

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 силлоподобные 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 км<sup>2</sup>) интрузивного массива горы Ключковского.

Среди интрузивных пород наиболее характерны диоритовые порфири-ты, состоящие из плагиоклаза ( $Ap_{35-60}$ ; 50—65%), моноклинового 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, габбро-горнблендитами 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. Контактным 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 гипидiomорфно-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 моноклиновый 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 сдвойникованными изометричной формы зернами, включенными в роговую обманку. Вторая — крупные (3—6 мм) идиоморфные кристаллы апортита ( $Ap_{92-95}$ ) 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 видна 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-габбродных включений, встречающихся в авгит-гиперстеновых андезитах и щелочных оливиновых базальтах Японии (<sup>1</sup>), а также в андезитовых порфиритах Курильских островов.

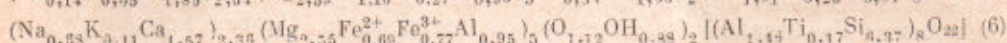
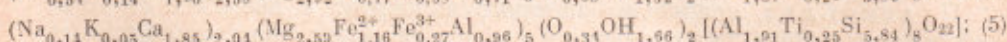
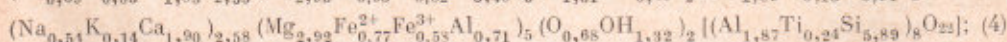
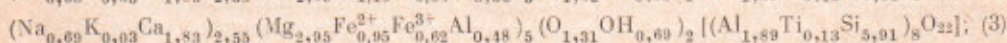
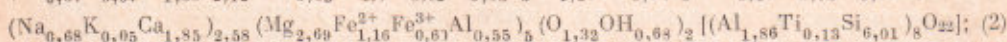
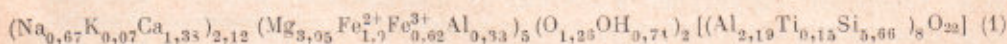
Результаты пересчета данных химического анализа минерала по методу Борнеман-Старынкевича (<sup>2</sup>) приводят к следующим кристаллохимическим формулам ((1) — (6)) соответствующим таковым в табл. 1):

Таблица 1

Химический состав (%) и оптические свойства роговой обманки

	1	2	3	4	5	6
SiO <sub>2</sub>	40,34	41,29	40,99	40,42	40,29	43,57
TiO <sub>2</sub>	1,41	1,25	1,79	2,23	2,32	1,51
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,23	14,10	14,00	15,12	16,99	14,04
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,88	5,48	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 <sub>2</sub> O	2,49	2,42	2,48	1,89	1,44	2,38
K <sub>2</sub> O	0,36	0,30	0,20	0,78	0,33	0,64
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	—	—	—	—	—	—
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,88	0,70	0,72	1,36	1,78	0,92
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	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 <sub>g</sub>	1,692	1,690	—	—	—	1,690
N <sub>p</sub>	1,674	1,671	—	—	—	1,668

Примечание. 1 — роговая обманка из горнбейдитового включения, обр. 262а, р. Иня (аналитик З. В. Ивлева); 2 — роговая обманка из роговообманково-габбрового 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-габбрового включения, Япония (<sup>1</sup>); 5 — роговая обманка из горнбейдитового включения, Япония (<sup>1</sup>); 6 — роговая обманка из горнбейдитового включения, обр. 133, коллекция В. И. Федорченко, мыс Шелехова, о. Парамушир (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 (<sup>3-5</sup>). Причина последнего представляется неясной. Можно лишь предположить, что это связано с замещениями Mg на Fe<sup>2+</sup> и (или) Si на Al, приводящими, как известно (<sup>3</sup>), к повышению показателей преломления, а возможно — с изменением оптических свойств в результате воздействия на минерал значительных давлений и температур.



Моноклиный пироксен в небольшом количестве (до 4%) присутствует иногда в роговообманковом габбро. Он представлен короткопризматическими кристаллами, ксеноморфными по отношению к роговой обманке и нередко включенными в нее в виде пойкилитовых вростков. Оптические свойства пироксена ( $cN_s = 40^\circ$ ;  $2V = 52^\circ$ ;  $N_s = 1,702$ ,  $N_p = 1,672$ ) показывают, что по составу он отвечает авгиту ( $Wo_{37}En_{60}Fs_{3}$ ).

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 порфирирам интрузивных тел, подчас содержат столь значительное количество включений, что имеют вид «экзотической» брекчии.

Таблица 2

Химический состав включений и вмещающих их пород (%)

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO <sub>2</sub>	37,95	40,69	43,44	51,33	53,45	57,89	58,27	59,09
TiO <sub>2</sub>	2,00	1,33	1,23	1,11	0,86	0,61	0,65	0,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,75	23,31	21,71	17,68	17,49	18,98	18,18	18,74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	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	0,15	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	7,11	7,37	6,31
Na <sub>2</sub> O	1,78	1,66	1,73	3,89	2,21	3,38	3,17	3,66
K <sub>2</sub> O	0,35	0,20	1,50	0,78	0,68	0,81	0,60	0,80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,33	0,68	0,01	0,12	0,17	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.	1,72	3,17	1,19	3,64	3,38	1,34	2,56	2,05
H <sub>2</sub> O	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 — горнблендитовое включение, обр. 262а, р. Ини; 2 — роговообманково-габбровое включение, обр. 263а, р. Ини; 3 — то же, обр. 264; 4 — диабазовый порфирит, обр. 269, р. Ини; 5 — то же, обр. 268; 6 — диоритовый порфирит, обр. 276б; 7 — то же, обр. 272; 8 — то же, обр. 277. Аналитик З. В. Иванова (кроме 2, где аналитик Т. Исибаси).

Суммируя изложенное, можно сделать следующее заключение. Габброидные 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, габбро-горнблендиты и горнблендиты представлены широким рядом разновидностей — от мелкозернистых 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 анионитовой молекулы в плагиоклазах, что, по мнению ряда авторов (<sup>1</sup>), 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 эцлогитов (<sup>2</sup>) и габброидных включений глубинного происхождения (<sup>1</sup>).

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 (<sup>1</sup>, <sup>6-8</sup>), представляют собой ксенолиты. Рассматриваемые ксенолиты по минералогическим и петрохимическим особенностям очень близки роговообманково-габброидным включениям в андезитовых порфиритах Курильских островов, в авгит-гиперстеновых андезитах и щелочных оливиновых базальтах Японии (<sup>1</sup>), щелочных базальтоидах архипелага Кергелен (<sup>7</sup>) и о. Тристан (<sup>8</sup>). 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 ксанитгранатовых амфиболитов (<sup>3</sup>), очевидно, правомерно предположить соответствие этих глубин самым нижним горизонтам земной коры.

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

Поступило  
29 VI 1970

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Т. Yamasaku, Н. Onuki, Т. Tiba, J. Japan. Assoc. Mineral., Petrol. and Econ. Geol., 55, № 3 (1966). <sup>2</sup> И. Д. Борнеман-Старынкевич, Руководство по расчету формул минералов, «Наука», 1964. <sup>3</sup> У. А. Дир, Р. А. Хуан, Дж. Зусман, Породообразующие минералы, М., 1965. <sup>4</sup> В. С. Соболев, Минералогич. сборн. Львовск. геол. общ., № 4 (1950). <sup>5</sup> В. Е. Тререр, Таблицы для оптического определения породообразующих минералов, М., 1958. <sup>6</sup> Р. Е. Baker, I. G. Gass et al., Phil. Trans. Roy. Soc. A, 256 (1964). <sup>7</sup> A. B. Edwards, B. A. N. Z. Antarctic Exped., 1929—1931, Rep., Ser. A, Part 5, 1938. <sup>8</sup> R. W. Le Maitre, Min. Mag. and J. Min. Soc., 34 (1965).