

Геохронология щелочных пород Боргойского и Боцинского массивов (Джидинская щелочная провинция)

© *И. А. Избродин*¹, *А. Г. Дорошкевич*^{1,2}, *В. Б. Хубанов*¹

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

² Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Россия.
E-mail: doroshkevich@igm.nsc.ru

Приведены результаты U-Pb (LA ICPMS) геохронологического изучения пород Боргойского и Боцинского массивов, входящих в состав Джидинской щелочной провинции. Полученные значения возраста (250–242) свидетельствуют о проявлении магматического импульса близкого по времени с этапом щелочного магматизма Витимского плоскогорья и Сибирской платформы. Определенный возраст по цирконам Боцинского массива (135–126 млн лет) отражает время метасоматического преобразования пород.

Ключевые слова: Боргойский и Боцинский массивы; нефелиновые и щелочные сиениты; мезозойский магматизм.

Geochronology of alkaline rocks of Borgoy and Botsin massifs (Dzhidinskaya alkaline province)

*I. A. Izbrodin*¹, *A. G. Doroshkevich*^{1,2}, *V. B. Khubanov*¹

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

² V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, SB RAS, Novosibirsk, Russia

The results of U-Pb (LA ICPMS) of geochronological study of the rocks of the Borgoi and Botsin massifs (Dzhidinskaya alkaline province) are presented. The estimated ages (242–250 Ma) close in time to the stages of alkaline magmatism of the Vitim plateau and Siberian Platform. The age of nepheline syenites of Botsin massive (126–135 million years) reflects the time of the metasomatic transformation of the rocks.

Keywords: The Borgoy and Botsin massifs; nepheline and alkaline syenites; Mesozoic magmatism.

В Западном Забайкалье выделяется несколько структурных элементов, в пределах которых распространены интрузивы щелочных пород. Условно они подразделяются на три сегмента: Витимский (около 20 массивов), Восточно-Саянский (4 массива, наиболее крупным является Ботогольский массив) и Джидинский (10 небольших проявлений, из них наиболее крупными являются Боргойский и Боцинский массивы). Геохронологическое исследование щелочных массивов, распространенных на Витимском плоскогорье позволило выявить неоднократное внедрение продуктов щелочного магматизма в период от палеозоя до раннего мезозоя (520–486, 310–280 и 262–242 млн лет) [1–4]. В противоположность, достоверный возраст пород двух других провинций остается на настоящий момент невыясненным. Возраст Восточно-Саянской группы оценивается интервалом 720–555 млн лет [5]. Имеющиеся геохронологические данные по Джидинским объектам варьируют от 137 до 108 млн лет [6; 7]. В.Г. Смирнов [8] объединил данные образования в Джидинский интрузивный комплекс нижнепермского возраста. В данной работе приведены результаты (U-Pb LA ICPMS) изучения щелочных пород Боргойского и Боцинского массивов.

Боргойский массив расположен в 15 км южнее станции Джиды в пади Ихирик. Он залегает среди эффузивов гунзанской свиты среднекарбонного возраста, в плане имеет слегка удлиненную в северо–восточном направлении форму размером 1,5×2,5 км. По данным Г.В. Андреева и соавторов [7] большая часть массива сложена альбитизированными биотитовыми сиенитами и микроклинизированными мелко-, средне- и крупнозернистыми разновидностями нефелиновых сиенитов. Кроме того, присутствуют многочисленные дайки нефелиновых сиенитов мощностью от 0,1 до 5 м.

Для определения времени становления Боргойского массива были проанализированы цирконы из альбитизированных мелкозернистых нефелиновых сиенитов (проба Борг-1) и щелочных сиенитов (проба Борг-2). Структура этих пород гипидиоморфнозернистая, иногда переходящая в аллотриоморфнозернистую замещения. В нефелинсодержащих сиенитах содержится до 8% нефелина, тогда как в щелочных сиенитах этот минерал не сохранился и наблюдаются лишь его реликты, замещенные гидрослюдистым минералом и канкринитом. В мелкозернистых разновидностях присутствуют бесцветные зерна циркона размером до 200 мкм, тогда как в среднезернистых размер их достигает 400–500 мкм, а зерна имеют коричневую окраску. Цирконы характеризуются пористым строением и содержат твердые включения альбита, кальцита, нефелина, пирохлора, торита, недиагностированные фазы водных алюмо-магний-марганцевых силикатов. В катодоллюминесцентном изображении боль-

шинство зерен циркона показывают крайне неоднородную структуру, обусловленную присутствием участков (3-7 микрон) с светлым свечением (рис 1). Подобные структуры могут возникать при перекристаллизации или замещении циркона в присутствии водных флюидов и/или флюидонасыщенных расплавов [9]. Реже встречаются кристаллы короткопризматического габитуса со слабо выраженной кристаллизационной зональностью или относительно гомогенной структурой, с слабыми следами перекристаллизации в центральной части и по краям зерен. Основная группа цирконов имеет средневзвешенный возраст $250,4 \pm 3.4$ и $242,9 \pm 3.2$ млн лет, соответственно. Эти значения интерпретируются нами как время кристаллизации сиенитов. Отдельные значения возрастов зафиксированы в интервале 159-121 млн лет. Появление таких значений возраста мы связываем с метамиктностью отдельных частей циркона, обусловленной воздействием более позднего термального события.

Боцийское проявление нефелиновых сиенитов расположено в 4 км к СЗ от села Боций. Массив на поверхности обнажается в виде небольшого тела размером 10×5 м. Скважинами это тело прослежено на глубину 50–70 м [10], что указывает на его маломощный характер. Нефелиновые сиениты залегают среди биотитовых сиенитов, которые в различной степени альбитизированы и мусковитизированы. Для определения возраста был отобран циркон из нефелиновых сиенитов (проба Боц-68). Характерной особенностью циркона является отсутствие хорошо оформленных кристаллографических форм минерала. Практически все зерна встречается в виде тесных сростаний с калиевым полевым шпатом и клинопироксеном. В свою очередь в цирконе присутствуют не многочисленные твердые минеральные включения альбита, клинопироксена (эгирин-авгита), редко торита, пирохлора и эпидота. В катодолюминесцентном изображении исследованные зерна циркона также имеют неоднородное строение, схожее с перекристаллизованными частями цирконов из щелочных пород Боргойского массива. Во всех зернах отсутствует первичная ростовая осцилляторная зональности магматическая зональность. Для минерала характерно глобулярное расположение светлых и темных зон (которые не отображаются в режиме BSE), отвечающие, по видимому ростовой зональности. Средневзвешенное значение возраста было определено как $126,5 \pm 1.2$ млн лет. В связи с тем, что не установлены зерна или ядра циркона с первично-магматической зональностью, так как это наблюдалось в цирконах из пород Боргойского массива, этот возраст можно принять за время метасоматического преобразования пород.

Таким образом, полученные данные указывают на длительную и сложную историю развития щелочного магматизма в Джидинском сегменте. Полученные значения возраста в интервале 250-240 млн лет характеризуют период магматической деятельности в Забайкальской части активной континентальной окраины на границе с Монголо-Охотским бассейном. Схожие возраста 261-242 были получены нами ранее для нескольких массивов Витимского плоскогорья [11, 12]. Метасоматическое преобразование пород как Боцийского, так и Боргойского массивов, происходившее в интервале 150-120 млн лет, совпало с периодом тектоно-магматической активизации в пределах Центрально-Азиатского складчатого пояса [13].

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФФИ 17-05-00309_a.

Литература

1. Alkaline magmatism of the Vitim province, West Transbaikalia, Russia: age, mineralogical, geochemical and isotope (O, C, D, Sr, Nd) data / A. G. Doroshkevich [et al.] // Lithos. 2012. V. 152. P. 157–172.
2. Дорошкевич А. Г., Рипп Г. С., Сергеев С. А. U-Pb (SHRIMP II) изотопное датирование цирконов из щелочных пород Витимской провинции, Западное Забайкалье // ДАН. 2012. Т. 443. № 1. С. 297–301.
3. U-Pb (SHRIMP II) геохронология Мухальского щелочного массива, Западное Забайкалье / А. Г. Дорошкевич [и др.] // Геология и геофизика. 2012. Т. 53. № 2. С. 169–174.
4. Возраст, минералогическая и геохимическая характеристика пород Чининского щелочного массива, Западное Забайкалье / И. А. Избродин [и др.] // Геология и Геофизика. 2017. Т. 58. № 8. С. 1135–1156.
5. Конев А. А. Нефелиновые породы Саяно-Байкальской горной области. Новосибирск: Наука, 1982. 200 с.
6. Налетов П. И. Молодые рудоносные интрузии Западного Забайкалья // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. 1957. вып. 1. С. 91–109.
7. Андреев Г. В., Шаракшинов А. О., Литвиновский Б. А. Интрузии нефелиновых сиенитов Западного Забайкалья. Наука, 1969. 185 с.
8. Смирнов Г. В. Щелочные породы Энхорского массива // Материалы по геологии и полезным ископаемым Бурятской АССР. Вып VII. Улан-Удэ, 1961. С. 94–108.
9. Каулина Т. В., Синай М. Ю., Савченко Е. Э. Метасоматическое замещение в цирконе: природные объекты и кристаллогенетическое моделирование // Записки РМО. 2011. № 1. С. 36–48.

10. Кузнецова Ф. В. Нефелиновые сиениты обрамления Боргойской впадины. Новосибирск: Наука, 1975. 93 с.
11. Пермо-триасовый этап щелочного магматизма Витимского плоскогорья, Западное Забайкалье / А. Г. Дорошкевич [и др.] // Геология и геофизика. 2018. В печати.
12. Избродин И. А., Дорошкевич А. Г. Время проявления магматического и метасоматического процессов Туколактинского сиенитового массива (Витимское плоскогорье): тезисы докл. V Всерос. науч.-практ. конф. «Геодинамика и минерагения Северной и Центральной Азии» (27–30 августа 2017, г. Улан-Удэ). С. 198–200.
13. Воронцов А. А., Ярмолюк В. В. Северо-Монгольская-Забайкальская полихронная рифтовая система (этапы формирования, магматизм, источники расплавов, геодинамика) // Литосфера. 2004. № 3. С. 17–32.

Избродин Иван Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.