

МИНЕРАЛОГИЯ

Г. Г. ЛЕММЛЕЙН

ОБ ОРИЕНТИРОВКЕ КРИСТАЛЛОВ КВАРЦА В АЛЬПИЙСКОГО  
ТИПА ЖИЛАХ НА ПРИПОЛЯРНОМ УРАЛЕ

(Представлено академиком В. И. Вернским 27 XI 1938)

Кристаллы горного хрусталя в жилах альпийского типа на Приполярном Урале обычно расположены осью третьего порядка с наклоном к стенке трещины, весьма редко перпендикулярно к ней, и, как характерная особенность некоторых из этих жил, довольно часто встречаются кристаллы, расположенные осью с параллельно стенке. В этом последнем случае значительное развитие получают только кристаллы, расположенные перпендикулярно к стенке осью второго порядка  $a$ , причем положительным концом этой оси вперед [Г. Г. Леммлейн (3)].

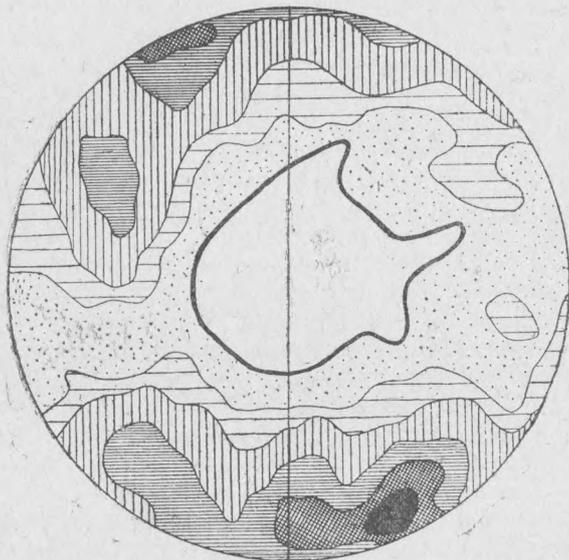
Полости, в которых происходил рост кристаллов горного хрусталя, были трещинами разрыва, пересекающимися кварцево-серицито-хлоритовые сланцы почти перпендикулярно сланцеватости. Со стенок этих устойчиво существовавших полостей и начинался рост кристаллов кварца. Естественно, что он начинался там, где на стенке трещины обнажались в породе зерна кварца. Кварц в самом сланце, как породообразующий минерал, представлен в виде небольших 2—3 мм толщиной, иногда толще, мелкозернистых линзообразных, выклинивающихся прожилков, параллельных сланцеватости. Зерна кварца таких разорванных трещиной линзочек служили зародышами для дальнейшей кристаллизации хрусталя. Под микроскопом в шлифе, вырезанном перпендикулярно стенке трещины с друзой наросших на стенку кристаллов, видна резкая граница между породой с рассеченными трещиной линзочками кварца и наросшими позже кристаллами. Зерна кварца, обнаженные трещиной, имеющие, как и во всей породе, почти изометричные очертания, нарастая в свободной полости трещины, приобретают удлиненную форму, а некоторые зерна в дальнейшем разрастаются в крупные кристаллы. На то, что кристаллы кварца в трещинах сланцев являются продолжением зерен породы и что они часто расположены осью с параллельно стенке трещины или, иначе, перпендикулярно сланцеватости, указывали Е. Schnaebele (8) и J. Holzner (2).

Раз кристаллизация горного хрусталя начинается на затравках, обнажающихся самой трещиной, то тем самым ориентировка кристаллов жилы будет уже наперед задана ориентировкой зерен кварца в породе.

Еще G. V. Trener (9) указывал, что зерна кварца в сланце располагаются осью с перпендикулярно к сланцеватости. W. Schmidt (7) и Br. Sander (5), применившие федоровский столик для определения ориентировок зерен кварца в шлифе, показали, что существуют различные законы упорядочения зерен кварца в подвергавшейся тектоническому воз-

действию породе, выражаемые различного типа статистическими диаграммами. Ряд таких типовых диаграмм [Th. G. Sahama, (4)] показывает совпадение полюса плоскости трещин разрыва с минимумом выходов оптических осей кварца.

В шлифе из кварцево-серицито-хлоритового сланца (г. Сура-из, Приполярный Урал), вырезанном параллельно трещине разрыва, я измерил ориентировку 500 зерен кварца. На фигуре представлена статистическая диаграмма сланца в проекции В. Шмидта. Центр диаграммы совпадает с полюсом трещин разрыва. В середине жирной линией обведено поле, в котором нет вовсе выходов оптических осей кварца. Наибольший процент осей кварца расположен в разорванном поясе, совпадающем с плоскостью трещины. Вертикальная линия изображает след сланцеватости.



Кварцево-серицито-хлоритовый сланец. Сура-из, Приполярный Урал. Диаграмма ориентировки 500 зерен кварца. Плоскость проекции совпадает с трещиной разрыва.  
0— $\frac{1}{2}$ —1—2—3—4—5 %.

перпендикулярной плоскости трещины. Шлиф, перпендикулярный одновременно и сланцеватости, и трещине разрыва, обнаруживает тот же тип расположения максимумов и минимумов. Не останавливаясь сейчас на деталях самой диаграммы, подчеркну лишь те выводы, которые из нее можно сделать для изучения генезиса месторождений горного хрусталя.

При случайном расположении множества зародышей кварца на стенке породы в результате геометрического отбора в процессе роста [R. Gross и H. Möller (1), O. Schmidegg (6)] выросли бы тесно примыкающие друг к другу, вытянутые по оси с кристаллы, покрывающие стенку породы сплошной коркой. Это произошло бы в силу того, что среди множества случайно ориентированных зерен всегда было бы достаточное количество зерен, расположенных осью с перпендикулярно к стенке трещины, и так как это положение наиболее удобно для роста кристаллов кварца, то только эти кристаллы согласно вышеупомянутому принципу геометрического отбора имели бы шансы развиваться в крупные индивиды.

Когда же на поверхности трещины разрыва, на которой начинается рост горного хрусталя, зародыши уже заранее имеют упорядоченную ориентировку, изображенную на диаграмме, то в безусловно удобном для роста положении, т. е. осью с перпендикулярно к стенке, не имеется ни

одного зародыща. Напротив, сколько угодно имеется зародышей, ориентированных осью  $c$  параллельно плоскости трещины. Из них только очень немногие, расположенные осью  $a$  удобно для роста, т. е. нормально к стенке и положительным концом вперед, могут вырасти в крупные плоские кристаллы. В некоторых месторождениях эти кристаллы вырастают скрученными (Г. Г. Леммлейн, 1937). Небольшое число зародышей расположено осью  $c$  наклонно к плоскости трещины; они дают начало наиболее крупным кристаллам в жиле.

Чем реже зародыши, ориентированные удобно для роста, распределены на поверхности трещин, тем крупнее в конечном счете вырастут из них кристаллы.

Ориентировка зерен кварца в породе, дающая на диаграмме отчетливый и широкий минимум для осей кварца, совпадающий с полюсом трещин разрыва, повидимому является одним из условий образования изолированных, крупных кристаллов кварца в жилах альпийского типа, а также и появления в этих жилах плоских вытянутых по оси  $a$  кристаллов кварца.

Особенно отчетливо ориентировка кварца заметна в самых начальных стадиях нарастания кристаллов на стенку трещины, пока они еще не покрыли ее сплошной коркой. В дальнейшем при утолщении корка кварца часто отслаивается от породы, в особенности от висячего бока, и может продолжать расти, нависая над полостью трещины, или может упасть на нижнюю стенку трещины. При этом друзы могут раздробиться на отдельные кристаллы, которые будут продолжать расти, лежа на головках кристаллов лежащего бока. В жилах альпийского типа на Приполярном Урале вследствие небольших, последующих за кристаллизацией жилы, тектонических подвижек почти не наблюдается жил с зияющими полостями, хрустальных погребов, гротов. Они обрушены, сомкнуты, заполнены раздробленным сланцем. Кристаллы кварца только в исключительных случаях находятся в жиле в том же положении, в котором они в ней росли, обычно они разъединены, перемешаны с обломками породы, хлоритовым песком, и все это сцементировано льдом вечной мерзлоты. Таким образом сейчас судить о первоначальной ориентировке на стенках трещины крупных кристаллов хрусталя возможно, наблюдая ориентировку мелких кристаллов, выросших в тонких трещинах отдельности, параллельных хрусталоносной жиле.

Поступило  
27 XI 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> R. Gross u. H. Möller, ZS. f. Phys., **19**, 375—387 (1923). <sup>2</sup> J. Holzner, ZS. f. Krist., **65**, 161 (1927). <sup>3</sup> Г. Г. Леммлейн, Изв. Акад. Наук, геол. серия, 946 (1937). <sup>4</sup> Th. G. Sahama, Bull. Comm. Geol. Finl., 113 (1936). <sup>5</sup> Br. Sander, Gefügekunde der Gesteine (1930). <sup>6</sup> O. Schmidegg, Jahrb. Geol. Bundesanstalt, Wien, **78**, 49 (1938). <sup>7</sup> W. Schmidt, Min. Petr. Mittl., **38**, 392 (1925). <sup>8</sup> E. Schnaebeler, N. J. Min. B., **51**, 25 (1925). <sup>9</sup> G. B. Trener, Jahrb. d. k. k. geol. Rechsanst., Wien, **56**, 469 (1906).