

УДК 552.321.5(571.64)

ПЕТРОГРАФИЯ

В. Б. СЕРГЕЕВА, К. Ф. СЕРГЕЕВ

ВКЛЮЧЕНИЯ ГАББРОИДОВ ИЗ ГИПАБИССАЛЬНЫХ ИНТРУЗИВОВ БАССЕЙНА РЕКИ НИТУЙ (ЮЖНЫЙ САХАЛИН)

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 7 VII 1970)

В бассейне р. Нитуй и ее притоков (рек Иня и Монетка) широко распространены гипабиссальные интрузивные образования среднемиоценового (?) возраста. Они слагают многочисленные штокообразные, дайко- и силлоидные тела с многочисленными апофизами, располагающиеся в песчаноглинистых отложениях гастелловской (N_1^1) и холмской (N_1^{1-2}) свит. Преобладают мелкие (2–50 м в диаметре или по мощности) тела, которые, видимо, являются отщеплениями сравнительно крупного (около 14 км²) интрузивного массива горы Клечковского.

Среди интрузивных пород наиболее характерны диоритовые порфиры, состоящие из плагиоклаза (An_{35-60} ; 50–65%), моноклинного и ромбического пироксенов (10–20%), роговой обманки (до 10–15%) и магнетита (3–5%). Они содержат обильные включения, которые представлены главным образом крупнозернистыми роговообманковыми габбро, габброгорнблендитами и горнблендитами, нередко связанными между собой постепенными переходами.

Включения имеют, как правило, угловатую или округлую форму, размер их колеблется от 2–3 до 14–20 см. Контакты с диоритовыми порфиритами очень резкие. Контактовым зонам включений свойственна значительная эпидотизация (эпидот часто ассоциирует с амфиболом и карбонатами), альбитизация плагиоклазов, иногда наблюдается дезинтеграция краевых зон включений. Нередко можно наблюдать растворение отдельных кристаллов вмещающими породами.

Габброидные включения характеризуются гипидиоморфно-зернистой, реже габбровой структурой и состоят из плагиоклаза, роговой обманки и рудного минерала (магнетит, иногда совместно с ильменитом) в широко изменяющихся соотношениях. Почти для всех разновидностей пород характерно довольно высокое (до 1,5%) содержание апатита. В отдельных образцах в небольших количествах присутствует также моноклинный пироксен.

Плагиоклаз, количество которого варьирует в пределах 7–48%, распределен крайне неравномерно и нередко образует гломеропорфировые скопления. Различаются две генерации плагиоклаза. Первая представлена мелкими, как правило, не сдвойниками изометричной формы зернами, включенными в роговую обманку. Вторая — крупные (3–6 мм) идиоморфные кристаллы аортита (An_{92-95}) с отчетливыми полисинтетическими двойниками, нередко имеющими копьевидную форму. Плагиоклаз обычно свежий; лишь отдельные зерна из зон контактов с вмещающими породами альбитизированы.

Роговая обманка (47–83%) присутствует в породах в виде идиоморфных, плеохроирующих от буровато-зеленого до светло-желтого цвета кристаллов размером до 0,6–1,2 см по длинной оси. Отдельные кристаллы сдвойникованы, во многих видах пересекающаяся спайность. Часто присутствуют мелкие включения плагиоклаза. Роговая обманка обычно свежая, лишь единичные кристаллы подвержены слабой хлоритизации.

Особенности химического состава и оптические свойства роговой обманки рассматриваемых включений представлены в табл. 1; здесь же для сравнения приведен состав роговой обманки из роговообманково-габроидных включений, встреченных в авгит-гиперстеновых андезитах и щелочных оливиновых базальтах Японии (1), а также в андезитовых порфиритах Курильских островов.

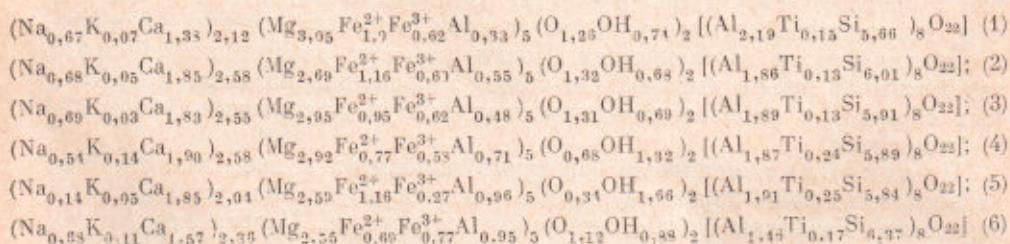
Результаты пересчета данных химического анализа минерала по методу Борнеман-Старышевича (2) приводят к следующим кристаллохимическим формулам ((1) — (6) соответствуют таковым в табл. 1):

Таблица 1

Химический состав (%) и оптические свойства роговой обманки

	1	2	3	4	5	6
SiO ₂	40,34	41,29	40,99	40,42	40,29	43,57
TiO ₂	1,41	1,25	1,79	2,23	2,32	1,51
Al ₂ O ₃	15,23	14,10	14,00	15,12	16,99	14,04
Fe ₂ O ₃	5,88	5,68	5,71	5,23	2,44	7,04
FeO	5,86	9,54	7,87	6,41	9,55	5,61
MnO	0,12	0,14	0,02	0,21	0,18	0,12
MgO	14,54	12,44	13,77	13,46	12,03	11,71
CaO	10,05	11,94	11,86	12,13	12,04	10,99
Na ₂ O	2,49	2,42	2,48	1,89	1,44	2,38
K ₂ O	0,36	0,30	0,20	0,78	0,33	0,64
P ₂ O ₅	—	—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	0,88	0,70	0,72	1,36	1,78	0,92
H ₂ O ⁻	0,14	0,11	0,23	0,45	0,27	1,45
Сумма	100,00	99,71	99,65	99,69	99,98	99,66
2V	8,2	76	—	—	—	79
N _g	1,692	1,690	—	—	—	1,690
N _p	1,674	1,671	—	—	—	1,668

П р и м е ч а н и е. 1 — роговая обманка из горнбледитового включения, обр. 262а, р. Иня (аналитик З. В. Ивлева); 2 — роговая обманка из роговообманково-габрового включения, обр. 263, р. Иня (аналитик З. В. Ивлева); 3 — ксенокристалл роговой обманки, обр. 4800, р. Иня (аналитик М. Н. Зорин); 4 — роговая обманка из роговообманково-габрового включения, Япония (3); 5 — роговая обманка из горнбледитового включения, Япония (4); 6 — роговая обманка из горнбледитового включения, обр. 133, коллекция В. И. Федорченко, мыс Шелехова, о. Нарымши (Курильские острова).



Обращают на себя внимание две характерные особенности минерала: очень высокое содержание магния и чермакитовой молекулы и значительное несоответствие реальной железистости роговой обманки, определяемой по результатам химического анализа, ее железистости, определяемой по диаграммам, связывающим этот показатель с оптическими свойствами (2-5). Причина последнего представляется неясной. Можно лишь предположить, что это связано с замещениями Mg на Fe²⁺ и (или) Si на Al, приводящими, как известно (7), к повышению показателей преломления, а возможно — с изменением оптических свойств в результате воздействия на минерал значительных давлений и температур.

Моноклиновый пироксен в небольшом количестве (до 4%) присутствует иногда в роговообманковом габбро. Он представлен коротко-призматическими кристаллами, ксеноморфными по отношению к роговой обманке и нередко включенными в нее в виде пойкиллитовых вростков. Оптические свойства пироксена ($cN_g = 40^\circ$; $2V = 52^\circ$; $N_s = 1,702$, $N_p = 1,672$) показывают, что по составу он отвечает авгиту ($\text{Wo}_{37}\text{En}_{60}\text{Fs}_3$).

Следует заметить, что включения, подобные вышеописанным, в изобилии встречаются и в туфах, обнаруженных, к сожалению, лишь в аллювии верховьев р. Ини. Туфы, по составу отвечающие диоритовым порфиритам интрузивных тел, подчас содержат столь значительное количество включений, что имеют вид «экзотической» брекции.

Таблица 2

Химический состав включений и вмещающих их пород (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	37,95	40,69	43,44	51,33	53,45	57,89	58,27	59,09
TiO_2	2,00	1,33	1,23	1,11	0,86	0,61	0,65	0,65
Al_2O_3	18,75	23,31	21,71	17,68	17,49	18,98	18,18	18,74
Fe_2O_3	6,70	7,63	5,92	3,41	3,42	3,17	3,06	1,91
FeO	8,22	3,89	5,15	5,31	3,76	3,44	3,35	4,04
MnO	0,06	0,11	0,08	0,45	0,07	0,10	0,11	0,09
MgO	9,64	4,58	4,99	5,32	5,43	2,34	1,57	1,93
CaO	12,81	13,29	12,67	6,79	8,32	7,41	7,37	6,31
Na_2O	1,78	1,66	1,73	3,89	2,21	3,38	3,17	3,66
K_2O	0,35	0,20	1,50	0,78	0,68	0,81	0,60	0,80
P_2O_5	0,33	0,68	0,01	0,42	0,47	0,16	0,17	0,17
S	0,47	0,37	0,30	0,09	0,15	0,03	0,18	0,11
П. п. п.	4,72	3,47	1,49	3,64	3,38	1,34	2,56	2,05
H_2O	0,36	0,41	0,53	0,56	1,08	0,51	0,51	0,41
Сумма	100,84	100,32	100,45	100,18	100,92	99,87	99,75	99,96

Примечание. 1 — гориблендитовое включение, обр. 262а, р. Ини; 2 — роговообманково-габровое включение, обр. 263а, р. Ини; 3 — то же, обр. 284; 4 — диабазовый порфирит, обр. 299, р. Ини; 5 — то же, обр. 268; 6 — диоритовый порфирит, обр. 2766; 7 — то же, обр. 272; 8 — то же, обр. 277. Аналитик З. В. Ильева (кроме 2, где аналитик Т. Исипаси).

Суммируя изложенное, можно сделать следующее заключение. Габроидные включения в гипабиссальных интрузивных образованиях бассейна р. Нитуй имеют резкие, нередко со следами реакционного взаимодействия, контакты с вмещающими породами и существенно отличаются от них как по минерально-петрографическому составу, так и по петрохимическим особенностям (табл. 2). При этом характерно, что совместно встречающиеся включения очень различны по составу и структурно-текстурным особенностям. Роговообманковые габбро, габро-гориблендиты и гориблендиты представлены широким рядом разновидностей — от мелко-зернистых до крупно- и даже гигантозернистых; столь же разнообразны и текстуры пород, изменяющиеся от массивных до полосчатых. Весьма своеобразен и минеральный состав включений. Обращает на себя внимание очень высокое содержание апортитовой молекулы в плагиоклазах, что, по мнению ряда авторов (1), не характерно для обычных плутонических пород. Определенной аномальностью характеризуется и состав роговой обманки, которая по содержанию магния и чермакитовой молекулы очень напоминает роговые обманки, характерные для эклогитов (2) и габброидных включений глубинного происхождения (1).

Отмеченные особенности включений не позволяют, на наш взгляд, считать их сегрегациями кристаллов, образовавшимися в результате кристаллизации исходного для вмещающих пород магматического расплава.

Скорее всего, они, как и подобные образования других районов (¹, ⁶-⁸), представляют собой ксенолиты. Рассматриваемые ксенолиты по минералого-петрографическим и петрохимическим особенностям очень близки роговообманково-габброидным включениям в андезитовых порфириях Курильских островов, в авгит-тикерстеновых андезитах и щелочных оливиновых базальтах Японии (¹), щелочных базальтоидах архипелага Кергелен (⁷) и о. Тристан (⁸). Сходство состава габброидных включений из различных по составу магматических пород территориально столь разобщенных районов позволяет думать, что они вынесены с таких глубин, на которых повсеместно существуют сходные физико-химические условия. Исходя из минералогических особенностей включений, проявляющихся, в частности, в такой высокой степени насыщенности роговых обманок чермакитовой молекулой, которая ставит их в один ряд с чермакитовыми роговыми обманками из эклогитов и кианитгранатовых амфиболитов (⁹), очевидно, правомерно предположить соответствие этих глубин самым нижним горизонтам земной коры.

Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт
Сибирского отделения Академии наук ССР
Новоалександровск

Поступило
29 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ T. Yamashiki, H. Onuki, T. Tiba, J. Japan. Assoc. Mineral., Petrol. and Econ. Geol., 55, № 3 (1968). ² И. Д. Борисман-Старынкевич, Руководство по расчету формул минералов, «Наука», 1964. ³ У. А. Дири, Р. А. Хуан, Дж. Зуман, Породообразующие минералы, М., 1965. ⁴ В. С. Соболев, Минералогич. сборн. Львовск. геол. общ., № 4 (1950). ⁵ В. Е. Трегер, Таблицы для оптического определения породообразующих минералов, М., 1958. ⁶ R. E. Baker, I. G. Gass et al., Phil. Trans. Roy. Soc. A, 256 (1964). ⁷ A. B. Edwards, B. A. N. Z. Antarctic Exped., 1929-1931. Rep., Ser. A, Part 5, 1938. ⁸ R. W. Le Maitre, Min. Mag. and J. Min. Soc., 34 (1965).