

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АКЦЕССОРНОГО АПАТИТА
В ГРАНИТОИДАХ МОХНАТУХИНСКОГО
И КАМЕНСКОГО МАССИВОВ
(СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ РУДНОГО АЛТАЯ)**

Т. И. ПОЛУЭКТОВА

(Представлена профессором А. М. Кузьмным)

В литературе все чаще появляются сведения о том, что для петрогенетических целей морфологические признаки апатита имеют не меньшее значение, чем циркона [1, 2, 5].

В предлагаемой работе приводятся результаты изучения характера распределения акцессорного апатита в гранитоидах двух сходных по петрографическому и петрохимическому составу интрузивных тел, занимающих различное структурное положение. Уровень эрозийного среза обоих интрузивов не велик.

Мохнатухинский и Каменский гранитоидные массивы расположены в пределах Иртышской зоны смятия, которая в районе исследования по геолого-структурным особенностям подразделяется на юго-западную и осевую подзоны. Первый из них залегает среди метаморфизованной песчано-сланцевой толщи верхнего девона—нижнего карбона юго-западной подзоны, второй—прорывает среднедевонские зеленокаменные сланцы осевой подзоны. Возраст гранитоидных тел по определениям Ф. С. Закировой пермский (220—260 млн. лет), и рассматриваются они в составе колбинского интрузивного комплекса. Слагаются оба массива крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми гранитами, которые прорываются (в порядке становления) мало-мощными пластовыми телами среднезернистых двуслюдяных гранитов, жилами аплитовидных гранитов, аплитов и пегматитов. По химическому составу биотитовые граниты относятся к классу пород нормального состава.

Породы обогащены кремнеземом и щелочами, количество калия в них преобладает над натрием, а содержание окислов железа, магния и полевошпатовой извести характеризуется низким значением. Петрографический состав крупнозернистых порфиroidных биотитовых гранитов обычный: плагиоклаз, щелочной полевой шпат, кварц, биотит, вторичные (серпентин, хлорит), акцессорные. Плагиоклаз присутствует в двух генерациях. Плагиоклаз I образует порфиroidные выделения в виде таблитчатых кристаллов, имеющих зонарное строение. Состав зон меняется от центра к периферии кристалла от № 25—22 до № 13—6. Плагиоклаз II входит в состав основной массы породы в виде мелких таблитчатых индивидов, несущих полисинтетическое двойникование. Состав этих плагиоклазов № 13—5. Щелочной полевой шпат образует крупные метакристаллы, а также входит в виде ксеноморфных зерен в основную массу породы. По оптическим свойствам щелочной полевой

шпат неоднороден, в кристаллах его и зернах имеются участки с погасанием, отвечающим ортоклазу, и участки триклинного щелочного полевого шпата. Угол $2V$ отвечает типичным микроклинам и равен -80 — -86° . Однако микроклиновая решетка не всегда четкая. Кварц наблюдается в угловатых, округлых зернах основной массы породы, а также в виде пойкилитовых образований в порфировых выделениях плагиоклаза и в метакристаллах щелочного полевого шпата. Погасание его волнистое.

Биотит распределяется в гранитах неравномерно, наблюдается как в виде одиночных чешуек, так и кучных скоплений. Схема плеохроизма: Ng—темнокрасный до густо-красного, по Np—розовый, светло-желтый. Показатель преломления изменяется от 1,653 до 1,685.

Различаются гранитоиды обоих интрузивных тел, главным образом, количественным соотношением как петрохимических окислов, так и породообразующих минералов. Например, содержание и сумма щелочей $K_2O + Na_2O$ в гранитах Мохнатухинского массива выше, чем в таковых Каменского. Количество плагиоклаза и биотита в гранитоидах Мохнатухинского массива больше в сравнении с Каменским, а содержание кварца и микроклина, наоборот, преобладает во втором.

В составе акцессорных минералов Мохнатухинского интрузива встречаются циркон, апатит, монацит, ксенотим, гранат, ильменит, сфен, пирит, лейкоксен, апатаз, брукит, рутил, молибденит, вольфрамит, флюорит. В гранитах Каменского массива семь последних минералов не установлены, а такой акцессорный, как магнетит, присутствует постоянно и в больших количествах. Кроме того, в них изредка встречается турмалин.

Апатит — один из постоянно встречающихся акцессорных минералов в породах сравниваемых интрузивных тел распределяется в них крайне неравномерно. Пределы колебаний содержания апатита, а также усредненная его величина в породах интрузивных тел приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы, количество апатита в породах Мохнатухинского массива выше, чем в таковых Каменского. В целом характер распределения апатита в гранитных породах первого массива несколько отличается от второго. Так, в гранитах красной зоны Мохнатухинского массива содержание фосфата кальция выше, чем в центре интрузива (соответственно 44 г/т и 16,65 г/т). Интересно отметить, что в пробе гранита, взятой из контакта с биотитовыми сланцами, содержание этого минерала минимальное (0,06 г/т), а в 50 м от границы с вмещающими породами количество апатита в гранитах максимальное (234 г/т). В породах поздних дифференциатов содержание фосфата кальция закономерно снижается. В биотитовых гранитах Каменского массива содержание апатита в эндоконтактовой фации его меньше, чем в центральной. В среднезернистых двуслюдяных гранитах этот минерал зафиксирован только в одной пробе, в жильных породах он вообще не установлен.

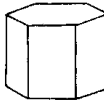
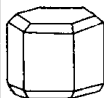
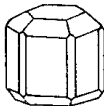
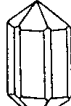
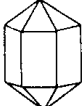
Присутствует апатит в гранитоидах рассматриваемых массивов в виде призматических кристаллов. Причем многогранники из пород Мохнатухинского массива характеризуются большим разнообразием простых форм в сравнении с кристаллами из второго интрузива (табл. 2). В гранитах краевой фации на кристаллах появляются грани дипирамиды ($10\bar{1}1$). В породах поздних дифференциатов грани пинакоида (0001) пользуются подчиненным развитием или полностью вытесняются растущими гранями ($10\bar{1}1$). Кроме того, в жильных породах на кристаллах фосфата кальция развиваются грани дополнительной фор-

Таблица 1

Содержание апатита в породах Мохнатухинского и Каменского массивов (в г/т)

| Породы | Мохнатухинский массив | | | | | | Каменский массив | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-------|-------|------|------|------|------------------|------|------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Пределы колебаний содержания апатита | 217— | 234— | 10,8— | 3,6— | 5,4— | 1,5— | 60— | 20— | 2,45 | — | — | — |
| Среднее содержание | 0,038 | 0,060 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,03 | 1,40 | 1,45 | — | — | — | — |
| | 16,55 | 44 | 3,5 | 1,8 | 2,2 | 0,35 | 4,7 | 3,6 | — | — | — | — |

1 — крупнозернистые порфирированные биотитовые граниты центральной части массива, 2 — среднезернистые биотитовые граниты эндоконтактовой фации, 3 — среднезернистые двуслюдяные граниты 4 — аллитовидные граниты, 5 — аллиты, 6 — легматиты.

| МАСШТАБЫ | породы | Морфологические типы кристаллов | | | | |
|----------------|--------------------------------------|---|---|--|---|---|
| | |  |  |  |  |  |
| МОХНАТУХИНСКИЕ | биотитовые грани- ты центр. части | 60 | 20 | 10 | — | 10 |
| | биотитовые грани- ты эндоконтакта | 40 | 25 | 15 | 5 | 15 |
| | двусложные граниты | 50 | 30 | -- | 10 | 10 |
| | апатитовидные граниты | 30 | 25 | 20 | 10 | 5 |
| | апатиты | 10 | — | — | 20 | 70 |
| | пегматиты | -- | -- | 5 | 20 | 75 |
| КАМЕНСКИЕ | биотитовые грани- ты центр. части | 90 | 10 | — | — | — |
| | биотитовые грани- ты эндоконтакта | 85 | 15 | — | — | — |

мы (1120). Поверхность граней кристаллов неровная, шероховатая, ребра часто сглажены, вершины нередко притуплены так, что кристалл приобретает округлый или близкий к нему облик. Округлые зерна апатита обычно встречаются в гранитах, подвергшихся метасоматическим изменениям. Так, в грейзенизированных гранитах кристаллы апатита редки, преобладают его округлые зерна. В пробе интенсивно грейзенизированных гранитов, взятой у контакта с вольфрамитоносной кварцевой жиллой, апатит исчезает. На хорошую растворимость апатита при постмагматических процессах указывает также ряд авторов [2, 8]. В биотитовых гранитах, главным образом, в центральной части массива, часто встречаются параллельные сростки двух-трех кристаллов. На гранях призмы наблюдаются мелкие паросты в виде сыни зерен ильменита, мелких чешуек биотита. Размеры кристаллов варьируют от 0,48×0,24 мм до 0,12×0,1 мм, среднее — 0,27×0,14 мм, в краевой зоне массива величина индивидов уменьшается до 0,36×0,14—0,12×0,01 мм, составляя в среднем 0,20×0,7 мм. В породах жильных дифференциатов преобладают вытянутые кристаллы размером 0,36×0,4—0,49×0,07 мм. Окраска минерала мутновато-серая, голубоватая, бледно- и густо-желтая. Последняя обусловлена тонкой пленкой гидроокислов железа, покрывающей кристалл, которая легко удаляется при растворении в HCl. Мутновато-серый цвет многогранникам придают обильные газожидкие включения. Кроме этих включений, апатиты содержат кристаллики ильменита, биотита (рис. 1.), а также скопления мелких зерен черного цвета. Нередко последние настолько обильны, что придают кристаллу черный цвет. Ориентированы подобные включения параллельно вертикальной оси и нередко подчеркивают кристаллу зональное строение: центральная часть его черного цвета, следующая зона — дымчато-серого, внешняя — бесцветная. Имеются в литературе предположения, что такие включения могут представлять тонкодисперсный графит, который выполняет пустотки, расположенные параллельно вертикальной оси кристалла [3, 4].

Главная масса апатита в породах изучаемых интрузивов тесно связана с биотитом, в чешуйках которого кристаллы его цепочковидно вытягиваются вдоль трещин спайности. Очень редко фосфат кальция наблюдается включенным в ортоклаз. Весьма характерны вытянутые шестоватые индивиды, секущие и замещающие порообразующие минералы гранитов. Такие апатиты обычно разбиты системой трещин, параллельных грани (0001) (рис. 2).

Рентгеноспектральным анализом в апатите из биотитовых грани-

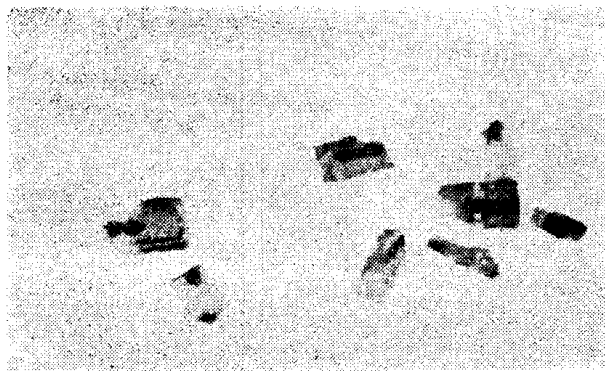


Рис. 1. Включения биотита в кристаллах апатита. Увелич. $\times 30$

тов Мохнатухинского массива установлены Zr, Y, Pb, Th, U. Последние два элемента в породах поздних дифференциатов не обнаружены. В апатитах из Каменского интрузива в качестве элементов-примесей установлены только Zr и Y.



Рис. 2. Шестоватый кристалл апатита, пронизывающий все породообразующие минералы. Кристалл разбит трещинками, параллельными граням пинакоида

Таким образом, два сходных по петрографическому и петрохимическому составу гранитоидных интрузива характеризуются различием в поведении акцессорного апатита. Эти различия следующие:

1. Количество фосфата кальция в породах Мохнатухинского массива выше, чем в таковых Каменского. В первом интрузиве апатит фиксируется во всех дифференциатах, во втором — установлен только в биотитовых гранитах.

2. Кристаллы апатита из пород Мохнатухинского массива богаче простыми формами.

3. Апатит Мохнатухинского интрузива содержит больший набор элементов-примесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникеева Н. Ф. Значение акцессорного апатита в изучении верхне-мезозойской вулканогенной формации Каркаралинского района. В сб.: «Акцессорные минералы и элементы как критерий комагматичности и металлогенической специализации магматических комплексов». «Наука», 1965.

2. Буканов В. В. Апатит из жил альпийского типа на Приполярном

Урале. ЗВМО, вып. 90, № 5, 1963.

3. Ляхович В. В., Червинская А. Д. О характере распределения акцессорных минералов в гранитных массивах. Тр. ИМГРЭ, вып. 4, 1960.

4. Матковский О. И. Акцессорные минералы гранитоидов Осницкого комплекса Волыни. 1956.

5. Норре Günter. Die Formen des akzessorischen Apatits. Berichte der Geologischen Gesellschaft. H. 2. 1962.