

Д. П. СЕРДЮЧЕНКО

ПЕКТОЛИТ С СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 7 VI 1949)

1. На левом берегу р. Малки, выше с. Хабаз, в приустьевой части балки Кабан-Таши-Кулак с трещинными зонами в серпентинизированных гарцбургитах связаны внедрения также почти полностью озмеевикованных дунитов и еще более поздние жильные тела габбро-норитов. Три почти параллельные дайки габбро-норитов мощностью 2—0,6—0,3 м, разобщенные аподунитовыми серпентинитами, занимают полосу шириною около 15 м и падают на СЗ 270—300° под углом 60—70°.

Габбро-норитовая порода в основном состоит из лабрадора и пироксенов (диопсид-авгита и гиперстена), обнаруживая гипидиоморфно-зернистую структуру; расположение минералов в породе то равномерное, то кучное, то полосчатое (вблизи боков). Пироксены (главным образом ромбические) местами обрастают реакционными каемками роговой обманки и биотита; в породе имеется пирротин и вторичные хлорит и серицит. В теле главной габбро-норитовой жилы видны выделения темнозеленой шпинели.

Наиболее интересно, однако, наличие в габбро-норитах жилок и мелких выделений пектолита.

2. Пектолит выполняет в габбро-норите трещинки (0,5—1—3 см), расположенные или почти горизонтально поперек жилы, или наклонно, местами почти вертикально. Нередко пектолит не сплошь выполняет трещину, а образует вдоль нее плоско-линзовидные пятна или выполняет удлиненно-клиновидные участки. Местами (главным образом на уровне поверхности) пектолит сильно растворяется циркулирующими по трещинкам водами. В жилках пектолита образуются при этом пустоты с рядом параллельных ребристых выступов — карнизиков, косых по отношению к бокам жилы, соответственно расположению шестоватых агрегатов пектолита под острым углом к стенкам трещин.

Пектолит развит в габбро-норитах также в виде рассеянных белесоватых пятнистых выделений и тонко (метасоматически) пропитывает породу, которая в этих местах (главным образом в малых жилках) в результате пектолитизации приобретает плотный облик и светлосерую, почти белую окраску.

Минерал в свежем изломе — белый, в больших кусках — бледный голубовато-белый, со слабым стеклянно-жирным блеском. На некоторых плоскостях раскола по спайности минерал перламутровый. На обнаженных боках жилок пектолит становится матово-белым и имеет неровную занозистую поверхность, что подчеркивает его волокнисто-игольчатое строение. Последнее ясно обнаруживается при разбивании и дроблении плотных, однородных его кусков. Игольчато-шестоватые

образования пектолита под углом 25—30° примыкают к стенкам трещин. При ширине последних в 2—2,5 см длина игольчатых кристаллов пектолита достигает 3—5 см.

3. Микроскопическое исследование пектолита показало, что в относительно крупных жилках он имеет удлиненно-призматический облик с четкими параллельными прямолинейными трещинами спайности. В более мелких жилках, в пятнистых и точечных выделениях

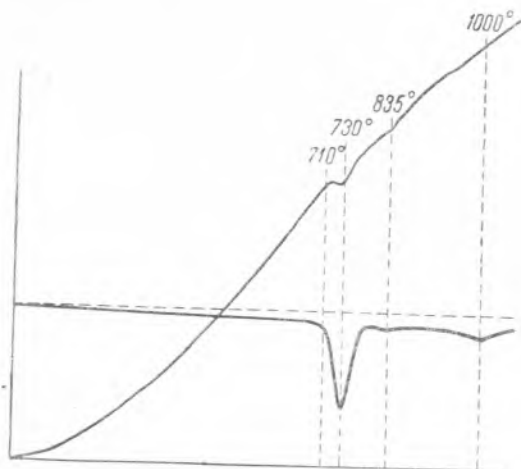


Рис. 1. Кривая нагревания пектолита с Северного Кавказа. Обр. 509, 1947; к/н 2609

минерал игольчато- или чешуйчато-волоконный. В массе габбро-норита, замещающая плагиоклазы и пироксены, он выделяется в виде агрегатных радиально-лучистых секторов, изогнутых пучков, пятен и чешуй, рассекая при этом породу серией извилистых, прерывистых, ветвящихся и выклинивающихся микрожилочек. Под микроскопом, особенно на федоровском столике, видно, что волокна пектолита изгибаются, местами скручиваются, сами имея чешуйчато-лепестковое строение.

Минерал двуосный, положительный; развит по N_g , прямо угасает, имеет яркие цвета интерференции. В иммерсионных препаратах определено: $N_g = 1,631 \pm 0,001$; $N_m = 1,601 \pm 0,001$; $N_p = 1,592 \pm 0,001$, $N_g - N_p = 0,039$. Измеренный на федоровском столике $2V = +40^\circ$.

4. В соляной кислоте пектолит с р. Малки разлагается на холоду; рН минерала 10 (9,97); уд. вес при 18° 2,812.

Химический анализ совершенно чистого минерала выполнен Е. Н. Герасимовой (табл. 1).

Таблица 1

	%	Мол. числа		%	Мол. числа
SiO ₂	52,54	877	SrO	нет	—
TiO ₂	следы	—	CaO	34,80	620
Al ₂ O ₃	0,90	9	Na ₂ O	8,02	129
Cr ₂ O ₃	нет	—	K ₂ O	0,09	1
Fe ₂ O ₃	0,08	—	CO ₂	нет	—
FeO	нет	—	H ₂ O ⁺	3,64	202
MnO	»	—	H ₂ O	0,12	—
NiO	»	—			
MgO	0,18	4		100,27	

Структурная формула минерала рассчитана нами на 17 кислородов (по „безводному“ веществу):



5. Термическое исследование северо-кавказского пектолита было произведено методом обезвоживания и нагревания. В лаборатории экспериментальной петрографии Института геологических наук АН СССР были получены дифференциальные кривые с двумя эндотермическими остановками. Первая — при 700—730°, резко выраженная, четкая, соответствует выделению конституционной воды (рис. 1). Вторая очень слабая эндотермическая реакция соответствует 790—830° и связана, повидимому, с ничтожной примесью кальцита в нагревавшемся образце.

Обезвоживание кавказского пектолита показало следующие потери:

100° — 0,12% H ₂ O	700° — 2,34% H ₂ O
200° — 0,05	800° — 0,35
300° — 0,13	900° — 0,05
500° — 0,33	1000° — нет
600° — 0,38	
	3,75% H ₂ O

Сопоставляя эти данные с полученными кривыми нагревания, следует сделать вывод о присутствии в пектолите с р. Малки двух типов воды: конституционной, которая выделяется сразу при температуре около 700°, и воды цеолитного типа, которая теряется минералом достаточно постепенно до 600°, главным образом в интервале 300—600°.

После прокаливания при 900° пектолит с р. Малки распадается с образованием при этом мельчайших капелек и пленок выплавленного стекла, расположенного главным образом вдоль трещинок спайности, и псевдоморфоз (по плоским иглам пектолита) белоснежного анизотропного кальциевого силиката с прямым угасанием, положительным удлинением, очень низким двупреломлением; его $N_g = 1,590 \pm 0,001$, $N_p = 1,584 \pm 0,001$. По своим оптическим свойствам это кристаллическое новообразование очень близко к девитриту.

6. Результаты химического анализа и термического исследования позволяют вывести эмпирическую формулу пектолита с р. Малки:



которая отличается от формулы типичного (обычного) пектолита



исследованного Д. С. Белянкиным и В. П. Ивановой (1933), на одну дополнительную группу CaSiO_3 .

Сравнительное рентгеновское исследование обоих пектолитов (1) и (2) произведено Н. Н. Слудской в рентгеновской лаборатории Геологического института АН СССР и показало, что порошковые рентгенограммы этих минералов совершенно аналогичны и характеризуют полную идентичность их кристаллической структуры. Сравнение же рентгенограмм образцов пектолита с эталонной рентгенограммой волластонита показало их большое сходство, но отсутствие идентичности как в величине межплоскостных расстояний, так и в интенсивности линий (рис. 2).

Таким образом, изученный нами и другие пектолиты находятся между собою в изоморфных отношениях. Исходя из постоянной кислородной основы решетки, мы рассчитали структурные формулы северо-

ро-кавказского пектолита и многих других пектолитов, химические анализы которых имеются в литературе.

По требованиям электростатического равновесия решетки при $\text{Si}_6(\text{OH})_2\text{O}_{16}$ катионная группа должна иметь 10 валентностей. Избыток катионных зарядов связан обычно с замещением части Na^+ на Ca^{++} . Последнее сопряжено с вхождением R^{+++} в тетраэдрические кольца взамен части Si^{+++} , т. е. $\text{AlCa} \rightarrow \text{SiNa}$. В частности, у исследованного нами пектолита катионная группа имеет 10,12 заряда; избыток 0,12

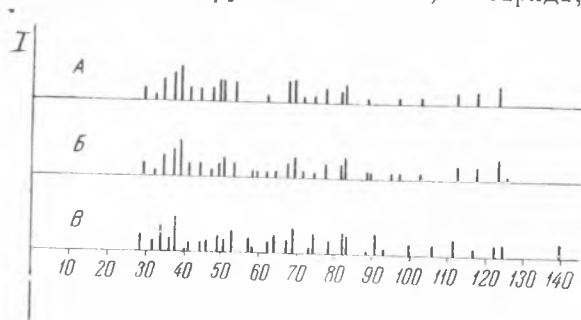
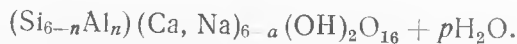


Рис. 2. Рентгенодиаграммы пектолитов и волластонита: А — пектолит (1); Б — пектолит (2); В — волластонит, эталон

соответствует Al (0,12) в четверной координации. В катионные группы пектолитов, кроме Ca и Na , входят также Al , Fe , Mn , Mg , Sr , K . Количество катионов при этом меньше шести.

Общая структурная формула пектолитов:



Здесь n , a , p равны нулю или меньше единицы (обычно они выражаются сотыми или немногими десятими долями единицы).

7. Очевидно, что на р. Малке образование пектолита по трещинкам и замещение им (пектолитизация) породообразующих минералов габбро-норита представляет собою постмагматическое (пневмато-гидротермальное, геофаза Е — F, около 500°) явление, обусловленное накоплением и выносом в верхние горизонты остаточного легкоплавкого кальций-натрового флюида после внедрения и кристаллизации габбро-норитовых жил, генетически связанных, повидимому, с ультраосновной магмой вмещающих озмеевикованных пород.

Поступило
2 IV 1940