

А. Я. САЛТЫКОВСКИЙ, Д. ОРОЛМАА

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О БАЗАЛЬТАХ ХРЕБТА ИХЭ-БОГДО (ЮЖНАЯ МОНГОЛИЯ)

(Представлено академиком М. А. Садовским 7 I 1974)

Выяснение последовательности появления на поверхности различных по составу лав может иметь большое значение при выяснении эволюции исходных магматических расплавов.

В этом отношении определенный интерес представляют области развития разновозрастных базальтовых вулканических серий, появление которых обусловлено существованием долгоживущих глубоких разломов, к числу которых можно отнести Булганский, Ихэ-Богдинский, Хангайский и др., достаточно хорошо изученные на территории МНР.

С этой целью нами были исследованы поля развития базальтов верхнеюрско-нижнемелового и неоген-четвертичного возраста, приуроченные к Ихэ-Богдинскому глубинному разлому, заложение которого произошло, по-видимому, еще в докембрии. В течение палеозойского и мезокайнозойского времени этот разлом неоднократно возобновлял свою деятельность, о чем свидетельствует высокая сейсмическая активность и интенсивный магматизм этого района (1).

Хребет Ихэ-Богдо входит в состав Ихэ-Богдинской структурной зоны, протягивающейся по северному флангу горных массивов Барун-Богдо и Дзун-Богдо. Эта зона отделяет каледонские структуры Центрально-Монгольской складчатой системы от герцинских структур Южной Монголии. Широко распространенные здесь верхнеюрские — нижнемеловые осадочно-вулканогенные толщи, известные в литературе под названием цаганцабской свиты или свиты Тэвш (2), возраст которой обоснован фаунистическими находками (гастроподы, пелециподы) в осадочных горизонтах, пластующихся с эффузивами.

Разрез цаганцабской осадочно-вулканогенной серии к югу от вершины горы Джиран-Богдо (рис. 1) в районе р. Ичетуй-гол представлен моноκлиально падающими на юго-восток (ЮВ 120—140°) под углом 25—40° горизонтами базальтов, пластующимися с карбонатными отложениями. Ориентировочная мощность разреза около 2500 м.

Петрография и химизм нижнемеловых базальтов изучены довольно слабо. Они кратко описаны В. А. Бобровым и А. А. Уфляндом, а также Н. А. Логачевым (2).

Здесь нами выделены оливиновые и безоливиновые разности, а также трахибазальты и трахидолериты. Детальное петрографическое изучение и имеющиеся в нашем распоряжении химические анализы (табл. 1 и 2) свидетельствуют об удивительном постоянстве их химического и минерального состава. Эти породы относятся к покровной фации субщелочной базальтовой серии; среди них наиболее распространенным типом пород являются оливин-пироксеновые трахибазальты. Реже встречаются пироксен-биотитовые, анортитовые и нефелиновые трахибазальты. Перечисленные разновидности содержат как в основной массе, так и во вкраплениях хлорит, цеолиты и кальцит. Трахибазальты характеризуются афанитовой и порфировой структурами с гналопилитовой, пилотакситовой, интерсертальной и офитовой структурами основной массы. Иногда

Таблица 1

Химические анализы верхнеюрско-нижнемеловых базальтов Ихэ-Богдо

Оксид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
SiO ₂	45,36	46,20	46,28	46,32	46,48	48,00	48,26	48,32	48,33	48,50	48,54	48,55	48,82	49,07	49,20	49,40	49,58	49,58	49,87	51,14	52,48	52,87
TiO ₂	2,60	2,76	2,12	2,75	1,40	2,00	1,66	1,53	1,49	1,90	1,90	2,04	1,54	1,54	2,90	3,02	2,15	2,54	1,71	2,00	1,54	2,01
Al ₂ O ₃	16,25	17,81	18,66	20,30	17,96	14,31	20,03	14,50	15,62	15,16	18,75	14,99	15,91	15,41	14,78	15,51	16,06	14,16	15,25	16,30	16,49	15,13
Fe ₂ O ₃	8,01	7,89	3,51	5,09	2,19	3,00	4,52	4,92	3,61	2,60	2,00	3,59	3,52	3,95	2,83	7,69	5,92	4,75	4,87	3,76	3,60	4,27
FeO	4,88	4,74	6,61	5,19	8,38	8,40	4,84	7,35	6,89	8,73	7,11	7,58	7,57	7,53	7,62	4,88	5,03	6,47	6,12	5,56	5,52	5,34
MnO	0,93	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,16	0,16	0,13	0,18	0,15	0,16	0,16	0,25	0,14	0,16	0,16	0,14	0,12	0,15
MgO	6,70	4,00	5,76	4,12	8,22	8,26	4,65	7,14	6,90	7,06	3,37	6,27	7,09	6,88	4,90	4,11	5,63	3,30	6,34	4,56	4,57	3,39
CaO	8,69	6,62	7,41	7,07	6,86	7,00	6,34	7,28	7,26	6,54	8,53	7,37	6,98	6,96	6,40	6,29	6,79	8,36	7,58	6,91	7,36	6,52
Na ₂ O	2,17	2,81	3,29	3,04	3,00	2,95	4,89	4,19	4,33	4,20	3,76	3,80	4,33	4,66	3,54	2,57	2,72	3,80	3,65	3,79	4,33	4,19
K ₂ O	1,36	2,11	1,47	2,61	1,61	1,50	0,99	1,67	1,65	1,30	2,37	2,99	1,76	1,72	2,56	2,51	1,86	2,92	1,96	2,83	1,81	2,63
H ₂ O ⁺	1,34	1,98	1,32	1,26	0,66	2,72	1,28	1,94	2,77	2,0	0,34	1,52	1,47	1,49	2,28	1,48	1,44	0,32	1,43	1,90	0,37	1,86
H ₂ O ⁻	2,76	3,62	3,62	2,38	1,72	0,72	3,14	0,50	0,46	0,30	3,41	0,75	0,47	0,26	—	1,78	2,64	0,70	1,00	0,93	0,88	0,58
P ₂ O ₅	0,59	0,29	0,78	0,90	0,60	0,6	0,50	0,37	0,69	0,62	0,48	0,78	0,59	0,55	1,39	0,87	0,46	1,37	0,69	0,78	0,59	1,14
CO ₂	—	—	—	—	—	0,20	—	—	—	0,20	—	0,20	0,22	0,28	0,20	—	—	1,62	—	—	—	0,24
F	—	—	—	—	—	0,05	—	—	—	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
П.п.п.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,11	—	—	—	—	0,15	—	—	—	—
Сумма	101,64	101,02	100,96	101,19	99,74	99,70	101,27	99,99	100,16	99,60	100,69	100,06	100,53	100,46	99,69	100,36	100,42	100,22	100,43	100,60	100,16	100,32
qZ	-28	-21	-25	-27	-28	-30	-35	-34	-26	-29	-33	-28	-31	-33	-35	-7	-8	-9	-22	+2	-17	-16

Примечание. 1 — долерит, восточное окончание г. Бага-Богдо; 2 — базальт, там же; 3 — долерит, г. Эрджа-Тологой; 4 — долерит, плато Тэвц; 5 — долерит, г. Эрдзна-Тологой; 6 (№ 809) — базальт, г. Джаран-Богдо, покровы базальтов к востоку от р. Ичегуй-гол; 7 — долерит, южные предгорья хр. Байн-Цаган-Нуру, р. Джиргалантуйн-гол; 8 (№ 825) — базальт, г. Джаран-Богдо, покровы базальтов к востоку от р. Ичегуй-гол; 9 (№ 821) — то же; 10 (№ 825a) — то же; 11 — гиалобазальт, Поян-Бахарская владина; 12 (№ 815) — базальт, г. Джаран-Богдо, покровы базальтов к востоку от р. Ичегуй-гол; 13 (№ 820) — то же; 14 (№ 819) — то же; 15 (№ 810) — то же; 16 — кварцевый долерит, плато Тэвц, Изалайн-Хундэй; 17 — долерит, северные предгорья массива Тарягу-Ула; 18 (№ 814) — базальт, г. Джаран-Богдо, покровы базальтов к востоку от р. Ичегуй-гол; 19 (№ 823) — то же; 20 (№ 824) — миндалекаменный базальт, там же; 21 (№ 822) — кварцевый долерит, там же, вершина с отм. 1807,1 м; 22 (№ 818) — миндалекаменный базальт, там же. 1—5, 7, 11, 16, 17 — по Н. А. Флоренсову; остальное — данные авторов.

субпараллельное расположение кристаллов плагиоклаза обуславливает трахиитоидность. Трахибазальты с гиалиновой структурой встречаются на вершине горы Джиран-Богдо довольно редко; светло-бурое стекло в них имеет перлитовую отдельность.

Неоген-четвертичные базальты бронируют многие вершины хр. Ихэ-Богдо и в плане имеют вид небольших изолированных полей, не превышающих в поперечнике 1,5–2 км. Эти базальты повсеместно подстилаются палеоген-неогеновыми красноцветными толщами. По мнению Н. А. Флоренсова (2), эти мелкие изолированные покровы базальтов по характеру

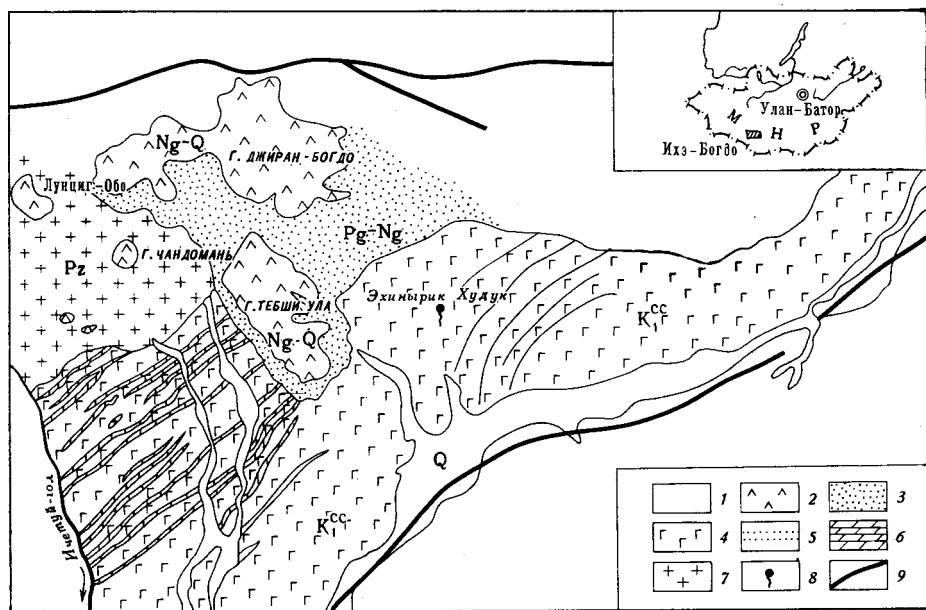


Рис. 1. Схематическая геологическая карта южных склонов хр. Ихэ-Богдо. 1 — четвертичные отложения; 2 — базальты и долериты неоген-четвертичного возраста; 3 — красноцветные толщи палеоген-неогенового возраста; 4 — базальты, трахибазальты и долериты паганцабской свиты, J₃-K₁; 5 — горизонты песчаников и конгломератов среди базальтов цаганцабской свиты; 6 — карбоатные породы, там же; 7 — гранитоиды верхнего палеозоя; 8 — источник; 9 — разломы, входящие в состав Ихэ-Богдинской зоны разломов

залегания напоминают так называемые вершинные базальты Юго-Западного Забайкалья и Восточных Саян.

Мощность неоген-четвертичных покровов базальтов составляет около 200–250 м.

В 60 км к юго-западу от Джиран-Богдо, у родника Му-Тологойн-Худук нами были изучены отмеченные А. А. Уфлядом кольцевые и радиальные дайки диабазов и долеритов, которые мы рассматриваем в качестве корневых частей вулканических построек. Здесь же отмечено появление базальтов, содержащих значительное количество анальцима (до 15%).

По петрографическому составу молодые базальты аналогичны базальтам верхнеюрско-нижнемелового возраста. Отличаются они исключительно по соотношению некоторых породообразующих минералов. Некоторые различия между ними удалось выявить при пересчете их химических составов и определении величины недосыщенности пород кремнеземом (величина qZ), предложенной Ю. М. Шейнманном (3) для разделения толеитовых и щелочно-базальтовых серий. Попытка найти какие-либо различия между ними при помощи других известных способов диаграммирования оказалась неудачной.

Химические анализы неоген-четвертичных базальтов хребта Ихэ-Богдо

Окисел	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	48,54	50,50	50,96	51,48	53,80	54,17	65,99
TiO ₂	2,76	1,77	3,02	2,73	3,10	2,07	0,64
Al ₂ O ₃	14,87	15,78	14,38	14,09	12,85	15,05	15,39
Fe ₂ O ₃	8,17	2,02	6,76	5,38	2,24	3,36	11,00
FeO	1,58	8,76	5,03	6,23	7,49	5,86	2,51
MnO	0,11	0,16	0,12	0,17	0,12	0,12	0,03
MgO	3,37	6,77	5,65	3,41	4,48	3,10	0,68
CaO	5,61	7,00	5,63	4,81	6,62	5,53	1,86
Na ₂ O	3,55	3,41	3,55	4,80	5,18	4,50	5,44
K ₂ O	3,88	3,37	3,64	4,00	4,06	4,80	4,63
H ₂ O ⁺	0,96	1,08	0,48	2,26	—	1,58	0,10
H ₂ O ⁻	7,20	0,20	0,90	—	0,83	—	0,12
P ₂ O ₅	0,75	0,48	0,37	0,83	0,11	1,00	1,62
CO ₂	—	0,20	—	0,20	—	0,20	—
F	—	0,05	—	0,06	—	0,16	—
П.п.п.	—	0,30	—	—	—	—	—
Сумма	100,39	99,65	99,96	100,32	100,88	99,77	100,92
qZ	-25	-18	-26	-35	-33	+3	+10

Примечание. 1 — трахидолерит, жерловая фация, г. Джиран-Богдо; 2 (№ 828) — долерит, родник Му-Тологойн-Худук; 3 — гиалотрахибазальт кровли потока, г. Джиран-Богдо; 4 (№ 831) — анальцимовый базальт, жерловая фация, родник Му-Тологойн-Худук; 5 — гиалотрахибазальт основания потока, г. Джиран-Богдо; 6 (№ 827) — трахидолерит, родник Му-Тологойн-Худук; 7 — трахилипаритовый витрофир, г. Джиран-Богдо. 1, 3, 5, 7 — по Н. А. Флоренсову; остальное — данные авторов.

Расчеты величины qZ показали, что неоген-четвертичные базальты являются, скорее всего, дифференциатами оливин-базальтовой магмы. Трудно сказать, чем была вызвана смена состава базальтового расплава, но можно предположить, что не последнюю роль здесь сыграла смена тектонического режима области. Существовавшие в этом регионе еще с докембрийского времени разломы периодически оживлялись и облегчали, по-видимому, вынос к поверхности магматических расплавов.

Полученные данные позволяют предполагать, что: 1) вулканическая активность на обоих временных этапах была связана, скорее всего, с одними и теми же разломами, поэтому продукты вулканической деятельности пространственно совмещены; 2) базальты раннего и позднего этапов имеют не только пространственную, но и генетическую связь. В верхнеюрское — пизнемеловое время из магматического очага к поверхности выносились производные преимущественно толеитовой магмы; позже, в неоген-четвертичное время, при возобновлении тектонических движений, преобладающую роль приобретали щелочные оливин-базальтовые магмы.

Совместная Советско-Монгольская комплексная геологическая экспедиция
Академии наук СССР
и Академии наук МНР

Поступило
24 XII 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. П. Зоненшайн, Н. Г. Маркова, М. С. Нагибина, Геотектоника, № 4 (1971).
² Гоби-Алтайское землетрясение, Изд. АН СССР, 1963. ³ Ю. М. Шейнманн, Сов. геол., № 8 (1965).