

В. А. ВАХРУШЕВ

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ
АКЦЕССОРНЫХ МИНЕРАЛОВ ИЗВЕРЖЕННЫХ ГОРНЫХ ПОРОД
И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПЕТРОГРАФИИ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 16 VII 1954)

Как известно, в петрографии осадочных пород форма минеральных обломков, в том числе и форма акцессорных минералов, широко используется для суждения о характере транспортирующей среды, дальности и длительности переноса и для решения ряда других вопросов, связанных с условиями образования осадков. При этом допускается, что минеральные зерна, не подвергшиеся переносу и переотложению, характеризуются либо резко угловатой формой, либо обладают правильными кристаллографическими очертаниями. Однако при петрографическом изучении ряда изверженных горных пород Западной Сибири нами было отмечено, что акцессорным минералам последних в ряде случаев свойственны не только правильные кристаллографические формы, но и в различной степени округлые очертания их зерен. Присутствие акцессорных минералов в интрузивных породах с «изначально» округлыми очертаниями, несомненно, представляет интерес.

Основным материалом для настоящего исследования служили роговообманковые граниты из окрестностей г. Новосибирска (каменный карьер Борок), сиениты и адамеллиты, развитые в районах скарново-железорудных месторождений Темир-Тау и Шалым в Горной Шории. Все отмеченные типы горных пород характеризуются постоянным присутствием в них циркона, апатита и сфена, т. е. наиболее обычным комплексом акцессорных минералов кислых горных пород. В связи с этим описанию морфологических особенностей этих минералов и будет уделено основное внимание.

Граниты окрестностей Новосибирска варисцийские; вмещающими породами их являются карбоновые глинистые сланцы. В приконтактной зоне с последними они содержат многочисленные включения в различной степени измененных реликтов осадочной толщи. По внешнему виду граниты крупнозернистые, порфировидного облика. Под микроскопом структура гранитов гипидиоморфнозернистая. Породообразующими минералами являются кварц (15—20%), калиевый полевой шпат (30—35%), кислый плагиоклаз (20—30%), зеленая роговая обманка (10—12%) и биотит (3—5%). Акцессорные минералы представлены цирконом, сфеном, апатитом, а также эпидотом, магнетитом, пиритом и некоторыми другими рудными минералами. Общее содержание акцессорных минералов незначительно и обычно не превышает 3—4% от всей площади шлифа.

В морфологическом отношении наиболее интересным из акцессорных минералов является циркон, который наблюдается в виде мелких зерен размером от 0,01 до 0,2 мм, встречающихся как среди кварц-полевошпатовой части породы, так и в виде включений в пластинках биотита. В том и другом случаях характерно выделение циркона в виде кристалликов с закругленными концами, вплоть до зерен яйцевидной или совершенно

округлой формы (см. рис. 1). Изредка наблюдается зональное нарастание позднего циркона на более ранний. В этом случае циркон центральной зоны более трещиноватый и очертания его округлы. Циркон внешней зоны прозрачен и имеет более совершенные кристаллографические очертания. Точно так же округлая форма во многих случаях характерна и для апатита. Последний в гранитах встречается в виде двух разновидностей: бесцветной и окрашенной в серый цвет. В отличие от циркона, у зерен апатита наблюдаются все переходы от правильно ограниченных призматических кристалликов размером 0,02—0,4 мм по длинной оси до округлых зерен, лишенных кристаллических граней. В количественном отношении преобладают неправильные разъемные кристаллы апатита, составляющие примерно половину зерен этого минерала в породе. Образование зерен апатита с плавными очертаниями, так же как и резко неправильных кристаллов, повидимому, связано с их частичным растворением под действием постмагматических или гидротермальных растворов. Следы растворения кристаллов апатита наглядно видны на приведенной здесь микрофотографии (см. рис. 2). Зерна сфена, эпидота, магнетита и пирита характеризуются большей частью неправильными очертаниями (эпидот, магнетит) или же имеют свойственную им кристаллографическую огранку (кубики — пирит; конвертообразные и клиновидные выделения — сфен). Однако и эти минералы, за исключением пирита, иногда наблюдаются в виде зерен округлой и яйцевидной формы.

Аналогичные морфологические особенности акцессорных минералов еще более отчетливо наблюдаются в адамеллитах, диоритах и габбро-диоритах, входящих в состав так называемого Тельбесского гранодиоритового массива, общая площадь которого составляет примерно 350 км². Из числа этих пород наиболее полно были изучены адамеллиты района Темир-Тау, являющиеся одним из основных типов пород Тельбесского плутона. Структура адамеллитов обычная для гранитоидных пород — гранитная. Пороодообразующие материалы представлены альбитом и альбит-олигоклазом (20—30%), кали-натриевым полевым шпатом (50%), кварцем (10—15%) и роговой обманкой и биотитом (10%). Вторичные процессы в основном проявлены в образовании пертитов замещения и в хлоритизации роговых обманок и биотита. Основной комплекс акцессорных минералов представлен также цирконом, сфеном и апатитом; присутствуют также магнетит и эпидот, последний нередко в значительных количествах. Общее содержание акцессорных минералов в просмотренных шлифах колеблется от 1 до 6—7%.

Циркон в адамеллитах совместно с другими акцессорными минералами образует кучные скопления либо встречается в виде включений в пластинчатых зернах хлоритизированного биотита. Для него характерны мутные трещиноватые мелкие зерна, обладающие большей частью округлой формой, реже правильными кристаллографическими очертаниями. Размеры зерен циркона колеблются от 0,02 до 0,1 мм. Апатит в адамеллитах, повидимому, образует две генерации. Апатит ранней генерации наблюдается в виде тонких призматических кристалликов, включенных в зерна кварца и полевых шпатов. Апатит поздней генерации характеризуется значительно более крупными размерами (до 0,3 мм) и, подобно апатиту в гранитах Новосибирска, во многих случаях несет следы растворения граней с образованием в различной степени округлых зерен. В целом содержание апатита поздней генерации во всех случаях в 4—5 раз больше, чем апатита ранней генерации. Морфологические особенности эпидота, магнетита и сфена во многом напоминают таковые в вышеописанных гранитах Новосибирска.

Различная степень округленности акцессорного сфена наблюдается в габбро-диоритах Темир-Тау. Здесь в пределах одного и того же шлифа иногда можно наблюдать, наряду с типичными для сфена клиновидными и конвертообразными выделениями, также в различной степени



Рис 1. Циркон округлой формы (два зерна в центре). Светлое — полевой шпат, серые пластинчатые выделения (слева) — роговая обманка. Снято без анализатора. $\times 80$



Рис. 2. Кристалл апатита с разъеденными гранями среди полевошпатовой массы породы. Снято без анализатора. $\times 55$

округлые зерна (рис. 2), однако в количественном отношении последние составляют лишь около 15% от всего числа зерен сфена.

Сиениты в районе месторождения Шалым слагают небольшой массив, общей площадью около 15 км². Под микроскопом структура сиенитов гипидиоморфнозернистая или порфировая. Порода в основном состоит из ортоклаза (90%), в различной степени альбитизированного, с небольшой примесью кварца и темноцветных минералов (роговой обманки и биотита).

Циркон в сиенитах Шалыма образует короткопризматические кристаллики с притупленными концами или же совершенно округлые зернышки размером от мельчайших до 0,02—0,05 мм. Выделения же сфена отличаются в виде удлиненных яйцевидных зерен. Обычны также зерна сфена клиновидной и конвертообразной формы с ясно выраженной в некоторых разрезах спайностью, параллельной призме под углом 134°, а также выделения с неправильными причудливыми очертаниями. Апатит в сиенитах большей частью призматического облика, значительно реже с плавными ограничениями или со следами разъедания кристаллических граней. Округлые формы циркона также наблюдались в гранитных породах и других районах Горной Шории (Таштагол).

Таким образом, во всех изученных нами породах (гранитах, адамеллитах, габбро-диоритах и сиенитах), наряду с правильно ограниченными кристаллами или резко ксеноморфными зернами, в том или ином количестве присутствуют акцессорные минералы, характеризующиеся округлыми очертаниями, напоминающими собою окатанные зерна осадочных горных пород.

Отдельные указания на присутствие в интрузивных горных породах акцессорных минералов с округлыми формами выделения имеются также и в литературе. Так например, в гранитах присутствие циркона и апатита с плавными, закругленными или совершенно округлыми очертаниями зерен недавно было отмечено И. Д. Батиевой и И. В. Бельковым⁽¹⁾. Выделения циркона округлой формы широко развиты в метаморфических породах — кристаллических сланцах и гнейсах⁽²⁾. В последнем случае степень округленности циркона рядом исследователей используется для определения генезиса этих пород, т. е. образовались ли они за счет изверженных пород или осадочных.

В свете приведенных нами данных при анализе условий накопления осадков (характера транспортирующей среды, длительности и дальности переноса) и их диагенеза, а также при решении вопросов об источниках питания необходимо учитывать присутствие в массивно-кристаллических породах акцессорных минералов с округлыми или изъеденными гранями их кристаллов. Наиболее правильным при решении таких вопросов будет параллельное изучение как минералов, слагающих осадочные образования, так и минералов изверженных и метаморфических пород, за счет эрозии которых предполагается формирование изучаемых осадков. Кроме того, само по себе присутствие в гранитах, сиенитах и других типах интрузивных пород акцессорных минералов с округлыми очертаниями зерен представляет большой петрогенетический интерес. Однако этот вопрос заслуживает специального изучения.

Западно-Сибирский филиал
Академии наук СССР

Поступило
14 VII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ И. Д. Батиева, И. В. Бельков, Сборн. Вопросы петрографии и минералогии, посвящ. акад. Д. С. Белянкину, I, Изд. АН СССР, 1953. ² Е. Е. Костылева, М. Е. Владимирова, Циркон, Изд. АН СССР, 1934.