

УДК 550.42+550.89+551.21+552.3+552.112+553.212+546.212+549.691

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ БАЗАЛЬТОВ ВУЛКАНА ГОРЕЛЫЙ. ГЕОХИМИЯ ПОРОД И ЭВМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ**М.Г.Гавриленко, Д.М.Хворов**

Московский Государственный Университет им.М.В.Ломоносова, геологический факультет

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты №№ 00-05-64466, № 99-05-65118)

Вестник ОГГГГН РАН № 2(12)2000, т. 2URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/2-2000/empg_99/magm_2.htm#begin

© 2000 ОИФЗ РАН, ОГГГГН РАН

Вулкан Горелый (Камчатка) расположен в обширной кальдере и представляет современный этап развития долгоживущего вулканического центра, включающего образование докальдерного сооружения, кальдеры, комплекса многовыходного посткальдерного вулканизма и формирование сложной современной постройки. Образование кальдеры датировано тефростратиграфическим методом около 38-40 тыс. лет назад. Современная постройка вулкана начала формироваться в позднем плейстоцене.

По ряду признаков, таких как, небольшая высота (максимальная отметка – 1829 м), объем постройки (~25 км³), индекс эксплозивности (20-30%) и, соответственно, крутизна склонов, повышенная жидкотекучесть лав, стратовулкан Горелый может быть отнесен к щитообразным, т.е. переходным по типу к пологим щитовым, существенно лавовым сооружениям с чертами гавайского и исландского типов [2].

По химическому и минеральному составу вулканы Горелого представляют ассоциацию генетически родственных пород (эволюционную серию) от базальтов до риодацитов. Древняя постройка вулкана сложена почти всеми разностями пород от андезито-базальтов до дацитов. Вкрапленники составляют 5-30%. В андезито-базальтах они не превышают 3-10% и представлены плагиоклазом (An₆₈₋₄₈), пироксеном (авгитом) и оливином (Fo₈₂₋₈₀). Последние два распространены неравномерно, часто ассоциируют с магнетитом. В андезитах, андезито-дацитах количество вкрапленников меняется от 3 до 10%. Представлены они плагиоклазом с (An₅₆₋₃₂), ромбическим (гиперстеном) и моноклинным пироксеном (авгитом, изредка диопсидом). Очень редко встречается амфибол и биотит. Современная постройка представлена базальтами, представлены андезито-базальтами [1].

Таблица 1

Содержание (г/т) в лавах вулкана Горелый Rb, Sr, Zr, Ba, Y

обр.	Rb	Sr	Zr	Ba	Y	обр.	Rb	Sr	Zr	Ba	Y
Докальдерный комплекс											
229	65	410	360	1210	43	269	99	300	500	1080	75
261	3	440	100	440	17	272	49	490	300	780	41
						229/1	15	540	150	700	10
Синкальдерный комплекс											
1b	63	480	340	970	44	279	89	370	450	950	55
38	56	440	330	930	50	282a	10	430	500	990	53
							9				
258	72	370	41	1260	63	323/1	73	520	510	1090	64
Накальдерный комплекс											
249	65	370	380	1040	51	270	47	550	250	740	38
Горелый - I											
245	34	430	200	700	28	327	9	480	160	550	22
288	53	430	360	970	47	339	50	430	240	730	32
Горелый - II											
225	99	360	420	1220	46	307	29	460	200	660	24
228	24	480	140	520	19	313	13	510	140	560	13
235	30	460	140	540	24	317	90	360	420	1060	49
235a	30	440	220	770	29	335	21	480	140	460	18
						338	22	460	160	500	18
Горелый - III											
299a	109	390	450	1190	55	320	77	410	410	1040	49
						334	34	550	160	610	25
Рифтовая зона											
227	19	470	150	600	19	255	83	400	400	1040	47

242	25	470	150	520	23	281	14	520	160	530	14
244	51	360	310	1030	37	282	46	520	190	590	28
247	25	540	190	620	26	283	31	480	160	550	17
						283/2	8	540	40	150	10

Методом рентген-радиометрии найдены содержания Rb, Sr, Zr, Ba, Y в лавах различных геологических комплексов влк. Горелый (табл.1).

Рассмотрена возможность генерации высокоглиноземистых ($Al_2O_3 \geq 17\%$) базальтов Горелого в сухих условиях в закрытой по кислороду (доля $Fe^{2+} = 0.99$) системе, при давлениях 6-8 кбар из высокомагнезиальных базальтовых магм. Родоначальная магма влк. Горелый, видимо, близка к составам субафировых высокоглиноземистых базальтов ID1 и OK1 влк. Окмок (о.Умнак, Алеутские о-ва). Составы лав последнего геохимически слабо дифференцированы и близки к составу обр. 283/2 Горелого. Отношение Rb/Sr равно 0.16 и остается почти постоянным в этих двух сериях. При использовании метода [3] найдено, что частичное фракционирование оливина, а затем авгита и плагиоклаза обеспечивает генерацию составов магм, близких к лавам Алеутских вулканов Окмок [4] и Макушин [5] и высокомагнезиальным базальтам Горелого.

Формирование серии высокоглиноземистых базальт-андезитовых лав влк. Горелый, видимо, обусловлено снижением общего давления до 1-2 кбар и увеличением летучести кислорода до соответствующей буферу Ni-NiO в системе. Сложная, многостадийная история формирования вулканического центра позволяет интерпретировать лавы Горелого как дериваты последовательно отделявшихся порций магмы от последовательности высокомагнезиальный базальт – высокоглиноземистый базальт. История дифференциации таких порций магмы обусловлена частичным фракционированием сначала плагиоклаза, а затем и оливина, клинопироксена и магнетита, по-видимому, в небольших приповерхностных очагах. Наименее дифференцированным представителем такой серии (рис.1, кривая С) является состав высокоглиноземистого базальта 54-D-62 влк. Макушин. Если отделившаяся магма по составу не достигла высокоглиноземистой области, то первой кристаллизующейся фазой при низких давлениях оказывается оливин, а не плагиоклаз. Наименее дифференцированным представителем такой серии (рис.1, кривая В) является состав базальта ID16 влк. Окмок.

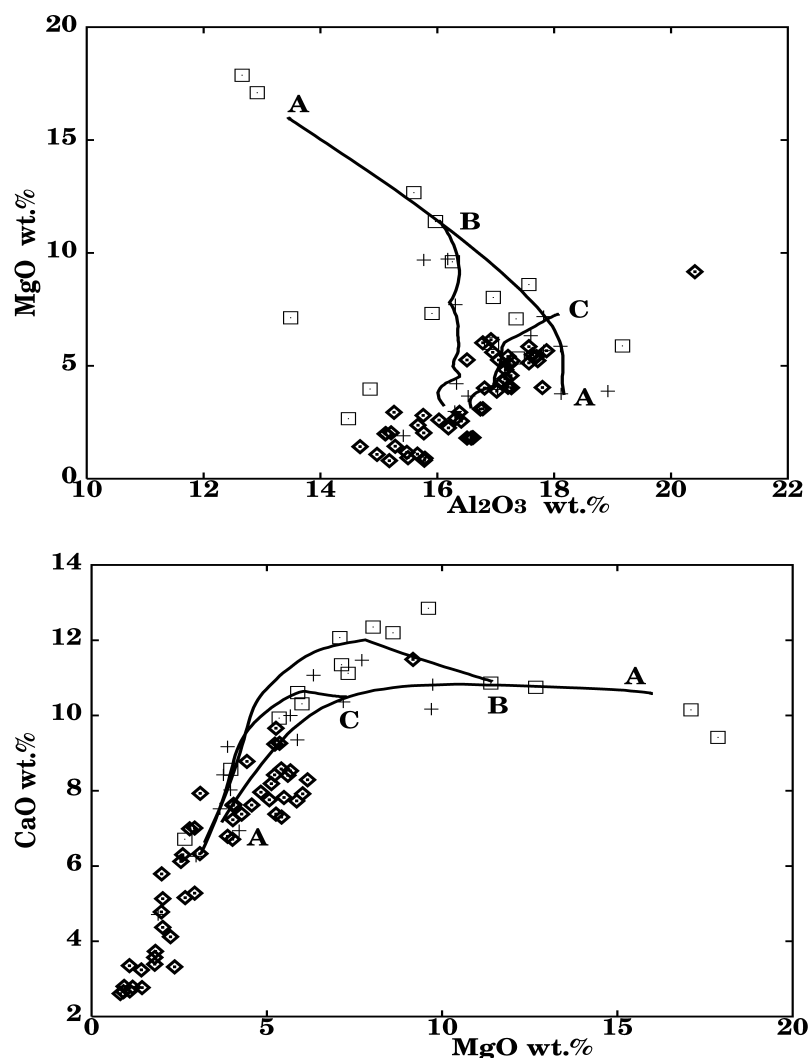


Рис.1. Схема дифференциации магм ID1 (кривая А-А), ID16 (кривая В), 54-D-62 (кривая С) в координатах Al₂O₃ - MgO и mgO - CaO. Составы лав: ромбы – влк. Горелый (анализы представлены Селянгиным О.Б.) квадраты – влк. Окмок, крестики – влк. Макушин

Литература

1. Кирсанов И.Т., Мелекесцев И.В., 1991, Вулкан Горелый. – Действующие вулканы Камчатки. Т. 2., М.: Наука, с. 294-317.
2. Селянгин О.Б., Пономарева В.В., 1999, Строение и развитие Гореловского вулканического центра, Южная Камчатка. – Вулканология и сейсмология, №2, с. 3-23.
3. Ariskin A.A. et al., 1993, COMAGMAT: a Fortran program to model magma differentiation processes. Computer in Geosciences, 19: 1155-1170.
4. Byers F.M., 1961, Petrology of three volcanic suites, Umnak and Bogoslof islands, Aleutian Arc, Alaska. — Geological Society of America Bulletin, v.72, №1, p.93-128.
5. Drewes H. et al., 1961, Geology of Unalaska Island and adjacent insular shelf, Aleutian Islands, Alaska. — U.S. Geological Survey. Bulletin. 1028-S, p.583-676.