

## АПАТИТЫ ИЗ ТРАХИДОЛЕРИТОВ р. ГОРБИАЧИН

Т. И. ПОЛУЭКТОВА

(Представлена профессором А. М. Кузьминым)

Занимаясь изучением акцессорных минералов трахидолеритовых (трапповых) интрузивных залежей северо-западной части Сибирской платформы, было обращено особое внимание на апатит, титаномагнетит и ильменит. Материал для данной работы был собран в период производственной практики летом 1963 г. под руководством кандидата геолого-минералогических наук Б. В. Олейникова. В процессе его обработки большая помощь была оказана профессором А. М. Кузьминым, которому, пользуясь случаем, автор приносит искреннюю благодарность.

Трахидолериты из средней части р. Горбиачин залегают в форме силла в 30—50 м, местами до 80 м мощности, пологосекущего или почти согласно лежащего с вмещающими угленосными толщами пермского возраста. В обнажениях для них характерна брусковидная и тонкоплитчатая отдельность. Трахидолериты — среднекристаллические, пятнистые массивные породы с пойкилоофитовой, офитовой структурой, нередкими порфиоровыми выделениями плагиоклаза. Текстура такситовая. Описываемые породы состоят на 30—55% из плагиоклаза № 45—60, титанистого авгита (15—30%), биотита (5—10%), ильменита и титаномагнетита (5—8%), апатита (2,5—5%). Из вторичных — хлорит, боулингит, серпентин — 5%.

Таблица 1

	Трахидолериты	Нормальные долериты
Окись кремния . . . . .	45,42%	48,58%
Окись натрия . . . . .	7,56	1,88%
Окись калия . . . . .	3,90	0,81
Окись титана . . . . .	2,90	1,48
Пятиокись фосфора . . . . .	0,78	0,08

По химическому составу трахидолерит по сравнению с широко распространенными долеритами характеризуется недосыщенностью кремнезема — 45,42%, против — 48,58% типичного для нормальных долеритов, пониженным содержанием магнезии, заметно повышенным содержанием щелочей, титана и фосфора (табл. 1).

### Апатит

Апатит в трахидолеритах составляет 2,5—3%, иногда 5%. Среднее содержание его колеблется около 1,2%. Апатит, как правило, представлен в породе хорошо образованными призматическими, длинноприз-

матическими кристаллами. Не менее часто встречаются относительно крупные призматические кристаллы фосфата кальция, оканчивающиеся острибипирамидальными формами, представляющими собой комбинацию острой и нормальной бипирамид.

В сечении кристаллы апатита имеют шестиугольные очертания. Однако нередки случаи сечений тригирного облика, когда шестиугольник в разрезе, перпендикулярном к оптической оси, представляет собой чередование относительно хорошо развитых сторон треугольника, углы которого притуплены узкой гранью призмы. Размеры зерен апатита колеблются в сравнительно широких пределах, даже в одном и том же шлифе. Величина самых малых из них в пределах сечения отвечает  $0,03 \times 1,0$  мм, а самые крупные толстопризматические, бочковидные достигают  $3,4 \times 6$  мм. Наиболее крупные кристаллы апатита имеют размеры  $3,5 \times 6$ —8 мм; характерно, что последние концентрируются в верхних частях шила. С глубиной размеры кристаллов апатита уменьшаются.

Мелкие кристаллики, величиной в  $0,03 \times 0,9$  мм, имеют плоские грани, ребра их прямолинейны, на них заметны следы деформации. Крупные кристаллы апатита, начиная с размера  $0,08 \times 1,2$  мм, имеют неровные грани призмы, которые часто оказываются ступенчатыми; они разбиты многочисленными трещинками, параллельными  $\{0001\}$ , несут ясные следы смещения отдельных частей кристалла по плоскости  $\{0001\}$ .

При этом четко выделяются два типа трещин: один из них следует параллельно плоскости  $\{0001\}$ , параллельно которой и происходит смещение отдельных частей разбитого кристалла; другие идут вдоль кристалла параллельно  $\{10\bar{1}0\}$ . При развитии деформации отдельные зерна апатита распадаются на блоки, которые нередко относительно друг друга оказываются смещенными. Кроме указанной системы трещин, апатит иногда разбит частыми трещинами, не имеющими кристаллографического значения. Вдоль трещин дробления в апатит, как правило, проникают хлорит и боулингит. Апатит в породе распределен неравномерно, охотно встречается вместе с ильменитом, магнетитом и титаномagnetитом.

Парагенетические взаимоотношения апатита с породообразующими минералами таковы: кристаллы апатита, как правило, образуют включения в титанавгите и в продуктах его замещения. Нередко длиннопризматические кристаллы апатита рассекают зерна пироксена и соседние с ним зерна плагиоклаза. Включения апатита в одном и том же зерне авгита часто не единичны. Рядом с крупными кристаллами апатита имеются более мелкие. Особо следует отметить цепочковидный характер расположения мелких кристалликов апатита, напоминающий в совокупности четковидную жилку.

Во взаимоотношениях апатита с плагиоклазом можно отчетливо видеть, что апатит либо находится в тесном контакте с плагиоклазом, следуя по границе полевошпатовых зерен, либо в виде двух «усов» или длинных призматических и игловидных кристаллов он, вращаясь, пронизывает зерна плагиоклаза. В двух случаях зафиксированы субгексагональные включения апатита в плагиоклазе. В виде включений апатит отмечается в ортоклазе, биотите. Кристаллы апатита встречаются также в виде вростков в хорошо образованном титаномagnetите.

Для апатита характерно наличие включений посторонних минералов, причем между включениями и размером зерен апатита существует определенная зависимость: мелкие кристаллы почти не содержат включений; крупные — обильно насыщены ими; нередко имеют футлярообраз-

ную форму, центральная часть которых полностью выполнена остатками незамещенного плагиоклаза, титанистого авгита и чешуйками биотита. В отдельных шлифах очень хорошо прослеживается процесс образования футлярообразных кристаллов. Апатит во время своего роста, подходя к уже образовавшемуся минералу, проникает в него двумя «усами», продолжает расти, образуя таким образом футлярообразный кристалл. Во всех случаях апатит стремится принять характерную для него кристаллографическую огранку.

Все включения в апатите можно разделить на две группы: 1) включения посторонних минералов и 2) газовой-жидкие включения.

Среди включений посторонних минералов удалось определить рудные, коричневый биотит, зеленый хлорит, ортоклаз, пироксен, плагиоклаз. Иногда в одном кристалле апатита наблюдаются включения нескольких минералов: оливина, рудного с биотитовой оторочкой. Включения биотита и ортоклаза ориентированы таким образом, что их главные оптические направления располагаются пространственно параллельно, о чем говорит одновременность погасания указанных индивидов. В отдельных кристаллах апатита отмечаются включения иголок более мелкого апатита. Апатиты, содержащие газовой-жидкие включения, встречаются реже. Последние, как правило, концентрируются в центральной части зерен.

Изучая поведение апатита в разрезе интрузива, удалось установить, что при приближении к контакту преобладают более мелкие размеры кристаллов апатита, уменьшается количество футлярообразных кристаллов, увеличиваются игольчатые и шестоватые кристаллы.

Сравнивая изучаемый апатит с апатитом из нормальных долеритов, описанным Е. Д. Надеждиной (1961), можно отметить, что апатиты трахидолеритов отличаются большим разнообразием кристаллографических форм, большими размерами кристаллов. Количество футлярообразных кристаллов значительно увеличивается в трахидолеритах. Среди включений в апатитах нормальных траппов не отмечены включения оливина, пироксена и плагиоклаза; в апатитах трахидолеритов указанные минералы-включения также присутствуют. Количество кристаллов апатита, содержащих газовой-жидкие включения, в нормальных траппах значительно выше, чем в апатитах трахидолеритов. Кроме того, Е. Д. Надеждина (1961) указывает, что апатит в нормальных долеритах присутствует в двух генерациях. В трахидолеритах апатит присутствует в одной более поздней генерации.

Как уже ранее отмечалось, содержание апатита в породе достигает 2,5—5%. Такой высокий процент содержания минерала в породе говорит о том, что его следует рассматривать не как аксессуарный, а как второстепенный породообразующий минерал. Магма была обогащена фосфором. Выделение апатита шло непрерывно в течение длительного времени; образование его началось на ранних этапах, после начала кристаллизации главных породообразующих минералов—плагиоклаза, оливина и пироксена. Футлярообразные кристаллы возникли за счет остаточных растворов, т. е. представляют собой продукт автометасоматоза. В пользу этого говорят такие данные, как приуроченность кристаллов к межзерновым швам, к контактам зерен, наконец, сами футлярообразные кристаллы.

Итак, трахидолериты р. Горбиачин, содержащие высокий процент фосфора, следует именовать апатитовым трахидолеритом. Учитывая высокий процент содержания апатита (до 5%) в породе, можно ожидать в наиболее благоприятных геологических условиях повышенную концентрацию апатитов до промышленного значения.