

Вещественный состав и Sm-Nd и Rb-Sr изотопная систематика основных типов геологических формаций Ципиканского блока (Западное Забайкалье)

© *Н. А. Доронина*¹, *Д. В. Елизаров*², *В. Ф. Посохов*¹

¹ Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: dna48@mail.ru

² Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты, Россия. E-mail: tamara@geoksc.apatity.ru

В центральной части Ангаро-Витимского батолита, в бассейне оз. Баунт — р. Ципикан пространственно совмещены палеозойско-мезозойские магматические комплексы близкого возраста и разной щелочности. Sm-Nd и Rb-Sr изотопными методами установлено, что высококалийевые граниты и вулканиты, а также вмещающие их метатерригенные сланцы соответствуют коровым породам фанерозоя, сформировавшимся на докембрийском протолите. Низкокалийевые толеиты относятся к мантийным образованиям начальной стадии континентального рифтогенеза. Докембрийские породы в районе не обнаружены.

Ключевые слова: Sm-Nd и Rb-Sr систематика; фанерозой; докембрийский протолит.

The composition and Sm-Nd and Rb-Sr isotopic data of the main types of geological formations in the Tsipikan block (Western Transbaikalia)

*N. A. Doronina*¹, *D. V. Elizarov*², *V. F. Posokhov*¹

¹ Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: dna48@mail.ru

² Geological Institute, KSC RAS, Apatity, Russia. E-mail: tamara@geoksc.apatity.ru

The Paleozoic-Mesozoic magmatic complexes of a similar age and different alkalinity are spatially combined in the central part of the Angara-Vitim batholith. It is established by Sm-Nd and Rb-Sr isotopic methods, that high-potassium granites and vulkanites, and also containing them metaterrigenous schists correspond to rocks of the Phanerozoic crust, they was formed on the Precambrian protolith. Low-potassium tholeiites refer to mantle formations of the initial stage of continental rifting. Precambrian rocks in the region have not been found.

Keywords: Sm-Nd and Rb-Sr isotopic data; Phanerozoic; Precambrian protolith.

Территория Западного Забайкалья считается областью развития преимущественно рифейских образований и, соответственно, относится к областям байкальской складчатости. В последние годы палеонтологическими методами обоснован верхнепалеозойский ($D_3-C_2^1$) возраст стратоподразделений, составляющих Багдаринский синклиниорий Витимкан-Ципинской зоны [1], а также U-Pb изотопными методами по цирконам на единичных образцах установлен верхнепалеозойский возраст главных магматических пород базитового и гранитоидного состава. В сообщении приводятся новые данные о результатах изотопного Sm-Nd и Rb-Sr исследования интрузивных, вулканогенных и метаморфических пород, позволившие предположить связь базитового магматизма с процессами континентального рифтогенеза.

Краткая характеристика геологического строения Ципиканского блока. Ципиканский блок на сегодня представляет собой наиболее изученную часть Витимкан-Ципинской зоны. Ципиканская толща слагает крупный останец в гранитоидах витимканского комплекса в бассейне р. Ципикан. Ее возраст установлен палеонтологическим методом как верхнедевонский франкий (~380 млн лет) [2]. Толща прорвана биотитовыми гранитоидами витимканского комплекса (311–240 млн лет), а также субвулканическими меланократовыми породами двух геохимических типов: умереннощелочными (УЩ) с высокой калиевостью (321 млн лет) и низкокалийевыми метабазитами с нормальной щелочностью (НормЩ) (278 млн лет) [3]. Эти породы занимают разное положение в структуре ципиканской толщи и контактов друг с другом не имеют.

Первые (УЩ) образуют конкордантные субвулканические тела близ разломов, а также в виде включений присутствуют в интрузивных гранитах. Представлены дифференциатами от монцогаббро до кварцевых монцонитов и от габбро до гранодиоритов, реже трахиандезитами, дацитами. В их составе амфибол двух генераций, биотит (аннит-сидерофиллит), плагиоклаз, редко калишпат, из рудных присутствует магнетит. Породы полнокристаллические, помимо метаморфической сохранили магматическую структуру: габбровую в монцогаббро, пойкилоофитовую в монцодиоритах и монцонитах, гипидиоморфнозернистую гранитовую в кварцевых монцонитах. Текстура неоднородная массивная и порфировая. Магматиты второго типа (НормЩ) слагают многочисленные силлы мощностью 0.2–30 м, приуроченные, главным образом, к третьей пачке ципиканской свиты. В сумме они образуют пластообразное тело, прослеживающееся по простиранию на 20 км. Контакты силлов с

вмещающими породами горячие со складочками течения, но чаще тектонические с зонками милонитизации. Контакты с гранитами не наблюдались. Силлы сложены тонкозернистыми метабазами, крупнокристаллическими горнблендитами и габбро. Минеральный состав (об. %) плагиоклаз (5–35), амфибол (50–90), ильменит. Структура пород grano- и порфирогранонематобластовая, бластопойкилитовая, изредка реликтовая офитовая. Текстура катакластическая ориентированная. В породах обеих групп породообразующие амфиболы ряда актинолита–чермакита; акцессорные циркон и фторапатит, вторичные: биотит, эпидот, кварц, кальцит, титанит, хлорит.

Петрогеохимическая характеристика приводится на основе анализа 115 проб пород.

Породы первого типа умереннощелочные (УЩ) с отклонениями в поле нормальной щелочности, высококальциевые. На диаграмме Л.С. Бородина [4] точки разместились вдоль двух трендов: монцитового и, вместе с гранитами, вдоль известково-щелочного орогенного. Распределение REE в меланократовых породах этой группы отвечает OIB; средние значения $(La/Yb)_N = 13.05$, $Eu/Eu^* = 0.48–1.32$. Сумма REE = 177–329 г/т. Распределение несовместимых элементов аналогично субщелочным базальтам траппов [5].

Ультраосновные-основные породы силлов — низкокальциевые нормальной щелочности (НормЩ) низкоглиноземистые, сумма REE 25–76 г/т. Распределение REE отвечает EMORB. Средние значения $(La/Yb)_N = 1.67$, $Eu/Eu^* = 0.84–1.06$. Средние содержания и характер распределения несовместимых элементов в этих породах аналогичны таковым в траппах II фазы внедрения Вилюйско-Котуйской синеклизы P₂-T₁ возраста [6]. На диаграмме Al₂O₃-(FeO+TiO₂)-MgO [7] большинство точек попадает в поле высокожелезистых базальтов толеитовой серии, две точки в поле базальтовых коматиитов. Все породы этой группы содержат нормативный оливин. Наиболее магнезиальны габбро и горнблендиты (Mg# = 72–52%), а метабаза этого участка обогащена хромом до 1450 г/т против фоновых 200. На спайдердиаграммах обеих групп пород присутствуют положительные аномалии свинца и лития и отрицательные ниобия, это свидетельствует о присутствии материала коры в их источниках [8].

Результаты Sm-Nd и Rb-Sr исследования. Исследованы 4 образца толеитовых метагаббро и базальтов, установлено их соответствие мантийным породам: $\epsilon Nd_{(278)} = + (3.67–4.36)$, а значения $^{87}Sr/^{86}Sr_{(278)} = 0.705245–0.711903$ близки к полю значений позднепалеозойских — мезозойских внутриплитных базальтов по [5] (рис. 1). Большинство гранитоидов, монцогаббро, а также вмещающие их сланцы ципиканской толщи относятся к коровым образованиям с модельными возрастами 1082–2214 млн лет [9]. Значения $^{87}Sr/^{86}Sr$ в гранитах витимканского комплекса варьируют от 0.7105 до 0.72806, $\epsilon Nd(t) = -1.15...+0.79$; в монцогаббро $^{87}Sr/^{86}Sr_{(312)} = 0.70743$ и $\epsilon Nd(t) = -7.56$; в метаморфических сланцах ципиканской толщи $\epsilon Nd_{(380)} = - (7.47–10.6)$, $^{87}Sr/^{86}Sr_{(380)} = 0.712943–0.71738$. На диаграмме Г. Фора [10] они соответствуют породам фанерозоя.

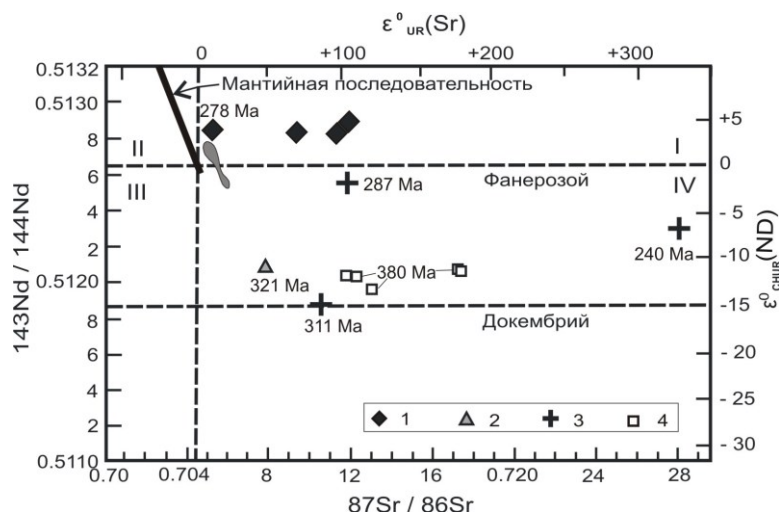


Рис. 1. Nd и Sr в породах Ципиканского блока на диаграмме современных изотопных отношений в породах континентальной коры [10]. Исследование по валу пород. 1 — толеитовые габбро; 2 — монцогаббро; 3 — граниты; 4 — биотит-кварц-плагиоклазовые сланцы ципиканской толщи. Темное поле — область составов позднепалеозойских и мезозойских внутриплитных базальтоидов Северной Азии [5].

Таким образом, граниты витимканского комплекса и предшествующие их становлению монцогаббро характеризуются коровыми значениями ϵNd и обогащенным первичным изотопным составом

стронция, которые указывают на участие корового вещества в родоначальных магмах. Толеитовые базальты и габбро внедрялись в уже метаморфизованные терригенные породы ципиканской толщи. Изотопные составы стронция и неодима в породах толеитовой серии свидетельствуют о том, что их мантийный источник E-MORB был контаминирован коровым веществом в меньшей мере. Можно предположить, что толеитовый магматизм раннепермского возраста отвечал ранней стадии континентального рифтогенеза.

В Ципиканском блоке Витимкан-Ципинской зоны Западного Забайкалья установлены только фанерозойские комплексы, среди которых присутствуют и коровые образования, и мантийные. Прослеживается во времени смена высоко-К умеренно-щелочного корового магматизма мантийным толеитовым, что, вероятно, обусловлено сменой тектонического режима, произошедшего в ранней перми (278 млн лет). Все фанерозойские комплексы формировались на докембрийском протолите. Докембрийские породы не обнаружены.

Литература

1. Минина О. Р. Ранние герциниды Байкало-Витимской складчатой системы (состав, строение, геодинамическая эволюция): автореферат дис. доктора геол.-мин.наук. Иркутск, 2014. 36 с.
2. Доронина Н. А., Минина О. Р., Неберикутина Л. Н. Новые данные о возрасте ципиканской толщи Байкало-Витимской складчатой системы (Западное Забайкалье) // Вестник Воронежского университета, Серия геологическая. 2015. № 3. С. 17–21.
3. Тектоно-магматическая эволюция территории СВ части Ангаро-Витимского гранитоидного батолита северного Забайкалья (U-Pb и ^{40}Ar - ^{39}Ar возраст и состав пород вулкано-плутонической ассоциации Баунтовского района) / А. Ю. Антонов [и др.] // Петрология магматических и метаморфических формаций: тезисы всерос. конф. Вып. 8. Томск: Изд-во Томского ЦНТИ, 2016. С. 8–14.
4. Бородин Л. С. Петрохимия магматических серий. М.: Наука, 1987. / Отв. Ред. В.В. Иванов.
5. Ярмолюк В. В., Коваленко В. И., Кузьмин М. И. Северо-Азиатский плюм в фанерозое: магматизм и глубинная геодинамика // Геотектоника. 2000. № 5. С. 3–29.
6. Копылова А. Г., Томшин М. Д. Геохимия траппов восточной части Тунгусской синеклизы // Отечественная геология. 2011. № 56. С. 80–88.
7. Jensen L. S. A new cation plot for classifying subcalic volcanic rocks // Ontario Division of Mines. 1976. V. MP 66. 22 p.
8. Чернышева Е. А., Харин Г. С., Столбов Н. М. Базальтовый магматизм арктических морей, связанный с деятельностью Исландского плюма в мезозое // Петрология. 2005. Т. 13. № 3. С. 319–336.
9. Доронина Н. А., Антонов А. Ю. Изотопное Sm-Nd датирование основных типов геологических формаций Ципиканского блока Северо-Западного Забайкалья // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: тезисы VIII Всерос. научно-практической конф. Якутск. 2018. Т. II. С. 60–64.
10. Фор Г. Основы изотопной геологии. М.: Мир, 1989.

Доронина Нина Анатольевна, младший научный сотрудник Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.