

Д. П. СЕРДЮЧЕНКО

ХЛОРИТЫ ИЗ ДИАБАЗОВ ТИМАНА

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 13 I 1947)

1. Оптическому и химическому исследованию были подвергнуты некоторые хлориты из темнозеленых диабазов Ухтинского района на Южном Тимане. Эти минералы образуют различные по форме и характеру выделения среди пироксено-плаггиоклазовой основной массы, часто содержащей магнетит и примесь стекла. Обычно хорошо выражена офитовая структура породы. Плаггиоклаз представлен лабрадором (№ 50—55); оливин встречается только в некоторых разновидностях этих пород.

Макроскопические наблюдения показывают, что хлорит или рассеян в основной массе породы — более или менее равномерно или пятнисто, или образует округлые (шаровидные и овальные) выделения размером от долей миллиметра до 1—3 мм в поперечнике. Исследование диабазов под микроскопом позволяет установить наличие нескольких типов хлоритообразования.

а) Хлорит однородный кристаллический образует округлые, иногда совершенно правильные шаровидные тела, связанные с выполнением миндалин. Такие хлоритовые выделения или мономинеральны, или содержат примесь опала, цеолитов и кальцита, который в большинстве случаев образует наружный концентр шариков. Нередко имеется двойная кальцитовая кайма, содержащая внутри сплошной или прерывистый хлоритовый концентр.

В плоских срезах шлифов нередко можно проследить каналы, отверстия в хлоритовом шарике, по которым происходила инфильтрация в миндалинку (позднемагматическая) хлоритового и (более поздняя, постмагматическая) кальцитового материала. Структура хлоритового агрегата различна: секториально-лучистая, сноповидная, неправильно лепестковая, сегментированно-шнурковая с образованием одинарных, двойных и различных по форме простых и сложных петель и т. д. Размеры неделимых хлорита варьируют по длине от 0,05 до 0,5 мм и более. Нередко вокруг хлоритового шарика в основной массе породы наблюдается оторочка из эвгедральных кристалликов магнетита.

б) Хлорит, неравномерно действующий на поляризованный свет, образует обычно округло-неправильные, в разной степени деформированные выделения и выполнения интерстиций с ясными признаками их метакolloидальной природы.

Морфологически (и генетически) хлорит этот связан с микроскопическими ясно очерченными мономинеральными хлоритовыми пятнышками и в разной степени деформированными каплями, зажатыми между кристаллами плаггиоклаза и пироксена. В таких буровато-зеленых или светлозеленых каплях внутренняя часть обычно аморфна; а

наружная кайма состоит из неодинаково поляризующих сегментированных лент (или ленты) хлорита. Низкое в общем двупреломление минерала усиливается по мере удаления от аморфного ядра и с увеличением размеров хлоритовых неделимых. В более редких случаях кристаллический характер имеет внутренняя часть хлоритовой капли, а периферическая зона ее остается аморфной. В подобных же интерстициях, проникая иногда в периферическую зону хлоритовой капли, образуются кубовидные дендриты магнетита.

в) Нераскристаллизованное или неравномерно и слабо действующее на поляризованный свет темнозеленое или буро-зеленое вещество типа палагонита образует округлые (в частности, шаровидные) или неправильные и деформированные выделения среди пироксеноплагиоклазовой массы породы. В ряде случаев можно проследить постепенные переходы (и генетическую связь) между этими палагонитовыми тельцами и метаколлоидальными хлоритами типа δ .

г) Хлориты буровато-зеленые, светлозеленые и др. (по вариациям своей окраски) с параллельно-пластинчатым или параллельно-волокнистым строением представляют собой явные полные или частичные псевдоморфозы по пироксену (тип гомоосевых псевдоморфоз) и, отчасти, плаггиоклазу. В зависимости от состава магмы и условий (главным образом скорости) ее остывания этот позднемагматический процесс протекает количественно различно. Иногда удается обнаружить последовательные стадии хлоритизации пироксена, которые подчиняются основным закономерностям реакционных рядов при кристаллизации изверженных пород. Так, пироксен (авгит) частично замещается обыкновенной зеленой роговой обманкой, которая тоже частично переходит в биотит, замещаемый по краям хлоритом. Иногда призмы пироксена со стороны торцовых окончаний кристаллов частично замещены биотитом, который, в свою очередь, замещается зеленым пластинчатым хлоритом. Особенно хорошо все эти переходы (с сохранением всех членов ряда или с пропусками) видны в диабазах района с. Серегово.

Наши наблюдения подтверждают мнения (1-7) о первичномагматическом происхождении хлоритовых капель и выполнений миндалин, а также о позднемагматическом образовании „шариков палагонита“, представляющих собой затвердевший и в разной степени раскристаллизовавшийся остаточно-магматический гель, часто богатый щелочами (главным образом Na).

В результате раскристаллизации палагонита, имеющего сильно колеблющийся химический состав и физические свойства, образуются разные хлоритовые минералы, а также хлорофейты. Последние по своему химическому составу (удобно и наглядно контролируемому отношениями $RO : R_2O_3 : SiO_2$) располагаются уже между хлоритами и железисто-глинистыми силикатами ряда нонтронит — ферримонтмориллонит, близко примыкая к последним. Таким образом, намечается генетический ряд магматогенно-остаточных образований: палагонит — делессит и другие хлориты — хлорофейт (и сапонит) — нонтронит (ферримонтмориллонит).

Возможность позднемагматического образования не только хлоритов, но и хлорофейтов и нонтронитов, особенно магнезиальных с изоморфизмом $R_3'' - R_2'''$, подтверждается конституционно-химической связью всех этих минералов. Наблюдается постепенный переход от хлоритов (стриговитов, делесситов и др.) к коллоидально-дисперсным силикатам нонтронит-бейделлит-монтмориллонитового ряда, причем сапониты и хлорофейты представляют собой промежуточные образования в этом эволюционном ряду как по своему химизму, так и по термическому поведению (8).

Палагонит является сборным понятием, обнимающим хлоритовые и хлорофейтовые образования переменного состава.

2. Из шариков диабазового мандельштейна в Ухтинском районе на Южном Тимане был выделен хлорит типа а.

$N_g = 1,609 \pm 0,002$; желтовато-зеленый,

$N_p = 1,597 \pm 0,002$; почти бесцветный,

$N_g - N_p = 0,012$; минерал развит по N_g . Хлоритовые шарики состоят из однородных кристалликов; минерал имеет удлиненно-лестковидный характер и радиально-лучистую структуру.

Химический анализ хлорита а, тщательно отобранного из шариков

Таблица 1

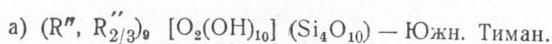
Компоненты	I. Южн. Тиман			II. Сев. Тиман		
	%	мол. числа	мол. отн.	%	мол. числа	мол. отн.
SiO ₂	31,28	521	4,0	30,13	502	4,0
TiO ₂	следы	—	—	0,00	—	—
Al ₂ O ₃	20,86	205	1,86	15,31	150	1,80
Fe ₂ O ₃	6,00	37		12,16	76	
FeO	21,03	292	3,48	10,18	133	3,52
MnO	0,27	4		0,00	—	
MgO	5,98	148	9	11,87	295	14
CaO	0,51	9		0,78	14	
Na ₂ O	1,19	20	3	2,29	37	0
K ₂ O	0,33	3		0,69	0	
P ₂ O ₅	следы	—	—	—	—	—
SO ₃	0,03	—	—	—	—	—
H ₂ O ⁺	10,99	611	4,70	15,12	840	6,67
H ₂ O ⁻	0,80	—	—	—	—	—
	99,27			98,53		
R''O: SiO ₂	0,87			0,88		
R ₂ O ₃ : SiO ₂	0,46			0,45		

в диабазовом мандельштейне Южного Тимана, показал следующее (I, табл. 1).

Для сравнения приводим из работы З. А. Сазоновой анализ (II) хлоритовых („палагонитовых“) шариков из диабазового мандельштейна района Чешской губы на Сев. Тимане. Этот хлорит имеет $n = 1,601$ и $2V = -25^\circ$.

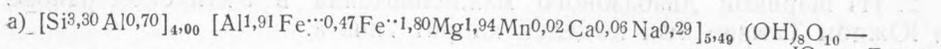
Группировка однотипных окислов, их отношение к SiO₂ показывают, что оба минерала, несмотря на различия в их валовом составе, являются очень близкими, аналогичными по своей химической природе.

Состав хлоритов соответствует эмпирическим формулам:

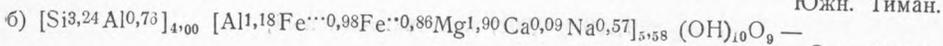


Оба минерала относятся к одному магнио-глиноземному ($R_3'' - R_2''$) изоморфному ряду хлоритов, промежуточному между рядом делессита ($(R'', R_{2/3}'')_8 (OH)_{12} (Si_4O_{10})$) и рядом стриговита ($(R'', R_{2/3}'')_{10} (OH)_{16} (Si_4O_{10})$).

Близки они и по своим рентгеноструктурным формулам (Паулинга), рассчитанным нами на 14 кислородов:



Южн. Тиман.



Сев. Тиман.

Обращает на себя внимание повышенное содержание в обоих хлоритах щелочей (главным образом натрия), которые унаследованы от магматического остатка.

Следует считать, что химическая природа таких позднемагматических хлоритов может быть использована в числе других критериев для установления магматического единства или родства соответствующих диабазо-базальтовых пород.

Поступило
13 I 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. С. Белянкин и В. И. Влодавев, Изв. Ак. Наук, сер. геол., 967 (1927).
² О. Баклунд, Тр. Геол. музея Академии Наук, 4, 6, 75 (1910). ³ М. А. Реасок, Geol. Magaz., 67, No. 790, 170 (1930). ⁴ S. J. Tomkeieff, Geol. Magaz., 71, No. 845, 501 (1934). ⁵ З. А. Сазонова, Тр. Петр. ин-та АН СССР, в. 12, 107 (1938).
⁶ Б. М. Куплетский, Тр. Ин-та геол. наук, 25, 7 (1940). ⁷ F. Raw, J. Geol., 51, 215 (1943). ⁸ S. Caillèze, C. R., 200, 14, 1483 (1935).