

Д. С. КОРЖИНСКИЙ

**ЖИДКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ КАК ПРИЧИНА МНИМОЙ
ПЕЛИТИЗАЦИИ ПОЛЕВЫХ ШПАТОВ**

(Представлено академиком А. М. Заварицким 16 VII 1940)

Характерным свойством полевых шпатов является то, что они очень легко при всякого рода процессах изменения горных пород теряют свою прозрачность и становятся мутными. В особенности эта легкая изменимость касается ортоклаза, водянопрозрачные разности которого (санидин, адуляр) встречаются несравненно реже, чем «обыкновенный», т. е. мутный, ортоклаз. Особенно характерна мутность ортоклаза для порфиров, а также гранитов, сиенитов и пр.

В современной петрографической литературе общепринято описывать такие полевые шпаты, как «пелитизированные», т. е. содержащие «пелитовое вещество». При этом полагают, что муть эта состоит из продуктов разложения полевого шпата (каолин, серицит, гематит), частью из продуктов инфильтрации [карбонаты, окислы и гидроокислы железа (^{3,4})].

Изучая с большим увеличением (до 800 раз) самые разнообразные породы, автор пришел к заключению, что в громадном большинстве случаев мутность полевых шпатов обусловлена мельчайшими жидкими включениями.

Устанавливается два главных типа рассеяния жидких включений в полевых шпатах: 1) включения вдоль скрытых трещин и 2) равномерно рассеянные включения. Между этими двумя типами имеются все переходы.

В первом типе включения приурочены к скрытым трещинкам, которые иногда частично совпадают со спайными плоскостями, частью не совпадают и являются кривыми. В этих трещинках часто можно видеть сплошные жидкие пленки, толщиной в 1—2 μ , чаще эти пленки ситовидны, т. е. имеют вид сетки, иногда весьма правильной, например, прямоугольной. Такая сетка, вероятно, образуется чаще всего за счет зарастания трещины со сплошной пленкой жидкости, как это экспериментально было воспроизведено в кристаллах некоторых солей Г. Леммлейном⁽²⁾. Дальнейшей стадией зарастания является совокупность многочисленных круглых включений, приуроченных к одной поверхности. Чем крупнее включения, тем реже они расположены, что связано, очевидно, с собирательной кристаллизацией вещества, т. е. со «старением» этих трещин. В более крупных включениях поперечником в 3 μ и выше, появляется вибрирующий газовый пузырек, отсутствующий в более мелких включениях даже той же трещинки. Наиболее крупные жидкие включения, поперечником в 5—15 μ , обычно имеют изометричную форму отрицательного кристалла, более мелкие включения округлы.

При более густом расположении поверхностей с включениями получаются все переходы к рассеянным включениям.

Весьма обычен случай равномерного рассеяния включений в полевоом шпате, особенно калиевом. Отдельное включение имеет круглую, либо неправильную червеобразную форму, с округлыми окончаниями и отростками. Поперечник включений обычно около 1 μ , но нередко спускается до 0,5 μ . В местах наибольшего скопления они в нормальном шлифе перекрывают друг друга, составляя примерно 2—5% от объема минерала.

Газовые пузырьки в этих мелких включениях отсутствуют, очевидно, потому, что столь крошечный пузырек обладал бы весьма большой поверхностной энергией. От кристаллических включений жидкие включения легко отличаются своим преломлением, значительно более низким, чем у калиевого полевого шпата. Устанавливается это по полоске Бекке и по дисперсионному эффекту Лодочникова. Именно, если мы наставим жидкое включение на фокус (с сильным объективом) и будем опускать тубус микроскопа, то включение примет вид красноватой светящейся точки. При подъеме тубуса включение темнеет. При рассматривании со слабым увеличением совокупность включений в силу того же дисперсионного эффекта принимает вид красновато-бурой мути. Легко отличаются твердые включения, имеющие обычно преломление более высокое, чем у ортоклаза (серицит, каолин, кальцит, гематит, лимонит). Они темнеют при опускании тубуса, а при подъеме светлеют, принимая голубоватый оттенок.

Наличие малопреломляющих коллоидных глинистых частиц невероятно потому, что это помутнение полевых шпатов в большинстве случаев совершенно не связано с выветриванием, а одинаково встречается в невыветрелых породах, например, из глубоких буровых скважин, как это хорошо известно всем петрографам. Удивительное постоянство преломления этих включений для любых пород и сопоставление их с включениями в кварце не оставляет, мне кажется, никакого сомнения в их именно жидкой, а не твердой или газообразной природе. Вторичные жидкие включения в полевых шпатах известны очень давно⁽⁵⁾, что не мешало ошибочному толкованию мутных полевых шпатов.

Изучение разнообразных горных пород — эффузивных и интрузивных изверженных пород, метаморфических и метасоматических пород, приводит к заключению, что помутнение полевых шпатов всегда является признаком начавшегося и незаконченного превращения или замещения данного полевого шпата. Так, высокотемпературный калиевый полевой шпат изверженных пород имеет сложный состав и при понижении температуры он имеет тенденцию к распаду. Начальной стадией распада является мутный ортоклаз, особенно типичный для палеотипных порфиров: в нем обычны неясные признаки перехода в микроклин. Конечной стадией является микропертит, часто совершенно лишенный мути, обычно с отчетливой двойниковой структурой микроклина, как это наблюдается, например, в некоторых гранитах. При низкотемпературном разложении плагиоклаза конечной стадией является прозрачный альбит с частицами серицита или других минералов. Переходной стадией является плагиоклаз, замутненный включениями жидкости, причем частицы серицита, кальцита и пр. приурочены именно к губчатым участкам, переполненным включениями жидкости. При очень слабом повторном метаморфизме кристаллических пород в дислоцированных толщах изменение плагиоклазов иногда ограничивается этой переходной стадией. Обильны жидкие включения в полевых шпатах, подвергающихся замещению, например, в скарнах.

Такое распространение рассеянных жидких включений приводит к следующему представлению: полевой шпат, по своему составу неустойчивый в данных условиях, обладает в силу неустойчивости повышенной растворимостью и может разъедаться жидким раствором. Рассеянность образующихся при этом жидких включений указывает на прекрасную смачиваемость⁽¹⁾ полевого шпата и, повидимому, на мозаичное строение его кристаллов, т. е. на наличие многочисленных дефектов в его кристаллической решетке. Ряд других минералов, например, пироксен, оливин, гранат, серпентин, как правило, содержит лишь ничтожное количество включений, всегда приуроченных к заросшим трещинкам: рассеянные включения здесь отсутствуют, что, вероятно, указывает на меньшую смачиваемость этих минералов водным раствором. В связи с этим находится и характер разложения и замещения минералов. Полевые шпаты могут замещаться одновременно во всей своей массе, иногда начиная с внутренних (более основных) своих частей, что указывает на пропитанность их растворами; замещение же или разложение пироксена, оливина, граната всегда следует вдоль трещинок (петельчатая структура серпентинизированных оливиновых пород).

Скопления жидких включений, ошибочно описываемые как пелитовое вещество, нередко встречаются и в других минералах, особенно в слюдах, карбонатах, цеолитах, кварце, прените, гипсе и пр.

Институт геологических наук
Академии Наук СССР

Поступило
9 VII 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. А. Ребиндер, Физико-химия флотационных процессов (1933).
² G. Laemlein, ZS. f. Krist., 71, 237—256 (1929). ³ H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, II, H. 1 (1907); II, H. 2 (1908); I, H. 2 (1927). ⁴ H. Rosenbusch u. A. Osann, Elemente der Gesteinslehre (1923). ⁵ F. Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, I (1893); II (1894).