

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИХ МЕТАБАЗИТОВ КАМЧАТКИ И ИХ ГЕОДИНАМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

С.С.Шевченко¹, В.К.Кузьмин¹, С.Д.Великославинский²

¹Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П.Карпинского,
г.Санкт-Петербург, e-mail: Sergey_Shevchenko@vsegei.ru

²Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, г.Санкт-Петербург

Природа, возраст и тектоническая позиция метаморфических образований Срединно-Камчатского массива (СКМ) и Ганальского выступа (ГНВ), выступающих из-под неметаморфизованных мезо-кайнозойских островодужных комплексов Камчатки, дискуссионны. Геологическое строение этих наиболее крупных выходов метаморфических пород достаточно полно изложено в многочисленных публикациях [Геология СССР, 1964; Легенда Хангарской серии; 1998]. В Срединно-Камчатском массиве слюдяные гнейсы и плагиомигматиты с прослоями амфиболитов, слагающие центральную часть Лунтосского, Хангарского и Ичинского блоков, выделяются в объеме колпаковской и камчатской серий. По периферии блоков и массива в целом развиты метаморфизованные образования малкинской и кихчикской серий: слюдяные и амфиболовые сланцы, филлиты, метапесчаники, метаалевролиты, аспидные сланцы [Региональные метаморфо-метасоматические формации, 1983, Ханчук, 1985]. Ганальский выступ, сложен зонально метаморфизованными осадочно-вулканогенными образованиями ганальской и стеновой серий. Существенную роль в структуре играют пластовые тела плагиогранитов, Юрчикский габбро-норитовый массив и приуроченные к нему породы гранулитовой фации метаморфизма [Герман, 1978].

Геотектоническая позиция метаморфических образований Камчатки остается дискуссионной. Широко распространены представления, согласно которым метаморфизованные вулканогенно-терригенные толщи СКМ и ГНВ рассматриваются как комплексы домелового полихронного кристаллического фундамента для верхнемеловых образований островной дуги, который формировался в результате проявления нескольких тектоно-термальных событий [Шульдинер и др., 1981]. Согласно другой концепции рассматриваемые метаморфические образования входят в состав верхнемеловой островной дуги (в частности, слагают ее основание) и были метаморфизованы в мезо-кайнозойское время [Лебедев, Бондаренко, 1962]. По мнению других исследователей современная структура Камчатки результат коллизии континентальной окраины Евразии и меловой энсиматической островной дуги в конце палеоцена-начале эоцена [Константиновская, 2002]. Дискуссия по этим принципиально важным вопросам возраста, генезиса и структурной позиции метаморфических комплексов продолжается до настоящего времени.

Проведенные нами детальные геолого-структурные, петрографо-минералогические и геохимические исследования позволили существенно уточнить геологическое строение, установить время формирования, дать представительную петрографо-минералогическую и геохимическую характеристику metabазитов СКМ и ГНВ. Пробы отбирались из пластовых тел амфиболитов мощностью от первых метров до нескольких десятков и первых сотен метров залегающих субсогласно среди метатерригенных толщ колпаковской, камчатской, малкинской, кихчикской, ганальской, стеновой серий метаморфизованных в зеленосланцевой – амфиболитовой фациях регионального метаморфизма. Для решения этих задач помимо детальных петрографических исследований, использован комплекс аналитических работ, выполненных в лабораториях ВСЕГЕИ и включающий: определение в эталонных образцах содержаний петрогенных элементов, а также Ba, Cr, V рентгеноспектральным флуоресцентным методом (ARL-9800, аналитик Б.А.Цимошенко); Rb, Sr, Zr, Y, U, Pb, Nb, Th (АРФ-6, аналитик Л.А.Матвеева); Co, Ni, Cr, Cu, V, Sc, La, Yb (ICP-AES, OPTIMA-4300, аналитик Э.Г.Червякова); содержаний РЗЭ методом ICP-MS (ELAN-DRC6100, аналитик В.А.Шишлов); определения возраста пород U-Pb методом по циркону, выполненное в ЦИИ ВСЕГЕИ на приборе SHRIMP-II [Кузьмин и др., 2009].

В первом приближении рассматриваемые metabазиты по геохимическим данным распадаются на две группы (таблица, рис. 1, 2). Наиболее распространены metabазиты, идентичные по своим геохимическим характеристикам базальтам островных дуг. На спайдер-

диаграмме (рис. 1а) для них отмечается характерные для базальтов островных дуг Th-Ta-Nb- и Ti- минимумы и Sr-

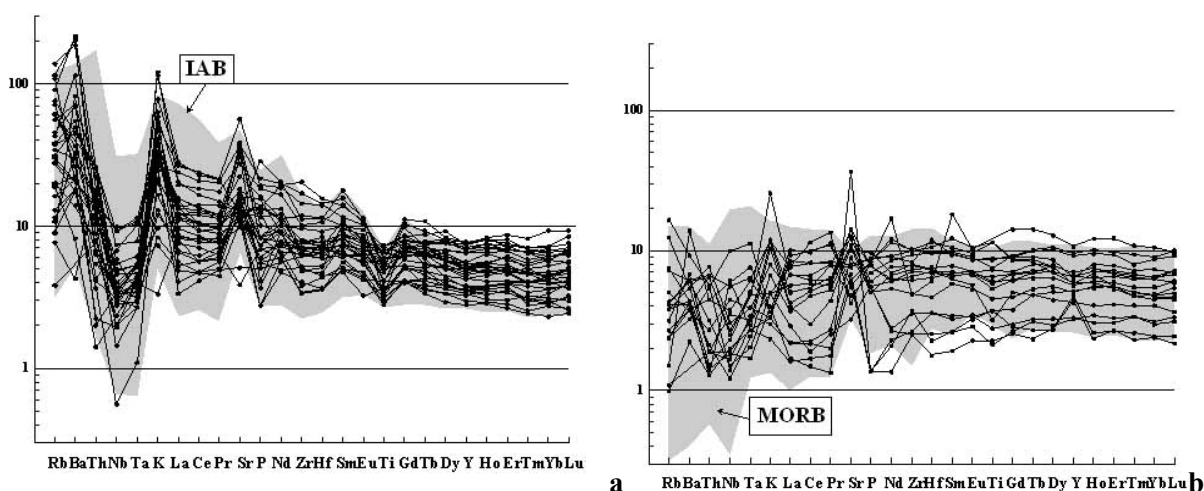


Рис. 1. Спайдер-диаграммы метабазитов Камчатки (а - островодужные метабазиты, б - океанические метабазиты). Серая заливка – 90%-поля составов базальтов островных дуг (IAB) и срединно-океанических хребтов (MORB).

максимум. Эти метабазиты характеризуются умеренно и равномерно фракционированным распределением РЗЭ без Eu-аномалии (рис. 2а, таблица).

Таблица Средние содержания редкоземельных элементов в островодужных (1) и океанических (2) метабазальтах Камчатки.

Элементы	1		2	
	X	S	X	S
La	8.86	4.52	3.43	1.71
Ce	20.31	9.88	8.88	4.44
Pr	2.98	1.35	1.55	0.76
Nd	13.87	5.91	8.26	3.98
Sm	3.84	1.41	2.88	1.28
Eu	1.19	0.36	1.05	0.40
Gd	3.94	1.11	3.51	1.36
Tb	0.66	0.19	0.68	0.27
Dy	4.13	1.23	4.61	1.81
Ho	0.88	0.28	1.00	0.38
Er	2.48	0.75	2.77	1.03
Tm	0.35	0.11	0.39	0.15
Yb	2.34	0.79	2.61	1.01
Lu	0.37	0.13	0.40	0.17
(La/Yb) _N	2.80	1.51	0.8	0.36
(La/Sm) _N	1.43	0.43	0.72	0.18
(Gd/Yb) _N	1.42	0.33	1.05	0.2
Eu/Eu*	0.94	0.09	1.02	0.07
n	32		16	

Для второй группы метабазитов характерны низкие содержания Rb, Ba и легких РЗЭ. Они в целом характеризуются обедненным распределением РЗЭ (среднее значение $(La/Sm)_N=0.72$), не фракционированным распределением тяжелых РЗЭ (среднее значение $(Gd/Yb)_N=1.05$) и деплетированы легкими РЗЭ. По этим характеристикам метабазиты второй группы идентифицируются как базальты срединно-океанических хребтов (рис. 1б, 2б). Таким образом, геохимические исследования показывают, что в рассматриваемых метаморфических

комплексах наблюдается совмещение пород разных тектонических обстановок, которое могло сформироваться в результате аккреции позднемеловой дуги. При этом, не исключено, что наблюдающееся «переслаивание» островодужных и океанических базальтов может быть обусловлено тектоническим совмещением островной дуги и фрагментов океанической плиты или спрединговых хребтов задугового бассейна.

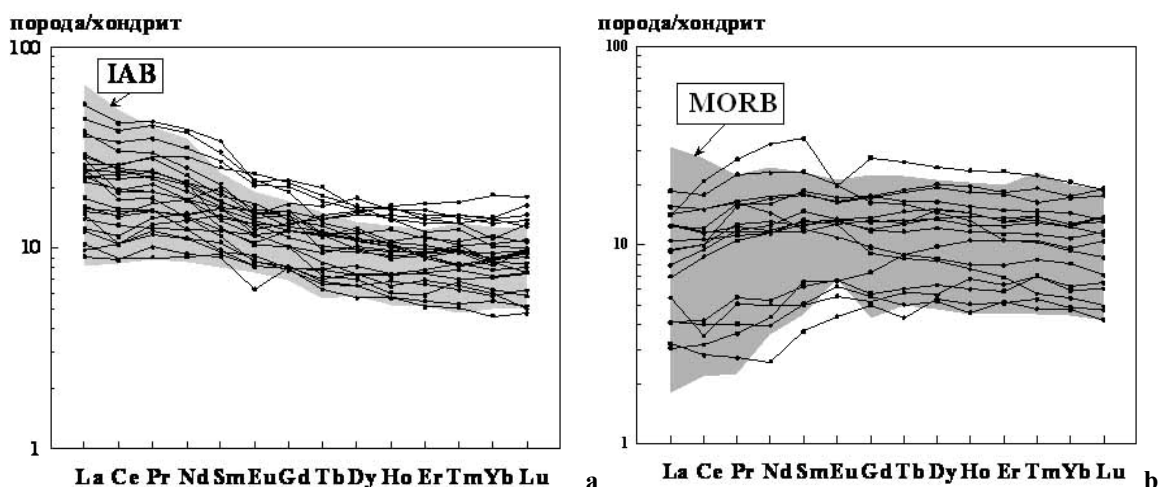


Рис. 2. Распределение редкоземельных элементов в метабазах Камчатки (а - островодужные метабазы, б- океанические метабазы). Серая заливка – 90%-поля составов базальтов островных дуг (IAB) и срединно-океанических хребтов (MORB).

Список литературы

- Геология СССР. Камчатка, Курильские и Командорские острова. Геологическое описание. 1964. Т.31. Ч.1. М.: Недра, 733 с.
- Герман Л.Л. Древнейшие кристаллические комплексы Камчатки. М.: Недра, 1978. 128 с.
- Константиновская Е.А. Механизм аккреции континентальной коры: пример Западной Камчатки // Геотектоника, 2002. № 5. С. 59-78.
- Кузьмин В.К., Шокальский С.П., Родионов Н.В., Сергеев С.А. Новые U-Pb данные о возрасте метабазов Камчатки // IV Всероссийский симпозиум по вулканологии и палеовулканологии «Вулканизм и геодинамика». 2009.
- Лебедев М.М., Бондаренко В.Н. К вопросу о возрасте и генезисе метаморфических пород Центральной Камчатки // Сов. геология, 1962. №11. С. 98-105.
- Легенда Хангарской серии листов ГК РФ масштаба 1:200000 (Изд. второе). Объяснительная записка. Петропавловск-Камчатский. 1998. 150 с.
- Региональные метаморфо-метасоматические формации. Принципы и методы оценки рудоносности геологических формаций. Л. Недра, 1983. 280 с.
- Ханчук А.И. Эволюция древней сиалической коры в островодужных системах Восточной Азии. Владивосток. 1985. 137 с.
- Шульдинер В.И., Высоцкий С.В., Ханчук А.И. Кристаллический фундамент Камчатки: строение и эволюция // Геотектоника, 1979. № 2. С. 80-93.