

## АНОМАЛЬНО ВЫСОКОГАФНИЕВЫЙ ЦИРКОН ИЗ РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫХ ПЕГМАТИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВАСИН-МЫЛЬК (КОЛЬСКИЙ РЕГИОН)

**Кудряшов Н.М.<sup>1</sup>, Скублов С.Г.<sup>2,3</sup> (skublov@yandex.ru), Галанкина О.Л.<sup>2</sup>,  
Удоратина О.В.<sup>4</sup>, Волошин А.В.<sup>1</sup>, Мельник А.Е.<sup>3,2</sup>**

<sup>1</sup>Кольское отделение. Геологический институт Кольского НЦ РАН; <sup>2</sup>Санкт-Петербургское отделение. Институт геологии и геохронологии докембрия РАН; <sup>3</sup>Санкт-Петербургский горный университет. <sup>4</sup>Сыктывкарское отделение. Институт геологии Коми НЦ УрО РАН

## ABNORMALLY HIGH-HAFNIUM ZIRCON FROM THE RARE-METAL PEGMATITES FROM THE VASIN-MYLK DEPOSIT (KOLA REGION)

**Kudryashov N.M.<sup>1</sup>, Skublov S.G.<sup>2,3</sup>, Galankina O.L.<sup>2</sup>, Udoratina O.V.<sup>4</sup>, Voloshin A.V.<sup>1</sup>, Melnik A.E.<sup>3,2</sup>**

Kola branch. <sup>1</sup>Geological Institute Kola SC RAS;

Saint Petersburg branch. <sup>2</sup>Institute of Precambrian Geology and Geochronology RAS;

<sup>3</sup>Saint Petersburg Mining University; Syktывkar branch. <sup>4</sup>Institute of geology Komi SC UB RAS

Месторождение расположено в пределах зеленокаменного пояса Колмозеро–Воронья, который приурочен к центральной части сутурной зоны, отделяющей Мурманский домен от Центрально-Кольского и Кейвского доменов (Фенноскандинавский щит). Пегматитовое поле месторождения Васин-Мыльк с продуктивной ассоциацией лепидолит-альбит-микроклин-сподумен-поллуцит расположено среди амфиболитов в северо-западной части пояса. Незначительные по размеру участки выходов пегматитов на поверхность прослежены на глубину при прохождении шурфов и скважин. Месторождение представлено субпараллельными пологими зональными жилами до 220 м при мощности 5 м. Возраст редкометалльных пегматитов месторождения Васин-Мыльк определен как  $2454 \pm 8$  млн. лет по результатам геохронологического исследования микролита U-Pb методом (Кудряшов и др., 2015).

При изучении образцов крупно- и среднезернистых альбитизированных пегматитов, высокогафниевый циркон был обнаружен в участках тонкозернистого грейзена альбит-лепидолит-кварцевого состава. Кристаллы циркона находятся в тесной ассоциации с холтитом и стибитотанталитом, представляя собой идиоморфные, практически без трещин зерна октаэдрического габитуса размером около 500 мкм розовато-желтого и желто-оранжевого цвета. Характерной особенностью этого циркона является практическое отсутствие в нем урана, что значительно усложняет датирование его U-Pb методом. Исследование циркона на микрозонде с EDS-приставкой выявило содержание  $\text{HfO}_2$  в центральных частях кристаллов до 38 мас. % (Кудряшов и др., 2017). Последующие измерения циркона были выполнены в ИГГД РАН на электронно-зондовом микроанализаторе JXA-8230 (Jeol) с двумя WD-спектрометрами. Условия съемки: ускоряющее напряжение 20кВ, ток зонда на цилиндре Фарадея 100нА. Используются следующие стандарты: синтетические циркон (ZrLa) и гафнон (SiKa, HfMa), апатит (PKa), синтетический

Y-Al-гранат (YLa), танталат лития (TaLa), UO<sub>2</sub> (UMa), ThO<sub>2</sub> (ThMa). Диаметр поля анализа составлял 1 мкм.

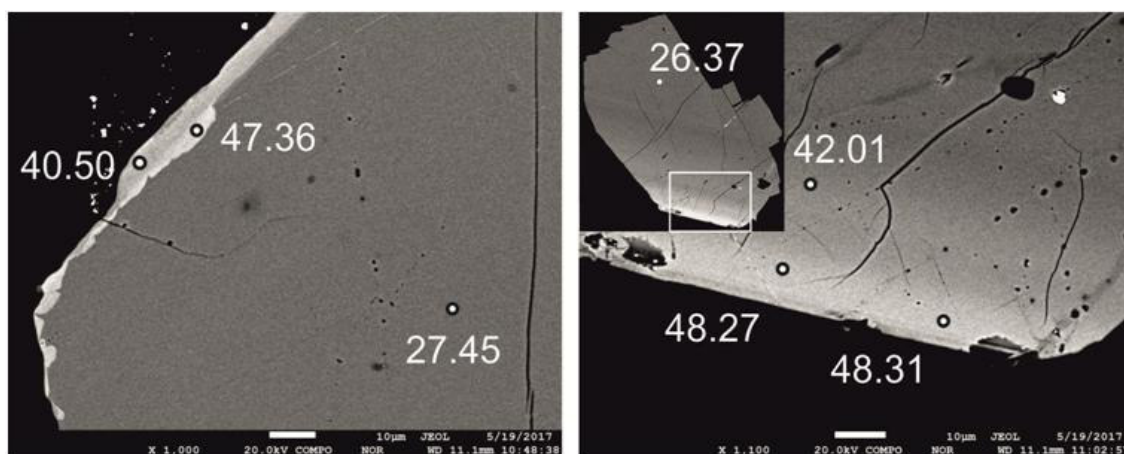


Рис. Циркон из месторождения Васин-Мыльк со значениями содержания HfO<sub>2</sub> в мас. %.

В результате аномально высокое содержание HfO<sub>2</sub> до 48.31 мас. % (54 % молекулы гафнона) было установлено в тонких, мощностью не более 5 до 20 мкм, каймах циркона (рис.). По существующей классификации каймы являются смесью высокогафниевого циркона и циркониевого гафнона (Neves et al., 1974). Каймы отличаются от основной части зерна более светлой окраской в BSE и имеют либо четкую с ней границу со следами растворения (левый рис.), либо постепенный переход (правый рис.). Основная часть зерна циркона содержит около 26-28 мас.% HfO<sub>2</sub>.

Следует отметить, что рассмотренный высокогафниевый, переходящий в каймах в гафнон, циркон из редкометалльных пегматитов месторождения Васин-Мыльк по уровню содержания Hf является третьей в мире находкой, после циркона из пегматитов провинции Замбезия в Мозамбике (Neves et al., 1974) и пегматитов Коктокая в северо-западном Китае (Yin et al., 2013). Установлено, что кристаллизация высокогафниевого циркона, достаточно редко встречающегося в природе, происходит уже на поздней («гидротермальной») стадии эволюции пегматитовой системы, когда резко повышается D<sub>Hf</sub> между цирконом и гранитным расплавом (Wang et al., 2010).

*Исследование поддержано грантом РФФИ (16-05-00125, 16-05-00367).*

*Кудряшов Н.М., Волошин А.В., Удоротина О.В. и др. Высокогафниевый циркон из редкометалльных пегматитов месторождения Васин-Мыльк (Кольский регион) // Труды Ферсмановской научной сессии ГИ КНЦ РАН. 2017. Вып. 14. С. 141-145.*

*Кудряшов Н.М., Лялина Л.М., Апанасевич Е.А. Возраст редкометалльных пегматитов месторождения Васин-Мыльк (Кольский регион): результаты геохронологического U-Pb-исследования микролита // ДАН. 2015. Т. 461. № 4. С. 437-441.*

*Neves J.M.C., Nunes J.E.L. High hafnium members of the zircon-hafnon series from the granite pegmatites of Zambezia, Mozambique // Contrib. Miner. Petrol. 1974. V. 48. P. 73-80.*

*Wang X., Griffin W.L., Chen J. Hf contents and Zr/Hf ratios in granitic zircons // Geochem. J. 2010. V. 44. P. 65-72.*

*Yin R., Wang R.C., Zhang A-C. et al. Extreme fractionation from zircon to hafnon in the Koktokay No. 1 granitic pegmatite, Altai, northwestern China // Am. Miner. 2013. V. 98. P. 1714-1724.*