

УДК 549.642:552.633.4(571.511)

МИНЕРАЛОГИЯ

Д. А. ДОДИН, В. А. ШАТКОВ

О СОСТАВЕ КЛИНОПИРОКСЕНОВ ТАЛНАХСКОЙ НИКЕЛЕНОСНОЙ ИНТРУЗИИ (НОРИЛЬСКИЙ РАЙОН)

(Представлено академиком Ю. А. Кузнецовым 30 VI 1970)

Талнахская никеленосная интрузия расположена на северо-западе Сибирской платформы, в 30 км от г. Норильска. Залегаает она в девонских и пермских отложениях и, имея хонолитоподобную форму и слоистое строение, является хорошим примером дифференцированных массивов Норильского типа. Интрузию слагают (снизу вверх): 1) контактовые долериты; 2) такситовые габбро-долериты; 3) пикритовые габбро-долериты; 4) оливиновые и оливинсодержащие габбро-долериты; 5) безоливиновые и кварцсодержащие габбро-долериты; 6) альбитизированные и амфиболизированные габбро-долериты и габбро-диориты; 7) верхние контаминаты. Общая мощность интрузии от единиц до 260 м.

Породы всех горизонтов интрузии содержат клинопироксен, количество которого непостоянно (табл. 1).

Моноклинный пироксен образует идиоморфные кристаллы, удлинённые призматические и ксеноморфные зерна, ойкокристаллы поперечником до 3 см. Цвет его зерен — бурый и зеленый. На присутствие разноокрашенных пироксенов в долеритах никеленосных интрузий указывалось ранее А. П. Полушкиной, В. К. Степановым и нами. В породах периферических интрузии устанавливается клинопироксен только бурого цвета; в центральной и центральной части: в такситовых, пикритовых и оливиновых габбро-долеритах — бурого и зеленого. Ядерные части зональных кристаллов окрашены в зеленый, краевые зоны и ксеноморфные зерна — в бурый цвет.

Для определения химического состава авторами путем электромагнитной сепарации и центрифугированием в жидкости Клеричи выделено 14 монофракций клинопироксенов весом 5—10 г из всех горизонтов интрузии. Проверка чистоты фракций производилась количественным подсчетом в искусственных шлифах. Результаты анализов и оптические свойства

Таблица 1

Средние содержания минералов в горизонтах Талнахской интрузии (%)

Породы	Плагиоклаз	Монокл. пироксен	Ромбич. пироксен	Оливин	Рудные минер.	Апатит, сфен	Вторич. минер.
Габбро-диориты	55,6	27,9	—	0,4	4,8	0,3	11,0
Кварцсодержащие габбро-долериты	52,2	33,1	—	—	6,4	0,1	8,2
Безоливиновые габбро-долериты	58,3	26,2	—	—	4,8	0,1	10,6
Оливинсодержащие габбро-долериты	54,9	25,6	—	3,0	5,3	0,1	11,1
Оливиновые габбро-долериты	56,8	21,8	0,1	10,4	3,6	0,02	7,3
Троктолиты	30,8	17,3	0,3	31,7	10,7	—	9,2
Пикритовые габбро-долериты	16,6	20,0	0,6	39,0	12,6	—	11,2
Такситовые долериты	52,4	18,0	0,5	12,9	7,9	0,05	8,3
Контактовые долериты	53,0	28,4	—	4,0	6,9	—	7,7

пироксенов приведены в табл. 2. Определение содержаний волластонита, клиноэнстатита и клиноферросилита проводилось по диаграмме Гесса, а состава сосуществующих ромбических пироксенов — по диаграмме В. С. Соболева⁽²⁾.

Составы пироксенов нанесены на тройную диаграмму Ca — Mg ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$). Анализ результатов позволяет отметить:

1. Все клинопироксены Талнахской интрузии по преобладанию железа и магния над кальцием и низкому содержанию полуторных окислов относятся к пизонитам в понимании В. С. Соболева.

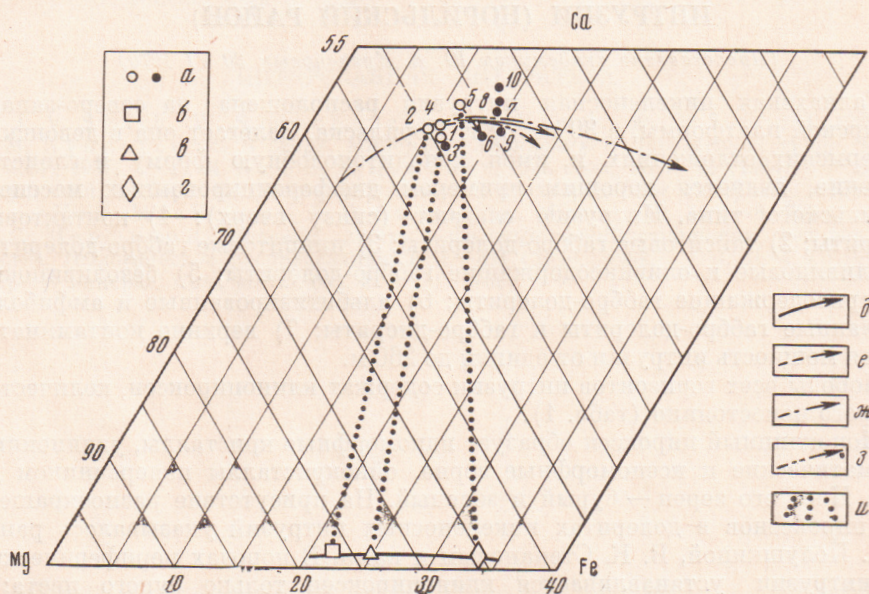


Рис. 1. Диаграмма изменения состава пироксенов (номера анализов отвечают таковым в табл. 2). а — составы клинопироксенов (зачерненные кружки — пироксен бурого цвета); б — состав ромбического пироксена из пикритового габбро-долерита; в — то же из такситового и троктолитового габбро-долерита; г — то же из оливинового габбро-долерита; д — кривая изменения составов пироксенов при дифференциации Талнахской интрузии; е — то же при кристаллизации в одном горизонте; ж — кривая изменения составов пироксенов при дифференциации интрузии Норильск 1 по М. Годлевскому⁽³⁾ и В. В. Золотухину⁽⁴⁾; з — то же по данным авторов статьи; и — сосуществующие пироксены

2. Вверх по разрезу интрузии происходит некоторое обогащение пироксенов железом при постоянном содержании кальция, понижение содержания магния, хрома и никеля. Коэффициент железистости ($(\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}) / (\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{Mg})$, %) увеличивается в них от 15,9 в пикритовых до 25,9 в кварцсодержащих габбро-долеритах.

3. Периферические части зональных кристаллов и ксеноморфные зерна пироксена бурого цвета содержат больше железа (и иногда титана) меньше — хрома и кальция по сравнению с центральными. Коэффициент железистости увеличивается в пикритовых габбро-долеритах от 15,9 (ядра кристаллов) до 18,8 (края) и в оливиновых от 19,2 (ядра) до 24 (края).

4. Использование только оптических данных завышает диапазон колебаний составов пироксенов по содержанию клиноферросилита в 2 раза вследствие значительного расхождения в определении состава зерен бурого цвета по химическому составу и оптическим характеристикам.

5. Сосуществующие с клинопироксенами ромбические пироксены сильнее изменяются по составу, разрыв в содержании ферросилита равен 15 %.

Таблица 2

Состав и оптические свойства клинопироксенов *

	1 (з)	2 (б)	3 (б)	4 (з)	5 (з)	6 (б)	7 (б)	8 (б)	9 (б)	10 (б)
Результаты химического анализа **										
SiO ₂	51,50	51,78	51,88	51,02	51,27	50,94	51,02	50,66	51,33	50,95
Si	1,90	1,91	1,91	1,90	1,90	1,90	1,91	1,89	1,91	1,90
TiO ₂	0,64	0,67	0,67	0,62	0,51	0,70	0,62	0,78	0,60	1,44
Ti	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Al ₂ O ₃	2,46	1,76	1,70	3,00	3,00	3,56	2,55	3,68	3,15	2,05
Al	0,11	0,08	0,08	0,13	0,13	0,16	0,11	0,16	0,14	0,09
Fe ₂ O ₃	1,58	1,06	1,50	1,22	1,55	0,96	2,03	9,48	1,88	0,72
Fe ³⁺	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,26	0,05	0,02
Cr ₂ O ₃	1,00	1,30	1,00	1,00	0,80	0,29	0,15	0,17	0,10	0,22
Cr ³⁺	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0	0	0	0,01
FeO	5,57	5,08	5,75	5,55	5,50	7,43	7,01	He опр.	7,64	7,90
Fe ²⁺	0,17	0,16	0,18	0,17	0,17	0,25	0,22	0,24	0,24	0,24
CaO	19,06	19,65	18,85	19,39	20,30	18,73	20,02	19,22	18,78	20,98
Ca	0,75	0,78	0,75	0,77	0,81	0,75	0,80	0,75	0,75	0,84
MgO	17,00	17,45	17,24	17,02	16,02	15,67	15,05	14,76	15,09	15,03
Mg	0,94	0,96	0,95	0,94	0,88	0,87	0,84	0,81	0,84	0,84
MnO	0,30	0,22	0,26	0,25	0,23	0,34	0,35	0,22	0,31	0,24
Mn	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
K ₂ O	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,15	0,10	0,08
K	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0
Na ₂ O	0,22	0,24	0,28	0,23	0,24	0,29	0,25	0,41	0,34	0,24
Na	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
P ₂ O ₅	0,03	Сл.	0,04	Сл.	0,02	Сл.	0,03	0,04	0,03	0,05
SO ₃	0,01	0,02	0,03	»	0,01	»	0,02	He опр.	0,01	Сл.
П. п. п.	0,51	0,82	1,03	0,97	0,84	1,06	0,82	0,44	0,72	0,67
Σ	99,93	100,10	100,29	100,32	100,34	100,02	99,98	99,84	100,08	100,57
H ₂ O-	0,08	0,16	0,08	0,12	0,05	0,04	0,14	0,44	0,06	He обн.
Σобщ	0,17	0,26	0,35	0,17	0,13	0,22	0,15	He опр.	0,06	Сл.
Σсульф	0,10	0,22	0,28	0,12	0,10	0,22	0,10	» »	0,05	»
Результаты количественного спектрального анализа ***										
Ni	0,030	0,036	0,024	0,0065	0,022	0,036	0,040	0,017	0,019	He опр.
Co	0,004	0,003	0,0045	0,0038	0,0025	0,0044	0,0045	0,003	0,0033	» »
Cu	0,0145	0,077	0,016	0,008	0,016	0,022	0,012	0,0032	0,012	» »
V	0,048	0,072	0,040	0,021	0,037	0,033	0,068	0,032	0,037	» »
Оптические свойства]										
N _g	1,714	1,705	1,714	1,711	1,711	1,720	1,722	1,720	1,701— 1,726	1,722
N _p	1,688	1,680	1,688	1,684	1,684	1,694	1,694	1,694	1,692— 1,700	1,694
2VN _g	47	50	48	52	51	49	4°	50	48—50	49
Пересчет на klEn, Wo, klFs по данным хим. анализа										
klEn	49,5	50	49,5	49,0	46,5	46	44	44,5	44,5	43
Wo	39,5	40,5	39	40,5	42,5	39,5	42	41	40	43,5
klFs	11	9,5	11,5	10,5	11	14,5	14	14,5	15,5	13,5
klFs	18,2	15,9	18,8	17,7	19,2	124	24,1	24,3	25,9	23,9
klEn + klFs										
То же по оптическим свойствам										
klEn	45	50,5	45	46,5	47	39,5	40]	39,5	35,5— 41	39,5
Wo	39,5	41	40	43	42	40,5	40	41	39—41	40,5
klFs	15,5	8,5	15	10,5	11	20	20	19,5	18— 25,5	20
klFs	25,6	14,4	25	18,4	19	33,6	33,4	33	30,6— 42,1	33,6
klEn + klFs										

* 1 — клинопироксены из такситового габбро-долерита; 2,3 — из пикритового габбро-долерита; 4 — из троктолитового габбро-долерита; 5,6 — из оливникового габбро-долерита (среднее из 2 анализов); 7 — из оливинсодержащего габбро-долерита; 8 — из безоливинового долерита; 9 — из кварцсодержащего габбро-долерита (среднее из 3 анализов); 10 — из лейкократового обособления в пикритовых габбро-долеритах. з — зеленая окраска пироксена, б — бурая.

** Над чертой — весовое содержание окислов (%), под чертой — количество катионов (%). Сумма — для окислов. Аналитик А. П. Гусарова.

*** Аналитик Л. М. Соломина.

В процессе дифференциации траптовой магмы в камере интрузии происходит обогащение более поздних пироксенов железом при понижении количеств магния и хрома, а при кристаллизации клинопироксенов в одном горизонте повышение железистости связано с обеднением кальцием и с замещением последнего железом при постоянном содержании магния (рис. 1). Кривая изменения составов пироксенов частично совпадает с таковой В. В. Золотухина (⁴) для интрузии Норильск 1 по оптическим данным, но короче ее, и полностью — с линией кристаллизации пироксенов, построенных для Норильска 1 по результатам химических анализов.

Норильская опытно-методическая тематическая
экспедиция
научно-исследовательского института
геологии Арктики

Поступило
22 VI 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Н. Н. Hess, Am. Min., 34, 621 (1949). ² В. С. Соболев, Мин. сборн. Львовск. геол. общ., № 4 (1950). ³ М. Н. Годлевский, А. Д. Баталиев, Мин. сборн. Львовск. геол. общ., № 12, 196 (1958). ⁴ В. В. Золотухин, Основные закономерности протектоники и вопросы формирования рудоносных траптовых интрузий, 1964.