урана (возможно уранинит), альбита, минералов группы апатита и группы колумбит-танатлита микронного размера. Перекристаллизованные внешние каймы четко выделены белыми зонами разной мощности, по которым развиваются трещины (рис. 3).

Циркон с Шонгуйского месторождения бериллсодержащих пегматитов, вероятно, формировался на одной из самых ранних стадий кристаллизации пегматитового расплава. В зернах присутствуют многочисленные включения альбита, апатита, оксида урана и включения зон с повышенным содержанием Hf. На последующих стадиях циркон подвергся из-

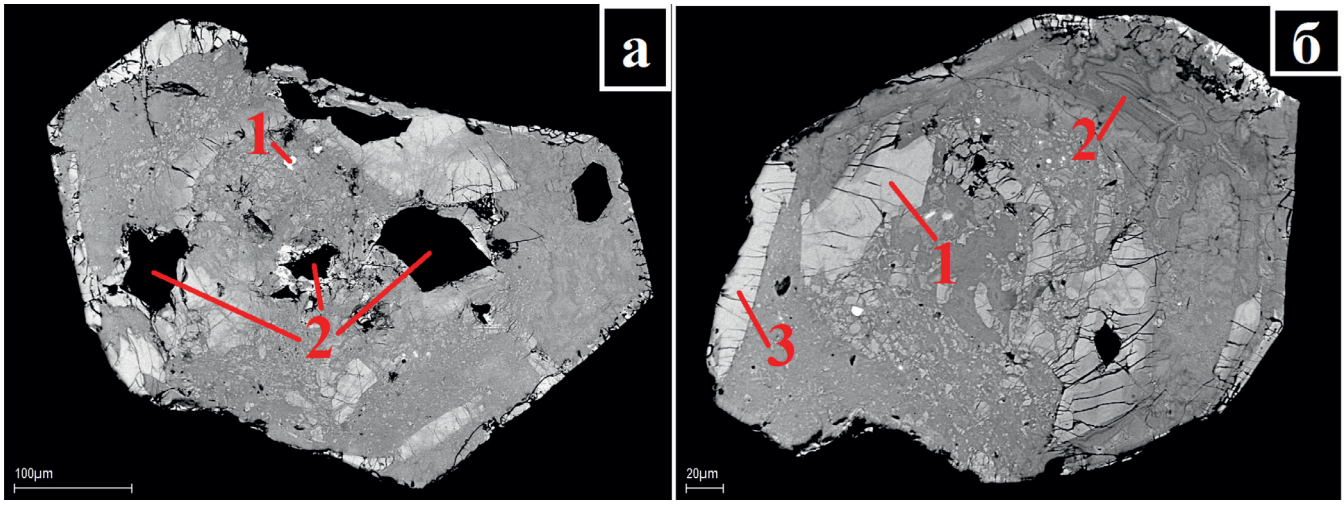

Рис. 3. Изображение циркона в отраженных электронах (BSE): а) 1 – оксиды урана, 2 – альбит; б) 1 – светлая, наименее измененная зона, 2 – темная, сильно измененная зона, 3 – перекристаллизованная кайма

менениям под действием флюидов. На последней стадии произошло образование внешних кайм за счет полной перекристаллизации циркона.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-27-00589.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонюк Е.С. Структурно-минеральные комплексы гранитных пегматитовых жил // Материалы по минералогии Кольского полуострова. Изд-во Кольск. фил. АН СССР, Апатиты. Вып. 3. 1962. С. 134–142.
2. Антонюк Е.С. Некоторые особенности пространственного распределения типов пегматитовых жил в одном из пегматитовых полей С-З части Кольского полуострова // Материалы по минералогии Кольского полуострова. Изд-во Кольск. фил. АН СССР, Апатиты. Вып. 6. 1968. С. 153–161.
3. Антонюк Е.С. Геология и геохимия гранитных пегматитов района озера Большой Лапоть. Л.: Недра, 1976. 237 с.
4. Волошин А.В., Пахомовский Я.А. Минералогия тантала и ниобия в редкометалльных пегматитах. Л.: Наука, 1988. 240 с.
5. Гинзбург И.В. Предварительный отчет: «Месторождения лепидолито-сподуменовых пегматитов г. Охмыльк-тундра» район Воронинского погоста / АН СССР. Кольский филиал им. С.М. Кирова ГИ, 1950. 58 с.
6. Кудряшов Н.М., Лялина Л.М., Апанасевич Е.А. Возраст редкометальных пегматитов месторождения Васин-Мыльк (Кольский регион): результаты геохронологического U-Pb исследования микролита // Докл. АН. 2015. Т. 461(4). С. 437–441.
7. Морозова Л.Н., Баянова Т.Б., Базай А.В., Лялина Л.М., Серов П.А., Борисенко Е.С., Кунаккузин Е.Л. Редкометалльные пегматиты Колмозерского литиевого месторождения Арктического региона Балтийского щита: новые геохронологические данные // Вестн. КНЦ РАН. 2017. Т. 1. С. 43–52.
8. Пономарева Н.И., Гордиенко В.В., Шурекова Н.С. Физико-химические условия формирования берилла в месторождении «Большой Лапоть» (Кольский полуостров). Изд-во: Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 7. Вып. 3, 2015. С. 4–20.
9. Редкометалльные пегматиты. Гранитные пегматиты. Под ред. Б.М. Шмакина. Т. 2. Новосибирск: Наука, 1997. 286 с.
10. Соседко А.Ф. Материалы по геологии и геохимии гранитных пегматитов. М.: Госгеолтехиздат, 1961. 152 с.
11. Černý P. Rare-element granite pegmatites. Part I: anatomy and internal evolution of pegmatite deposits // Geosci. Can. 1991. V. 18. P. 49–67.
12. Kudryashov N.M., Udoratina O.V., Coble M., Steshenko E.N. Geochronological and geochemical study of zircon from tourmaline-muscovite granites of the Archaean Kolmozero–Voronya Greenstone Belt: Insights into sources of the rare-metal pegmatites // Minerals. 2020. V. 10(9). P. 760. doi: 10.3390/min1009076.
13. London D. Ore-forming processes within granitic pegmatites // Ore Geol. Rev. 2018. V. 101. P. 349–383.
14. McCauley A., Bradley D.C. The global age distribution of granitic pegmatites // Can. Mineral. 2014. V. 52. P. 183–190.
15. Tkachev A.V. Evolution of metallogeny of granitic pegmatites associated with orogens throughout geological time. Geological Society, London, Special Publications. 2011. V. 350. P. 7–23.