

Возраст и химический состав метаморфизованных осадочных и вулканических пород Сюддулкинского фрагмента Нора-Сухотинского террейна

© Ю. В. Смирнов

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск, Россия. E-mail: smirnova@ascnet.ru

В публикации приведены результаты исследований раннепалеозойских метаморфизованных осадочных и вулканических пород Сюддулкинского фрагмента Нора-Сухотинского террейна. Показано, что метаосадочные и метавулканические породы, по-видимому, слагают тектонические пластины, представляющие фрагменты океанического пространства, разделявшего в раннем палеозое Бурья-Цзямусинский и Аргунский континентальные массивы.

Ключевые слова: Нора-Сухотинский террейн; Сюддулкинский фрагмент; метапесчаники; metabазальты; геохимия; геохронология.

The age and chemical composition of metamorphosed sedimentary and volcanic rocks of Sukdulki block of the Nora-Sukhotinskii Terrane

Yu. V. Smirnov

Institute of Geology and Nature Management, FEB RAS, Blagoveshchensk, Russia. E-mail: smirnova@ascnet.ru

The publication presents the results of studies of the Early Paleozoic metamorphosed sedimentary and volcanic rocks of the Syukdulki block of the Nora-Sukhotinskii terrane. It is shown that meta-sedimentary and metavolcanic rocks apparently form tectonic plates representing fragments of the oceanic space that separated Bureya-Jiamusi and Argun continental massifs in the Early Paleozoic.

Keywords: Nora-Sukhotinskii Terrane; Sukdulki block; metasandstones; metabasalts; geochemistry; geochronology.

Нора-Сухотинский террейн в российской геологической литературе рассматривается в качестве северо-восточного фланга Южно-Монгольско-Хинганского пояса. По существующим представлениям он разделяет Аргунский и Бурья-Цзямусинский континентальные массивы и сложен фаунистически не охарактеризованными вулканогенно-осадочными комплексами, условно относимыми к верхнему протерозою, с которыми пространственно ассоциируют тела диабазов и метагабброидов, а также терригенными и терригенно-карбонатными отложениями силура, девона, карбона и перми [1, 2]. Эти образования прорваны разновозрастными и разнообразными по составу магматическими комплексами. Вулканогенно-осадочные, терригенные и терригенно-карбонатные отложения Нора-Сухотинского террейна практически полностью перекрыты кайнозойскими отложениями Амуро-Зейской впадины, что создает огромные трудности для их изучения. Кроме того, это привело к тому, что в пределах различных участков (фрагментов) рассматриваемого террейна стратифицированные подразделения выделяются в качестве самостоятельных свит и их корреляция весьма условна. С большой долей условности в составе Нора-Сухотинского террейна можно выделить (с северо-востока на юго-запад) Сюддулкинский, Зяя-Селемджинский и Приамурский фрагменты.

В данной работе приведены результаты комплексных исследований метаосадочных, метавулканических пород Сюддулкинского фрагмента Нора-Сухотинского террейна, а также метагабброидов тесно пространственно ассоциирующих с последними. В существующих схемах корреляции геологических комплексов все эти образования отнесены к неопротерозою.

Среди метаосадочных пород преобладают метапесчаники (0.10–0.25 мм) и метаалевролиты (0.05–0.10 мм) полимиктового состава массивные с бластосаммитовой и бластоалевритовой структурой. По содержанию основных породообразующих компонентов они соответствуют преимущественно аркозам. Обратившись к тектоническим дискриминационным диаграммам, основанным на содержании и соотношении макрокомпонентов и микроэлементов, а именно Co-Th-Zr/10, Sc-Th-Zr/10 [4], $(K_2O+Na_2O)-SiO_2/20-(TiO_2+Fe_2O_3+MgO)$ [5] $(Fe_2O_3^*+MgO)-Al_2O_3/SiO_2$, $(Fe_2O_3^*+MgO)-TiO_2$ [3], SiO_2-K_2O/Na_2O [6], Th-La, La/Sc-Ti/Zr [4], можно отметить, что метаосадочные породы Сюддулкинского фрагмента близки по составу к породам, сформированным в обстановке активной континентальной окраины и островной дуги.

Для определения нижней возрастной границы метаосадочных пород Сюддулкинского фрагмента были проведены U-Pb (LA-ICP-MS) исследования детритовых цирконов, выделенных из мелкозернистого метапесчаника (обр. Z-18-6) в корпорации «Apatite to Zircon, Inc» (Айдахо, США). Среди 119

проанализированных зерен цирконов, обнаружены 68 зерен, которые характеризуются конкордантными оценками возраста. Большая часть из них представлена цирконами венд — кембрийского (588–483 млн лет, 54%) и позднерифейского (865–737 млн лет, 40%) возрастов при подчиненном количестве цирконов (6%) с палеопротерозойскими возрастными (2.0–1.7 млрд лет). Возраст наиболее молодой популяции детритовых цирконов из метатерригенных отложений Сюддулкинского фрагмента указывает на то, что накопление пород произошло в начале палеозоя, а не в докембрии, как это принято в современных стратиграфических схемах.

Метабазальты Сюддулкинского фрагмента представлены, в основном разностями серого, зеленовато-серого цвета и сложены амфиболом (70–80%), развивающимся по клинопикоксену, плагиоклазом (7–15%), эпидотом (5%). Первичные минералы интенсивно подвержены тремолит-актинолитовым замещениям. Аксессуары: циркон, андалузит, сфен, рудные минералы, окислы железа. Текстура массивная, сланцеватая. Структура реликтовая гипидиоморфнозернистая.

По соотношению $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ и $\text{SiO}_2\text{-FeO}^*/\text{MgO}$ метабазаьты Сюддулкинского фрагмента соответствуют низкокалиевым толеитам. При нормировании на примитивную мантию отмечается близость химического состава исследуемых метабазаьтов с базальтами N-MORB типа. При этом необходимо отметить незначительный дефицит Nb (0.77–0.92 мкг/г), Ta (0.10–0.24 мкг/г), Hf (0.49–1.11 мкг/г) и обогащение Rb (5–9 мкг/г), Ba (24–41 мкг/г). Последнее, видимо, связано с вторичными преобразованиями.

С метабазаьтами тесно пространственно ассоциируют тела метагабброидов, сложенными амфиболом (магнезиальная и железистая роговые обманки, актинолит и феррочермакит) — 50–75% и сосюритизированным плагиоклазом — 20–40%. Аксессуары минералы представлены сфеном, магнетитом, титаномагнетитом и апатитом. Структура пород реликтовая габбровая. Текстура массивная.

По соотношениям $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2\text{-FeO}^*/\text{MgO}$, распределению редких элементов метагабброиды Сюддулкинского фрагмента практически полностью идентичны метабазаьтам, с которыми они тесно пространственно ассоциируют.

Для образца габбро-амфиболита (обр. Z-10-1), который характеризуется наименьшей степенью вторичных преобразований, были проведены геохронологические исследования (U-Pb-метод) в Геологическом институте Кольского НЦ РАН. Циркон, выделенный из указанного образца, представлен идиоморфными и субидиоморфными прозрачными розоватого цвета обломками кристаллов гиацинтового типа, размер зерен изменяется от 50 до 100 мкм. Для проведения изотопных U-Pb исследований были отобраны шесть размерных фракций циркона. Аналитические данные изотопного состава двух фракций Z-10-1/2 и Z-10-1/1 располагаются на конкордии; средний возраст фракций составляет 455 ± 1.5 млн лет (СКВО=1.3, вероятность 0.16). Кроме того, точки изотопного состава двух фракций Z-10-1/3 и Z-10-1/6, а также фракций Z-10-1/2 и Z-10-1/1, значения которых являются конкордантными, образуют дискордию, верхнее пересечение которой с конкордией отвечает возрасту 463 ± 8 млн лет (СКВО=0.37), а нижнее пересечение 71 ± 130 млн лет отражает современные потери свинца. Фракции циркона Z-10-1/4 и Z-10-1/5 расположены недалеко от конкордантного значения фракций Z-10-1/2, по отношению $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ имеют возраста 507 и 480 млн лет соответственно, что, по-видимому, отражает присутствие в цирконе этих двух фракций небольшой доли древней компоненты свинца. Если рассчитать дискордию по этим двум аналитическим точкам и конкордантной точке Z-10-1/2, то возраст по нижнему пересечению с конкордией составит 456 ± 3 млн лет (СКВО=1.4). Таким образом, имеется три варианта значений возраста, согласующихся между собой в пределах аналитических погрешностей. В качестве наиболее точной оценки был принят возраст 455 ± 1.5 млн лет, который интерпретируется как время кристаллизации циркона из расплава при формировании исследованных пород. Таким образом, возраст габбро-амфиболита (обр. Z-10-1) Сюддулкинского фрагмента оказался раннепалеозойским (позднеордовикским), а не позднепротерозойским, как предполагалось ранее.

Таким образом, исследованные метаосадочные, метавулканические породы Сюддулкинского фрагмента Нора-Сухотинского террейна, а также метагабброиды пространственно ассоциирующие с последними, имеют не неопротерозойский, а раннепалеозойский возраст. По-видимому, метаосадочные и метавулканические породы слагают тектонические пластины, представляющие фрагменты океанического пространства, разделявшего в раннем палеозое Бурья-Цзямусинский и Аргунский континентальные массивы.

Литература

1. Решения IV межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья. Комплект схем. Хабаровск: ХГГПИ, 1994.
2. Ханчук А. И. Геодинамика, магматизм и металлогения востока России: в 2 кн. Владивосток: Дальнаука, 2006. Книга 1. 572 с.
3. Bhatia M. R. Plate tectonics and geochemical composition of sandstones // *Journal of Geology*. 1983. V. 91. № 6. P. 611–627.
4. Bhatia M. R., Crook K. A. W. Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins // *Contributions to Mineralogy and Petrology*. 1986. V. 92. P. 181–193.
5. Kroonenberg S. B. Effect of provenance, sorting and weathering on the geochemistry of fluvial sands from different tectonic and climatic environments // *Proceedings of the 29th International Geological Congress*. 1994. Part A. P. 69–81.
6. Roser B. P., Korsch R. J. Determination of tectonic setting of sandstone-mudstone suites SiO_2 content and $\text{K}_2\text{O} / \text{Na}_2\text{O}$ ratio // *Journal of Geology*. 1986. V. 94. № 5. P. 635–650.

Смирнов Юрий Владимирович, младший научный сотрудник Института геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск.