

УДК 549.642.51.581.56

ПЕТРОГРАФИЯ

А. И. ПОНОМАРЕНКО

## РОДОНИТ-СПЕССАРТИНОВЫЕ ПОРОДЫ АНАБАРСКОГО МАССИВА

*(Представлено академиком В. С. Соболевым 22 IX 1972)*

На севере Сибирской платформы, в пределах юго-восточной окраины Анабарского массива, впервые обнаружены силикатные, существенно марганцевые метаморфические горные породы.

Марганцевые породы пространственно и генетически связаны с нижнепротерозойскими образованиями хапчанской серии. Породы этой серии прослеживаются вдоль восточной окраины Анабарского массива с юго-востока на северо-запад (СЗ 330—340°). С востока и юго-востока породы этой серии трансгрессивно с угловым и стратиграфическим несогласием перекрыты терригенными отложениями среднего протерозоя (мукунская свита), в свою очередь перекрытыми терригенно-карбонатными осадками верхнего протерозоя (билляхская свита).

Породы хапчанской серии представлены лейкократовыми и мезократовыми гнейсами с подчиненным количеством кристаллических сланцев. Наиболее широко распространены амфибол-биотитовые, амфибол-пироксеновые и гранат-биотитовые гнейсы; меньше значение кальцифигов, диопсидовых и диопсид-скаполитовых пород. Кальцифиры и диопсидовые породы наиболее характерны для нижней части разреза этой серии, а в ее верхней части значительная роль принадлежит лейкократовым разностям — гранат-амфиболовым, гранат-амфибол-биотитовым и гранат-биотитовым гнейсам с пачками графитизированных кварцитов, переходящих в пласты существенно графитовых сланцев с содержанием графита до 30—50%. Эти породы собраны в крутые изоклинальные складки северо-западного простирания; их падение юго-западное, углы падения крутые, порядка 65—85°. К пластам лейкократовых гранатовых и графитовых гнейсов приурочены линзы существенно марганцевых силикатных пород.

В коренном залегании прослежены три линзы родонит-спессартиновых пород, расположенных в 0,5—1,0 км одна от другой. Длина этих линз достигает 100—200 м при мощности 5—20 м. Во всех случаях с родонит-спессартиновыми породами пространственно связаны маломощные (1—5 м) пласты основных кристаллических сланцев. Характер взаимоотношений этих пород показан на примере разреза восточной линзы (рис. 1).

В элювиально-делювиальном слое обломки родонит-спессартиновых пород покрыты черными корками и сажистыми налетами гидроокислов марганца. На свежем изломе их окраска бледно-розовая, бледно-оранжевая и желто-серая. Текстура пород грубополосчатая, с участками массивной и прожилковой. Структура типичная гранобластовая, порфиробластовая и реже венцовая. Плотность пород очень высокая, 3,3—3,5 г/см<sup>3</sup>.

Основными минералами описываемых пород являются родонит, спессартин, кварц и марганцевый клинопироксен. Подчиненное значение имеют марганцевый амфибол, марганцевый апатит, пирофанит, сфен, манган-кальцит, циркон, графит и другие, не определенные минералы. Кроме того, на породы существенно марганцевых ассоциаций наложена более поздняя

минерализация сульфидов и арсенидов железа, никеля, кобальта и меди:

пирротин, пентландит, никелин, кобальтин, молибденит и халькопирит.

Спессартин является одним из главных минералов, его содержание непостоянно и колеблется от 10–20 до 80–90%. Цвет оранжевый и желтовато-оранжевый. Образует преимущественно идиоморфные кристаллы ромбододекаэдрического габитуса, реже выделения изометричных очертаний размером 0,5–1,0 до 20–30 мм. Показатель преломления граната  $N=1,785-1,790\pm 0,002$ ; параметр элементарной ячейки  $a_0=11,591\pm 0,004 \text{ \AA}$ .

Родонит содержится в количестве 5–50%, образуя на отдельных участках мономинеральные линзы размером до 30×80 см, но чаще совместно с кварцем образует основную ткань, в которую погружены скопления или отдельные кристаллы спессартина. Мономинеральные участки

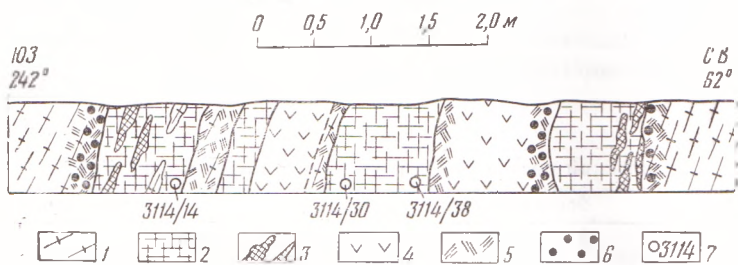


Рис. 1. Характер взаимоотношения родонит-спессартиновых пород с кварцитами и основными кристаллическими сланцами. 1 — кварциты, 2 — родонит-спессартиновые породы, 3 — линзы родонита, 4 — основные кристаллические сланцы, 5 — биотит, 6 — сульфиды, 7 — участки отбора проб и их номера

родонита под микроскопом обнаруживают крупнозернистое строение аллотриоморфной структуры. В отдельных случаях родонитом сложены округлые обособления, напоминающие нодулы, от 3 до 20 см. На поверхности нодул образованы прерывистые каймы выделений марганцевого амфибола. Эти каймы постепенно переходят в основную кварц-спессартиновую массу. Родонитовые нодулы с браунитовыми ядрами описаны<sup>(4)</sup> из гондитов рудника Чикла в Северной Индии, но эти нодулы окружены черным кварцем с вторичным браунитом. Цвет родонита из описываемых пород бледно-розовый, его показатели преломления  $N_g=1,724$  и  $N_p=1,714$ . Дебаеграмма соответствует стандартным образцам<sup>(4)</sup>.

Кварц распределен в породах неравномерно, и его содержание колеблется от 5 до 30%; при этом отмечается две его генерации. К первой относятся ксеноморфные выделения водяно-прозрачного цвета в основной массе породы, обладающие волнистым погасанием. Вторая генерация обособлена в виде малоомощных выклинивающихся прожилков, ориентированных согласно общей полосчатости пород. Этот кварц имеет характерную голубоватую окраску, с ним связаны более крупные выделения идиоморфных кристаллов, спессартина, и иногда встречаются призматические кристаллы бурого циркона.

Клинопироксен — вероятно марганцевый, постоянно присутствует среди описываемых пород в количестве 5–10% и ассоциирует с родонитом и спессартином. Его цвет бледно-зеленый; он обладает заметным плеохроизмом. Угол погасания  $C:N_g=46^\circ$ ;  $N_g=1,740$ ,  $N_p=1,714$ .

Mn-амфибол не превышает 2–3% от общего объема пород, образует реакционные каймы около обособлений родонита, а также слагает небольшие участки с расплывчатыми контурами среди основных пороодообразующих

щих минералов. Размеры отдельных игольчатых и пластинчатых индивидов достигают 1–15 мм. Нередко обладает полисинтетическим двойниковым строением, не плеохроирует;  $C:N_g=16^\circ$ ,  $N_g=1,662$ ,  $N_p=1,642$ .

Мп-апатит (0,8–1,2%) образует поликристаллические скопления и отдельные зерна размером до 5 мм. Цвет апатита яркий голубой или зеленовато-голубой,  $N_o=1,645$ ,  $N_e=1,641$ . Параметры элементарной ячейки:  $a_o=9,310 \pm 0,015$  и  $c_o=6,825 \pm 0,010$  Å.

П и р о ф а н и т — постоянный аксессуарный минерал. Представлен ксеноморфными выделениями размером 0,1–0,3 мм. Цвет черный, в отраженном свете обнаруживает красные рефлексы, отчетливо анизотропен.  $a_o=5,112 \mp 0,010$  и  $c_o=14,302 \mp 0,020$  Å.

М а н г а н - к а л ь ц и т образует значительные концентрации в породах северной линзы. Минерал бесцветный. По данным микрохимического анализа, содержит марганец. Его рентгенограмма соответствует стандартным образцам (1).

Сфен, циркон, пьезонтит и другие, не определенные минералы присутствуют в качестве аксессуарных примесей.

Т а б л и ц а 1

Химический состав родонит-спессартиновых пород (%) \*

Оксид	Восточная линза			Северная линза		
	№ 3114/14	№ 3114/30	№ 3114/33	№ 3417/в	№ 3417/22	№ 3417/35
SiO <sub>2</sub>	43,65	44,08	45,30	43,48	42,40	39,94
TiO <sub>2</sub>	0,69	0,35	0,64	0,53	1,12	0,86
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,99	8,49	14,81	9,28	12,42	14,53
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,68	8,05	10,43	8,85	12,03	12,15
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,005	0,007	0,007	0,01	0,01	0,01
MnO	24,30	29,18	18,87	16,22	18,16	21,75
NiO	0,23	0,13	0,15	0,21	0,12	0,07
CoO	0,08	0,09	0,07	0,08	0,06	0,05
MgO	5,69	5,13	3,34	6,40	6,52	4,56
CaO	4,86	3,29	4,65	8,20	4,26	3,74
K <sub>2</sub> O	0,12	0,12	0,20	0,11	0,12	0,12
Na <sub>2</sub> O	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> –	0,17	0,10	0,20	0,11	0,32	0,28
SO <sub>3</sub>	0,17	0,10	Не обн.	0,11	0,34	0,05
CO <sub>2</sub>	0,16	0,28	0,51	0,65	Сл.	0,21
	0,60	0,55	0,88	6,05	1,54	1,79
Сумма	99,51	100,05	100,18	100,41	99,59	100,33

\* Анализы выполнены в центральной аналитической лаборатории Якутского территориального геологического управления, аналитик — Г. Ф. Помазова. H<sub>2</sub>O+ анализом не обнаружена.

Химический состав родонит-спессартиновых пород из двух линз — восточной и северной приведен в табл. 1. Из приведенных анализов видно, что породы из обоих тел необычно богаты марганцем (MnO 29,18–16,22%), переменное содержание глинозема указывает на колебание содержания граната в их составе. На присутствие значительных концентраций карбонатов марганца в породах северной линзы указывают повышенные содержания кальция и CO<sub>2</sub>. Полное окисление железа характеризует окислительный потенциал среды, в которой сформированы марганцевые породы. Никель, кобальт и сера, очевидно, связаны в сульфидах.

Условия залегания, минеральный состав и химизм родонит-спессартиновых пород позволяют провести аналогию с гондитами Северной Индии, Ганы и Бразилии (2, 3, 5, 6), однако марганцевые породы Индии по степени

метаморфизма различны и частично относятся к фации зеленых сланцев. В данном случае родонит-спессартиновые породы образованы в условиях амфиболитовой фации.

Якутский научно-исследовательский  
проектный институт Якутнлпроалмаз  
г. Мирный

Поступило  
5 I 1972

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> В. И. Михеев, Рентгеновский определитель минералов, М., 1957. <sup>2</sup> В. И. Смирнов, Геология полезных ископаемых, М., 1965. <sup>3</sup> Д. И. Горжевский, В. Н. Козеренко, Связь эндогенного рудообразования с магматизмом и метаморфизмом, М., 1965. <sup>4</sup> Sinhaoy Subimol, Quart. J. Geol. Min. and Metallurg. Soc. India, 38, № 2 (1966). <sup>5</sup> Chattapodhiai Phani Bhuson, Ski. and Cult. India, 33, № 2 (1967). <sup>6</sup> S. Roy, P. K. Purkait, Contrib. Mineral. Petrol., 20, № 1, 86 (1968).