

ВОЗРАСТ ПРОТОЛИТА ГЛИНОЗЕМИСТЫХ ГНЕЙСОВ ЧУПИНСКОГО ПОЯСА БЕЛОМОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ U-Th-Pb ИССЛЕДОВАНИЙ ЦИРКОНА

Суханова М.А.^{1,2}, Ерофеева К.Г.^{3,4}, Адамская Е.В.¹,
Степанова А.В.⁴, Сальникова Е.Б.¹

¹ Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, mariia.sukhanova.01@mail.ru

² Санкт-Петербургский государственный университет

³ Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН

⁴ Институт геологии Карельского научного центра РАН

Чупинский пояс является одним из ключевых элементов в строении Беломорской провинции – юго-западного форланда Лапландско-Кольского коллизионного орогена, расположенного в северо-восточной части Фенноскандинавского щита (Ранний докембрий..., 2005). Принято считать, что протолитом пород, слагающих Чупинский пояс, были граувакки (Мыскова и др., 2003), которые в ходе развития Беломорской провинции дважды (2.7 и 1.9 млрд лет назад) подверглись метаморфическим преобразованиям в ходе аккреционно-коллизионных процессов (Слабунов и др., 2021). В настоящее время существуют лишь единичные оценки возраста протолита глиноземистых гнейсов Чупинского пояса (Бибикова и др., 1997, 2004; Слабунов, Азимов, 2022).

Для определения возраста протолита глиноземистых гнейсов были проведены U-Th-Pb исследования циркона. Отбор образцов проводился на трех участках, расположенных в северной части Беломорской провинции на различном удалении от ядра Лапландско-Кольского орогена. U-Th-Pb исследование циркона проводилось с использованием метода LA-ICP-MS в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (г. Санкт-Петербург) и в Геологическом институте РАН (г. Москва).

Первый участок расположен в северной части Беломорской провинции на расстоянии 1 км к востоку от поселка Тэдино. Grt-Ку-Vt гнейсы этого участка содержат светло-серый полупрозрачный циркон коротко- и длиннопризматической, реже изометричной формы. Размер зерен варьирует в пределах 70–250 мкм. Циркон имеет сложное внутреннее строение: ядро и оболочки (чаще всего двух типов). Часть ядер сохраняет осцилляторную зональность, однако степень метамиктизации ядер исследуемого циркона достаточно высокая. Для изученного циркона характерна дискордантность –0.26–14.26 %. Для расчета возраста использовались анализы с дискордантностью не более 2 %. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ядер находится в пределах 2743–2995 млн лет, также присутствует одно ядро с возрастом 3154 млн лет. Максимумы на кривой относительной вероятности возрастов ядер составляют 2.82 млрд лет и 2.96 млрд лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ранних оболочек варьирует в пределах 2516–2731 млн лет, а максимум на кривой относительной вероятности равен 2.64 млн лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) поздних оболочек изменяется в пределах 1849–2086 млн лет, максимум составляет 1.90 млрд лет.

Второй участок расположен в центральной части Беломорской провинции между озерами Пиртозеро и Степанова Ламби в 2 км к западу от станции Амбарный. Был изучен циркон из интенсивно мигматизированного Grt-Ку-Vt гнейса. В породе в равной степени представлены изометричные, короткопризматические и длиннопризматические кристаллы циркона. Окраска циркона также светло-серая, кристаллы полупрозрачны. В строении циркона выделяется ядро с хорошо сохранившейся осцилляторной зональностью или подвергшееся слабой метамиктизации и оболочки двух типов. Дискордантность изученного циркона варьирует в пределах –0.27–23.82 %. Для расчетов использовались анализы с дискордантностью не более 2 %. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ядер составляет 2772–2893 млн лет, также присутствует одно зерно, возраст ядра в котором соответствует 3216 млн лет. Максимум на кривой

относительной вероятности возраста составляет 2.80 млрд лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ранних оболочек изменяется от 2551 до 2754 млн лет, возраст пика на кривой относительной вероятности – 2.69 млрд лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) поздних оболочек варьирует в диапазоне 1854–1992 млн лет, при этом возраст пика составляет 1.91 млрд лет.

Третий участок расположен в районе озера Печное в 3 км к востоку от поселка Амбарный. Изученная порода представляет собой интенсивно мигматизированный Grt-Ky-Bt гнейс. Циркон преимущественно короткопризматический и длиннопризматический, серовато-коричневый, полупрозрачный. Внутреннее строение аналогично строению циркона из гнейсов с двух других участков, сохранность ядер хорошая. Для изученного циркона характерна дискордантность 0.1–45.5 %. Для расчета возраста использовались анализы с дискордантностью не более 10 %. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ядер варьирует в интервале 2778–2838 млн лет, максимум на кривой относительной вероятности составляет 2.82 млрд лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) ранних оболочек – 2583–2695 млн лет, максимум – 2.63 млрд лет. Возраст ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) поздних оболочек составляет 1853–1886 млн лет, максимум – 1.85 млрд лет.

Таким образом, во всех изученных образцах проявлен возрастной максимум 2.8 млрд лет, что может свидетельствовать о том, что протолит глиноземистых гнейсов Чупинского пояса в северной и центральной частях Беломорской провинции имел общее происхождение и образовался не ранее 2.8 млрд лет назад. Полученные данные в целом совпадают с опубликованными ранее оценками возраста. Это позволяет предполагать, что в качестве источников протолита этих гнейсов могли выступать породы ТТГ-ассоциации Беломорской провинции с возрастом 2.80–2.83 млрд лет (Слабунов, 2008). Возраст ранних и поздних оболочек циркона из образцов, отобранных в разных частях Беломорской провинции, также совпадает, что может быть связано с метаморфическими событиями, происходившими в регионе. Этот факт подтверждает возраст монацита из глиноземистых гнейсов Чупинского пояса: 1857 ± 4 и 2727 ± 46 млн лет (Суханова и др., 2022).

Исследования являются вкладом в реализацию темы FMEN-2023-0009 ИГ КарНЦ РАН.

Список литературы

- Бибикина Е.В., Богданова С.В., Глебовицкий В.А. и др. Этапы эволюции Беломорского подвижного пояса по данным U-Pb цирконового геохронологии (ионный микрозонд NORDSIM) // Петрология. 2004. Т. 12, № 3. С. 227–244.
- Бибикина Е.В., Борисова Е.Ю., Другова Г.М., Макаров В.А. Метаморфическая история и возраст глиноземистых гнейсов Беломорского пояса Балтийского щита // Геохимия. 1997. № 9. С. 883–893.
- Мыскова Т.А., Глебовицкий В.А., Миллер Ю.В. и др. Супракrustальные толщи Беломорского подвижного пояса: состав, возраст и происхождение // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2003. Т. 11, № 6. С. 3–19.
- Ранний докембрий Балтийского щита / Под ред. В.А. Глебовицкого. СПб: Наука, 2005. 711 с.
- Слабунов А.И. Геология и геодинамика архейских подвижных поясов (на примере Беломорской провинции Фенноскандинавского щита). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 296 с.
- Слабунов А.И., Азимов П.Я. Возрасты и геохимия цирконов из мигматизированного архейского флиша Беломорской провинции и геодинамические следствия // VIII Российская конференция по изотопной геохронологии. Возраст и корреляция магматических, метаморфических, осадочных и рудообразующих процессов: Тез. докл. СПб, 2022. С. 143–144.
- Слабунов А.И., Балаганский В.В., Щипанский А.А. Мезоархей-палеопротерозойская эволюция земной коры Беломорской провинции Фенноскандинавского щита и тектоническая позиция эклогитов // Геология и геофизика. 2021. № 5. С. 650–677.
- Суханова М.А., Сальникова Е.Б., Степанова А.В. и др. Термохронология метаморфических комплексов Грининско-Амбарнинского домена Беломорской провинции Фенноскандинавского щита // VIII Российская конференция по изотопной геохронологии. Возраст и корреляция магматических, метаморфических, осадочных и рудообразующих процессов: Тез. докл. СПб, 2022. С. 155–156.