

# Неоархейский онежский гранулитовый комплекс Карельского кратона: особенности состава и новые данные изотопного датирования цирконов

Слабунов А.И.<sup>1</sup>, Бережная Н.Г.<sup>2</sup>, Король Н.Е.<sup>1</sup>,  
Сибелев О.С.<sup>1</sup>, Володичев О.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ИГ КарНЦ РАНБ, Петрозаводск;

<sup>2</sup>ЦИИ ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург

Гранулитовые комплексы имеют достаточно широкое распространение в архее Карельского кратона Фенноскандинавского щита. Здесь выделяются, главным образом, умереннобарические гранулиты, за исключением гранулитов Варпаисъярви (Финляндия). Онежский (или Карицкий [Костин, 1989]) неоархейский гранулит-эндербит-чарнокитовый комплекс располагается в древнейшем Водлозерском блоке (террейне) на границе центрального и периферического его доменов [Ранний..., 2005]. Он слагает тело размером 100 \* 25 км СЗ простирания.

Гранулитовый комплекс состоит из двух главных компонентов: 1) ксенолитов размером от нескольких см до 2 м, сложенных кристаллосланцами; 2) Орх-гранитоидов (эндербитов и чарнокитов). Кристаллосланцы представлены породами основного, среднего, кислого и, реже, ультраосновного составов [Костин, 1989].

По петрогеохимическим особенностям основные кристаллосланцы отвечают базальтам толеитовой серии. Для них характерно «плоское» распределение нормированных по хондриту сод. РЗЭ при уровне сод. 10-20 хондритов, небольшая отрицательная (относительно Th и La) аномалия Nb на спайдерграмме [Слабунов и др., 2011].

Гранулиты среднего и кислого составов (Орх-Аmp-Вi кристаллосланцы) отвечают по составу диоритам - кварцевым диоритам известково-щелочной серии и существенно отличаются от эндербитов (Орх-гранитоидов) более низким содержанием SiO<sub>2</sub>.

Орх-гранитоиды (эндербиты, чарнокиты) варьирует по составу от кварцевых диоритов (тоналитов) до гранитов известково-щелочной серии [Слабунов и др., 2011].

В основных кристаллосланцах различимы два гранулитовых парагенезиса: ранний и поздний. Ранняя парагенетическая ассоциация (Орх;

+  $Sr_{II}$  +  $Amph_{II}$  +  $Pl_{II}$ ) выделяется как относительно мелкозернистая среди более крупнозернистой поздней ( $Or_{II}$  +  $Sr_{II}$  +  $Amph_{II}$  +  $Vt_{II}$  +  $Pl_{II}$ ).

Оценка температур становления ранних (I) и поздних (II) парагенезисов близки - 754–870 °С и 750–877 °С, соответственно, давления для позднего - 5.5–6.1 кбар.

Все породы Онежского гранулитового комплекса в той или иной степени испытали наложенный метаморфизм в условиях от амфиболитовой к эпидот-амфиболитовой до зеленосланцевой фаций [Костин, 1989].

Из основных гранулитов м. Черный выделены цирконы. В их монофракции преобладают мелкие (90–120 мкм,  $Ku$  1.3–1.4) призматические (рис. 1г) и округлые (рис. 1 б, в) бесцветные и коричневатые полупрозрачные кристаллы, реже встречаются крупные (до 200 мкм) призматические мутные коричневые субидiomорфные кристаллы.

Во многих мелких цирконах наблюдаются округлые хорошо ограниченные ядра размером 40–90 мкм,  $Ku$  - 1.3–1.4 (рис. 1а) с ярким свечением и следами зональности и темные оболочки с тусклым свечением. Отмечаются отдельные мелкие кристаллы полностью темные на катодоллюминесцентных (CL) изображениях (рис. 1в).

В результате датирования в ЦИИ ВСЕГЕИ (Санкт-Петербург) на SHRIMP-II получено несколько возрастных групп.

Наиболее древний возраст  $2898 \pm 21$  Ма (по верхнему пересечению дискордии) получен по темным на CL-изображениях слабо зональным ядрам цирконов. Содержание в них U - 153–165 ppm, Th - 73–110 ppm, Th/U - 0.50–0.69.

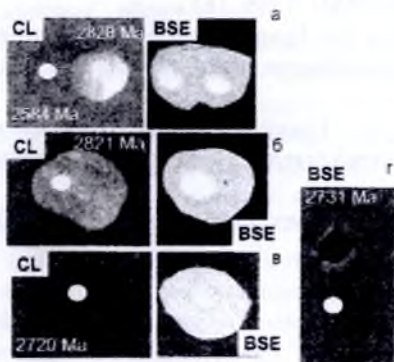


Рис. 1. Катодоллюминесцентные (CL) и в отраженных электронах (BSE) изображения цирконов из основного кристаллосланца м. Черный. Кругами обозначены места определения изотопных возрастов, с указанием значений  $^{207}Pb/^{206}Pb$  возрастов в млн. лет:

По «гранулитовым» многогранным ядрам (рис. 1а) и темному тонкозональному ядру построена дискордия с верхним пересечением  $2838 \pm 23$  Ма. Содержание в этих цирконах U - 10–18 ppm и Th - 1–6 ppm минимально, Th/U - 0.11–0.42, что характерно для цирконов, кристаллизующихся в условиях гранулитовой и эклогитовой фаций.

По темным на CL-изображениях зернам (рис. 1. в), оболочкам (рис. 1а) и призматическим кристаллам (рис. 1г) получен более молодой возраст -  $2734 \pm 20$  Ма (по верхнему пересечению дискордии).

Ранее [Слабунов и др., 2011] были датированы цирконы из основных гранулитов с о. Б. Гольцы и показано, что время раннего гранулитового метаморфизма оценивается в  $2739 \pm 17$  млн. лет, позднего - в  $2701 \pm 14$  млн. лет. Возраст магматической стадии формирования эндербитов в условиях гранулитовой фации оценивается в  $2717 \pm 8$  млн. лет, в них установлены также ксенокристы с возрастом 2844 млн. лет [Матвеева и др., 2011]. В гранулитах отмечаются процессы диафтореза в возрасте около  $2522 \pm 64$  млн. лет.

Учитывая все полученные данные, можно уверенно оценить время проявления высокотемпературных процессов, в ходе которых образовались эндербиты, чарнокиты и кристаллосланцы, - 2739-2701 млн. лет. В гранулитах и эндербитах установлены ксенокристы с возрастом 2.84 и 2.9 млрд. лет, которые несут информацию о возрасте протолита. Обращает на себя внимание наличие в гранулитах м. Черный, кроме неоархейской (2739 млн. лет), популяции «гранулитовых» цирконов с возрастом 2838 млн. лет. Последний, вероятно, отражает поздние мезоархейские термальные процессы в Водлозерском террейна [Ранний..., 2005].

Работа проводится при поддержке РФФИ (грант 11-05-00168-а).

#### *Литература*

Костин В.А. Гранитоиды и метасоматиты Водлозерского блока (юго-восточная Карелия). Петрозаводск: КарНЦ РАН. 1989. 165 с.

Матвеева Л.В., Лобач-Жученко С.Б. и др. Гранулитовые и эклогитовые комплексы в истории Земли. Материалы конференции. Петрозаводск. 2011. С. 132-134.

Слабунов А.И., Сибелев О.С. и др. Гранулитовые и эклогитовые комплексы в истории Земли. Путеводитель научных экскурсий. Петрозаводск. 2011. С. 1-17.

Ранний докембрий Балтийского щита. Под ред. Глебовицкого В.А. СПб.: Наука. 2005. 711 с.