

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ БАЗАЛТЫ УССУРИ-БИКИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ (ПРИМОРЬЕ, РОССИЯ)

В.А. Баскина, В.А. Лебедев, А. И. Якушев

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ)
РАН, e-mail: baskin@orc.ru

Изотопно-геохимические особенности разновозрастных базальтов Приморья рассматриваются исследователями как важнейший признак смены геотектонических обстановок. Специальное внимание уделялось эоцен-олигоценым высокоглиноземистым и известково-щелочным базальтам, свидетельствующим о начале формирования постсубдукционного магматизма в системах растяжения на континентальной окраине, перед раскрытием Японского моря [Мартынов, 1999; Okamura et al 2005; Ханчук и др. 2006] и другие. Цитированные авторы практически ограничились рассмотрением олигоценых комплексов (37-29-24 млн. лет) Среднего и Северного Сихотэ-Алиня. Они не касались территории между долинами рек Уссури и Бикин, (43°30' - 46° 40' с.ш.), где аналогичные базальты формировались не в олигоцене, а в палеоцене-эоцене (64-45 млн.лет), и ранее. Предлагаемые данные отчасти восполняют этот пробел.

Условия залегания и возраст. Уссури-Бикинский блок – это обширный сегмент Сихотэ-Алинской складчатой зоны и окраинно-континентального вулканического пояса, обладавший крайне низкой проницаемостью для базальтовых расплавов. В отличие от окружающих территорий Приморья, там отсутствуют кайнозойские базальтовые плато, а весь объем кайнозойских базальтов не превышает долей процента. Палеогеновые базальты залегают преимущественно в виде крутопадающих даек 0.5-2м., редко 3-5м. мощностью и наиболее доступны для наблюдения либо в обрывах морского берега, либо в канавах, карьерах, подземных выработках и/или в керне скважин. Поэтому базальтовые тела практически не показаны на 1:50 000 геологических картах, не говоря о более мелких.. Посторогенные дайки палеогеновых базальтов пересекают Т-Ж-К₁терригенно-кремнистые отложения складчатого фундамента, тела мезозойских щелочных долеритов, покровы мел-палеогеновых кислых вулканитов и интрузии гранитоидов. Скопления даек образуют субмеридиональные, запад-северо-западные, северо-северо-восточные пояса, редко превышающие первые сотни метров по ширине и первые километры по простиранию. Такие скопления приурочены к структурам растяжения, оперяющим региональные системы сдвигов. Залегание роев даек соответствуют формам дуплексов, эшелонированных зон, сосдвиговых роев структур растяжения [Уткин, 1985, 2006]. Наряду с дайками, в тех же свитах формируются редкие трещинные интрузии габбро-долеритов. Известны также единичные мелкие покровы палеогеновых основных лав, поперечником 1,5-2 км. и мощностью в десятки метров (в долинах рек.Зеркальной и Б.Черемуховой, на мысе Низменном, в бухте Пластун и на р.Перевальной, близ пос. Кавалерово). У северных границ Уссури-Бикинского ареала, в низовьях р.Кузнецовой, имеются более мощные накопления доолигоценых (так называемых кузнецовских) базальтов [Баскина 1982].

Представительные анализы пород из центральных частей Уссури-Бикинского блока и с его периферии и их изотопные К-Аг датировки даны в табл. 1.

В отличие от Среднего и Северного Сихотэ-Алиня, в Уссури-Бикинском сегменте базальты в зонах растяжения внедрялись главным образом в эоценовое время (65 – 45 млн. лет). В этом интервале датировано более 30 образцов жильных и покровных базальтов блока. Единичные тела формировались в поздне меловое – палеоценовое время (80 – 85 млн. лет). Помимо данных табл.1 имеются датировки аналогичных базальтов из разных ареалов описываемого блока.

85-64 млн. лет – р. Дорожная, р. Изюбриная, г. Белка, г. Сахарная Голова, ключ Тигринный;

59-53 млн. лет – Второе Советское месторождение, Дальнегорское боросиликатное месторождение; 55-53 млн. лет – падь Малышева; 51-50 млн. лет – Партизанская система нарушений;

49-46 млн. лет – берег Японского моря (бухта Китовое ребро, мыс Бриннера, мыс Черная скала, оз. Круглое, берег между бухтой Терней и устьем реки Белембе.

Таблица 1. Компоненты (мас. %), акцессорные примеси (г/т); и возраст (млн. лет) типовых разновидностей эоценовых базальтов Уссури-Бикинского блока.

№ п.п	1	2	3	4	5	6	7	8
Образец	2519	310	62	308+313	348\6	1936\8	214\5	304\1
Возраст	63±4	57±4	55±1,5	54.4±1,4	53±5	50±3	48,7±1,2	46±2
SiO ₂	52,15	47,89	49,64	53,49	52,89	51,87	48,60	51,51
TiO ₂	1,48	1,24	1,31	1,51	1,24	1,31	1,26	1,33
Al ₂ O ₃	17,38	17,76	16,38	16,67	16,12	17,24	17,25	17,79
Fe ₂ O ₃	2,76	2,57	10,90*	8,45*	9,20*	9,97*	9,34*	8,36*
FeO*	5,19	5,61	-.	-.	-.	-	-.	-
MnO	0,53	0,21	0,12	0,13	0,21	0,15	0,11	0,49
MgO	5,94	5,74	8,57	4,71	5,72	4,20	6,73	5,42
CaO	5,94	7,39	8,27	8,64	7,79	9,90	10,12	7,3
Na ₂ O	4,45	3,58	2,24	3,42	2,94	1,98	3,45	3,12
K ₂ O	1,70	1,83	1,07	1,76	1,22	1,50	0,96	1,14
P ₂ O ₅	0,53	0,45	0,19	0,51	0,50	0,30	0,32	0,34
Ппп	2,30	3,61	2,15	-.	-	-.	-	-
Сумма	100,35	97,88	100,84	99,29	97,83	98,42	98,14	98,5
Sr	530	663	358	870	700	757	775	1000
Ba	580	800	307	670	680	366	650	450
Rb	55	25	29	20	25	26	28	35
Y	21	21	24	26	23	20	29	-
Zr	160	136	104	168	137	112	167	-
Nb	7	5	8	10	8	10	12	-
Ni	17	47	91	-	-	12	-.	60
Cr	84	108	165	не опр.	450	102	-.	150
Th	-.	5	2,70	6,60	1,6	2.4.	-	2
U	-.	>1	-	1,1	0,5	0.3.	-	-.
Hf	-	-.	3,4	3,8	2,9	2.1.	-	3
Ta	-	-	-.	0,5	0,4	0.48.	-	0
La	20,4	17,3	27,5	46,8	20,3	25.1.	23,9	18,1
Ce	48,3	39,4	61,2	66,8	42,8	40.6.	47,6	35,9
Nd	26,0	23,1	42.6	51,5	22,0	35.2.	27,2	19,8
Sm	6,4	5,6	6,2	8,4	5,9	7.9.	6,2	5,10
Eu	1,9	1,8	1,7	2,2	1,7	2.2.	2,0	1,54
Tb	0,64	0,68	1,1	0,74	0,57	1.1.	0,7	0,55
Yb	1,50	2,0	1,85	1,70	1,8	1.9.	1,9	1,5
Lu	0,20	0,24	0,31	0,23	0,25	0.24.	0,20	0,21

Примечания к таблице: (*) железо определено в окисной форме; (-) – определение компонента отсутствует. Места взятия образцов: 2519 – Николаевское месторождение, 310 – Второе Советское месторождение, 62 – ключ Барачный. 308+313 – Светлый Отвод, 348 – падь Шубина, 1936 – месторождение Верхнее, 214 – р. Красногорская, 199 – падь Дубровка, 304 – падь Кастафунова.

Особенности состава. Разновозрастные комплексы палеогеновых базальтов Приморья обладают свойствами известково-щелочных и высокоглиноземистых образований, однородны по составу и не отличаются от «типовых» [Okamura et al 2005] олигоценых базальтов континентальных зон растяжения. В частности, в Уссури-Бикинском ареале, поперечником

примерно в 400 км, палеогеновые базальты характеризуются постоянством минерального состава, содержания главных, аксессуарных элементов и REE. Преобладают слабо порфировые и афировые разности. Вкрапленники представлены плагиоклазом, подчиненным клинопироксеном, мелкими зернами титаномагнетита, изредка оливином и бурой роговой обманкой. В мощных дайках обособляются краевые и апикальные фации трахибазальтов натрового ряда, а структуры пород варьируют от гиалопилитовой в краях до долеритовой в центре. Базальты из разобнесенных дайковых свит различаются масштабами дифференциации и концентрациями щелочей, отражая различия режима локальных магматических камер. Спектры некогерентных примесей, нормированных по примитивной мантии (спайдерграммы), у всех палеогеновых базальтов близки и характеризуются слабой негативной Nb-Ta аномалией. Концентрации и отношения высоkozарядных и редкоземельных элементов в палеоценовых, эоценовых и олигоценовых базальтах Приморья весьма однородны, и на дискриминационных диаграммах породы занимают общее поле «островодужных» образований.

Изотопные составы неодимия и стронция в базальтах Уссури-Бикинского блока те же, что и в олигоценовых базальтах Среднего и Северного Сихотэ-Алиня и аналогичны с изотопными составами из базальтов континентальных рифтов Японского моря [Баскина и др., 2007; Okamura et al., 2005]. Геохимические отличия палеоцен-эоценовых базальтов – несколько более высокие La/Nb и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ отношения по сравнению с олигоценовыми. Возможно, это связано с коровой контаминацией. Характерные для всех палеогеновых базальтов низкие значения Tb/Yb (0,3 – 0,4) подтверждают точку зрения [Okamura et al., 2005], что очаги кайнозойских базальтов Приморья зарождались в шпинелевых лерцолитах, в отличие от базальтов СВ Китая, связанных с гранатовыми лерцолитами [Zhi et al., 1990].

Итак, становление «постсубдукционного» базальтового вулканизма в континентальных зонах растяжения в Сихотэ-Алине было длительным процессом. Первые проявления высокоглиноземистых базальтов датируются поздним мелом-палеоценом, а их массовое внедрение в пределах Уссури-Бикинского блока приходится на эоцен, затухая и смещаясь в олигоцене в ареалы Среднего и Северного Сихотэ-Алиня.

Список литературы

- Баскина В.А.** Магматизм рудоконцентрирующих структур Приморья. М.: Наука, 1982. С. 251.
- Баскина В.А., Гольцман Ю.В., Байрова Э.Д.** Изотопный состав Nd и Sr и источники основных вулканитов Приморья // Докл. АН, 2007. Т. 413. № 4. С. 525-529.
- Мартынов Ю.А.** Высокоглиноземистый базальтовый вулканизм Восточного Сихотэ-Алиня: петрология и геодинамика // Петрология, 1999. Т. 7. № 1. С.58-79.
- Уткин В.П.** Геодинамика растяжений земной коры в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану // Геотектоника, 1985. № 1. С. 73-87.
- Уткин В.П.** Роль сдвиговых структурно-динамических факторов в процессе магматизма и рудообразования различных металлогенических обстановок // Геодинамика магматизма и металлогения Востока России. Дальнаука, 2006. Кн. 2. С. 855- 880.
- Ханчук А.И., Голозубов В.В., Горячев Н.А., Родионов С.М.** Геодинамические реконструкции и металлогения Востока России // Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России. Дальнаука, 2006. Кн. 2. С. 880-898.
- Okamura Satoshi, Richard J. Arculus, Yu. Martinov.** Cenozoic magmatism of the North-Eastern Eurasian margin: the role of lithosphere versus asthenosphere // Journal of Petrology, 2005. V 46. № 2. P. 221-253
- Zhi X, Song Y, Frey, F.A.; Feng J., Zhai M.** Geochemistry of Hannuoba basalts, eastern China: constrains on the origin of continental alkali and tholeiitic basalts // Chem. Geol. 1990. V. 88. P. 1-33.