

**ПЕТРОГЕНЕЗИС ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИХ ОСНОВНЫХ ВУЛКАНИТОВ КАВКАЗА:  
РЕЗУЛЬТАТЫ Sr-Nd ИЗОТОПНО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ**

**Лебедев В.А.**

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН,  
Москва, leb@igem.ru*

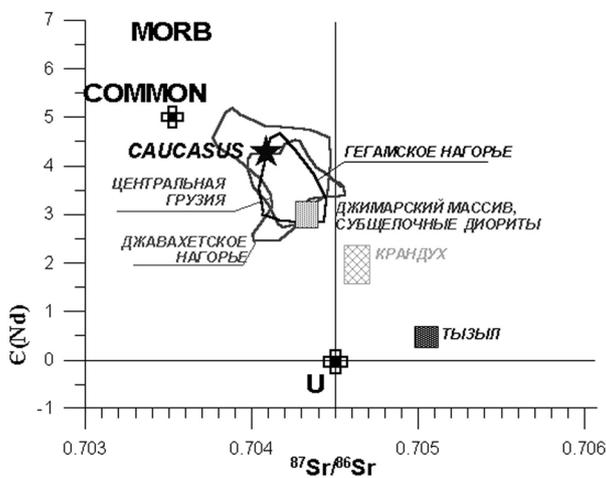
Кавказский сегмент Альпийского складчатого пояса относится к тем регионам Земли, где в неоген-четвертичное время интенсивно и в значительных масштабах была проявлена вулканическая активность. С середины миоцена, на Кавказе существует геотектоническая обстановка «жесткой» континентальной коллизии [1], сложившаяся в результате непрекращающегося движения Аравийской плиты в северном направлении после полного исчезновения существовавших здесь морских бассейнов и прекращения процессов субдукции.

На протяжении последних десятилетий существовали различные взгляды на природу молодого магматизма Кавказа. Часть исследователей отстаивала чисто коллизионное происхождение распространенных здесь вулканитов (нагрев и частичное плавление континентальной литосферы в результате ее утолщения при сжатии) [1], в то время как другие авторы указывали на возможное вовлечение мантийных источников в петрогенезис молодых магм [6]. Были предложены и более сложные модели, например, сочетание процессов коллизии с отрывом и плавлением в астеносфере слэба субдуцировавшей ранее плиты [5]. Появившиеся в последнее время новые петрогеохимические и, в первую очередь, изотопные данные для молодых вулканитов Кавказа, в том числе и для изверженных здесь основных лав, характеристики которых являются главным индикатором происхождения магм, позволили по-новому взглянуть на проблему петрогенезиса неоген-четвертичных магматических пород этого региона и подтвердить исходно мантийное происхождение давших их материнских расплавов.

В пределах Большого Кавказа основные магматические породы редки, что объясняется масштабной ассимиляцией глубинными материнскими магмами вещества сложенной палеозойскими гранитно-метаморфическими комплексами, значительно утолщенной в результате коллизии верхней коры. К ним относятся, в первую очередь, субщелочные базальты и габброиды Центрально-Грузинской неовулканической области, а также трахиандезиобазальты вулканов Сурх, Крандух и Тызыльского потока (Эльбрусская область), дайки субщелочных габброидов в пределах Казбекской области. На Малом Кавказе молодые основные породы широко распространены и известны на территории всех выделяемых здесь областей. В частности, в Южной Грузии имеются многочисленные выходы интрузивных тел субщелочных габброидов и базальтов, плиоценовыми субщелочными основными лавами покрыта большая часть Джавахетского нагорья. Трахиандезиобазальты-трахибазальты в значительных масштабах были извержены на плиоценовом и четвертичном этапах на территории

Армении.

По своему химическому составу и, в частности повышенным содержаниям  $TiO_2$  и щелочей, концентрациям Rb, Sr, Ba, Zr, LREE неоген-четвертичные основные породы Кавказа родственны внутриплитным континентальным базальтам. На большинстве известных петрогенетических диаграмм точки составов молодых субщелочных базитов этого региона компактно располагаются именно в полях внутриплитных пород. Известно, что ведущую роль в петрогенезисе подобных образований играют нижнемантийные источники типа «Common» [4] (OIB, PREMA), активностью которых объясняют возникновение на Земле горячих точек мантии, функционирующих в



**Рис. 1. Sr-Nd изотопные характеристики позднекайнозойских основных вулканитов Кавказа.**

пределах локальных областей в течение длительных периодов времени. Основными свидетельствами, подтверждающими участие тех или мантийных резервуаров в формировании магм в конкретных регионах в определенное геологическое время, на сегодняшний день являются изотопно-геохимические характеристики пород.

Нами получены Sr-Nd изотопные данные для 60 образцов молодых основных лав из разных неовулканических областей Большого и Малого Кавказа, которые дали возможность уточнить изотопно-геохимические метки материнских расплавов, генерируемых мантийным резервуаром в пределах этого региона. Значения изотопных отношений  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в изученных субщелочных базальтах, характеризующие их источник, лежат в пределах 0,7039-0,7044, а величина  $\epsilon_{\text{Nd}}$  варьирует от +3,5 до +5,1 при  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd} = 0,11-0,14$  (рис. 1). По этим параметрам материнские магмы, давшие изученные основные породы Кавказского региона, вполне сопоставимы с соответствующими характеристиками расплавов гипотетического мантийного источника «Common» –  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \approx 0,7035$  и  $\epsilon_{\text{Nd}} \approx +5$  [4] и близки к таковым для базитов других регионов развития внутриплитного вулканизма на Земле, в частности – для основных вулканитов Южно-Байкальской неовулканической области [3].

Таким образом, полученные новые изотопные данные позволяют подтвердить высказанное нами ранее предположение [2] о существовании единого нижнемантийного источника, участвовавшего в петрогенезисе большинства молодых магматических пород Кавказа, вещественный состав которого близок к резервуару «Common», но при этом обладает региональной геохимической спецификой. Изотопные характеристики этого источника (условно названного «Caucasus») активного в позднем кайнозое в Кавказском регионе, вероятно, составляют:  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,7041 \pm 1$ ,  $\epsilon_{\text{Nd}} = +4,1 \pm 0,2$  при  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd} = 0,11-0,14$ , а первичные расплавы, генерируемые им, соответствуют по составу К-На субщелочным базальтам.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 09-05-91220-СТ).*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Короновский Н.В., Демина Л.И. Коллизионный этап развития Кавказского сектора Альпийского складчатого пояса: геодинамика и магматизм // Геотектоника. 1999. № 2. С. 17-35.
2. Лебедев В.А., Чернышев И.В., Чугаев А.В. и др. К-Аг возраст и Sr-Nd изотопная систематика субщелочных базальтов Центрально-Грузинской неовулканической области (Бол. Кавказ) // ДАН. 2006. Т. 408. № 4. С. 517-522.
3. Ярмолюк В.В., Иванов В.Г., Коваленко В.И. и др. Магматизм и геодинамика Южно-Байкальской вулканической области (горячей точки) по результатам геохронологических, геохимических и изотопных (Sr, Nd, O) исследований // Петрология. 2003. № 1. С. 3-34.
4. Hofmann A.W. Mantle geochemistry: the message from oceanic volcanism // Nature. 1997. V.385. № 6613. P. 219-229.
5. Innocenti F., Mazzuoli R., Pasquar G. et al. Tertiary and Quaternary volcanism of the Erzurum-Kars area (Eastern Turkey): geochronological data and geodynamic evolution. // J. Volc. Geotherm. Res. 1982. V.13. P. 223-240.
6. Pearce J.A., Bender J.F., De Long S.E. et al. Genesis of collision volcanism in Eastern Anatolia, Turkey // J. Volc. Geotherm. Res. 1990. V. 44. P. 189-229.