

МИНЕРАЛОГИЯ

Д. П. ГРИГОРЬЕВ и И. Я. ГАМЗУЛОВА

**ПАРАЛЛЕЛЬНО-ШЕСТОВАТЫЙ КВАРЦ С ВЕРХОВЬЕВ
АВАРСКОГО КОЙСУ В ДАГЕСТАНЕ**

(Представлено академиком Д. И. Щербаковым 30 XI 1954)

Параллельно-шестоватый кварц в верховьях Аварского Койсу пользуется широким распространением. Посещенный нами совместно с П. И. Никитичевым район развития такого рода минеральных образований расположен в юго-западной высокогорной части Дагестанской АССР в пределах так называемого «сланцевого Дагестана». Он сложен мощными осадочными толщами чередующихся песчаников и сланцев лейаса. Тектоника района очень интенсивна, имеются складчатые структуры разных порядков и тектонические разрывы различного масштаба.

Параллельно-шестоватый кварц в виде жилок встречается как среди песчаников, так и в сланцах. Песчаники полимиктовые, главные их минералы — кварц, плагиоклаз, карбонат и хлорит; местами наблюдаются пиритизация и окварцевание. Сланцы глинистые и аспидновидные, состоят из слюдисто-глинистых минералов, среди которых встречаются окатанные зерна кварца, углистые частицы, одиночные кристаллики циркона, апатита, сфена, эпидота-цоизита, есть выделения анкерита и пирита.

Жилки интересующего нас кварца имеют мощность от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров и длину в десятки сантиметров или несколько метров. Распределение жилок по району неравномерное; наблюдаются участки относительно бедные и, наоборот, обогащенные ими; в последних жилки попадают чуть ли не на каждом метре площади обнажений. Наиболее четкие и выдержанные жилки залегают в песчаниках, где они нередко заполняют трещины разрыва. Часто жилки в песчаниках образуют целую сеть; в сланцах их развитие весьма прихотливо.

Параллельно-шестоватое строение кварца нередко бывает выражено весьма отчетливо, особенно в таких жилках, в которых вместе с кварцем в свое время выделился анкерит, затем растворенный, отчего характер строения жилок получился хорошо подчеркнутым: шестики всегда располагаются поперек жилок. В других жилках параллельно-шестоватое строение различается с трудом или только угадывается вследствие испытанного кварцем процесса превращения в обыкновенный жильный кварц ⁽¹⁾. Наконец, в районе широко распространены жилки белого мелкозернистого кварца, первичное строение которых выяснить не удастся. Помимо кварца, в жилках встречаются в небольших количествах: карбонаты, хлорит, альбит, сфен.

Вообще нужно различать два типа параллельно-шестоватых агрегатов ^(2,3). К первому относятся агрегаты совместно выросших индивидов, зарождавшихся на стенке трещинной полости в положениях с различной ориентировкой и претерпевших при росте «геометрический отбор» ⁽⁴⁾,

в результате чего выросли только индивиды, ориентированные осью G_2 перпендикулярно к поверхности нарастания.

Ко второму типу, менее известному, относятся агрегаты индивидов, также зарождавшихся в трещине в положениях с разной ориентировкой, но приоткрывание трещины происходит не сразу, а одновременно с ростом минералов. Соотношение скоростей этих двух явлений таково, что трещина раздвигается со скоростью меньшей, чем возможная в данных условиях скорость роста кристаллов по любому кристаллографическому направлению, и поэтому все зародившиеся индивиды, независимо от их

ориентировки, успевают подрастать вслед за отодвигающейся стенкой трещины, противоположной месту их прикрепления. Таким образом получаются параллельно-шестоватые агрегаты, заполняющие трещину непрерывно целиком; в них нет зоны геометрического отбора, и каждый шестик протягивается от стенки до стенки; не возникает и упорядоченной кристаллографической ориентировки индивидов, так как каждый из них растет вслед за отодвигающейся стенкой трещины тем направлением, которым он при зарождении располагался вдоль направления приоткрывания.

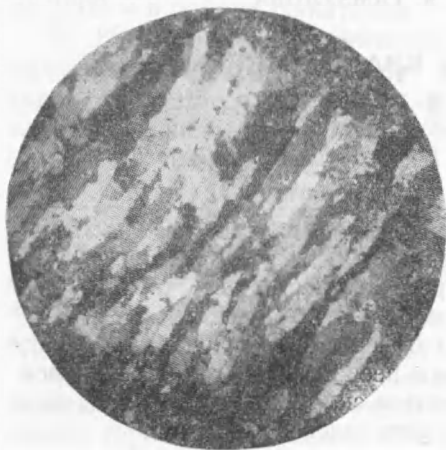


Рис. 1. Продольный разрез параллельно-шестоватого агрегата кварца в песчанике. Прозрачный шлиф. Николи скрещены. $\times 40$

Выделенные два типа параллельно-шестоватых агрегатов отвечают крайним случаям, но возможны и промежуточные образования.

Исследованные агрегаты кварца по строению отвечают параллельно-шестоватым агрегатам второго типа. Как макроскопически, так и под микроскопом видно их строение из параллельно-расположенных шестиков, протягивающихся от зальбанда до зальбанда жилки (за исключением жилок с повторными раскрытиями). На микрофотографии (см. рис. 1) срез проходит несколько наклонно, отчего некоторые из шестиков кажутся выклинивающимися или начинающимися в середине жилки. Результатов геометрического отбора у зальбандов не замечается. При скрещенных николях разные шестики погасают в разных положениях, т. е. у них нет однообразной кристаллографической ориентировки. Кварц испытывал динамические воздействия, и многие шестики разбиты на отдельные несколько дезориентированные блоки.

Для получения количественных данных о кристаллографической ориентировке шестиков в жилке применена методика микроструктурного анализа.

Кристаллографическая ориентировка минералов связана с моментом их зарождения, а также и с последующими ее изменениями⁽⁵⁾. В исследованных жилках рост шестиков кварца начинался с зерен породообразующего кварца, обнажавшихся на стенках трещин, ориентировку которых они и наследовали. Поэтому прежде всего была получена диаграмма ориентировки оптических осей зерен кварца в песчанике (см. рис. 2). На диаграмме имеются незначительные максимумы, разбросанные по всему ее полю, и только в центре замечается более существенная концентрация выходов осей. Визуально узор диаграммы не отвечает ни одному из известных типов ориентировки кварца в тектонитах^(6, 7). Не при решении вопроса о наличии упорядоченной ориентировки требуется прибегать к математическому анализу наблюдений⁽⁸⁾. По указанию работы⁽²⁾

нами были вычислены показатели χ^2 и k , которые оказались отвечающими случаю отсутствия упорядоченной ориентировки; поэтому нужно считать, что имеющиеся на диаграмме максимумы и минимумы отражают случайные концентрации точек выходов оптических осей, а степень метаморфизма песчаника была недостаточной для преобразования его в тектонит.

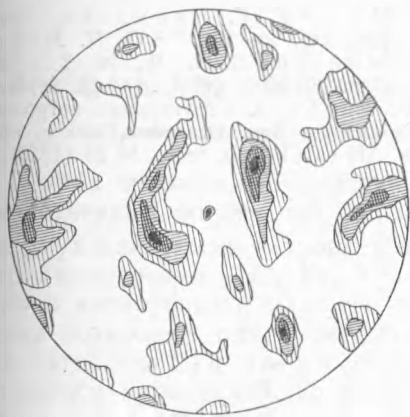


Рис. 2. Микроструктурная диаграмма песчаника. 197 зерен кварца. Изолинии 1—2—3—4. В центр попало 15 точек

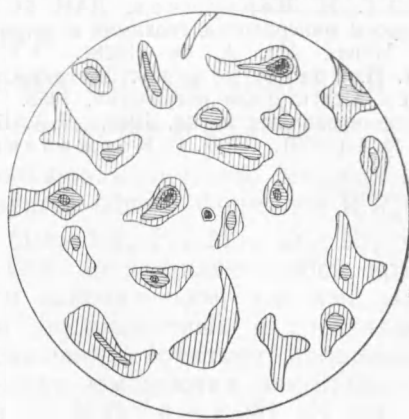


Рис. 3. Микроструктурная диаграмма параллельно-шестоватого агрегата кварца. 200 зерен. Изолинии 1—2—3—4. В центр попало 20 точек

Результат исследования кристаллографической ориентировки шестиков кварца в параллельно-шестоватых агрегатах представлен на диаграмме рис. 3, из которой видно, что в агрегате нет ясно выраженной упорядоченной ориентировки, а шестики кристаллографически располагаются по-разному; диаграмма в общем близка к таковой для песчаников. Несомненно, однако, что первичная ориентировка здесь представлена несколько нарушенной механическими деформациями, вызванными тектоникой. Таким образом, микроструктурный анализ показывает, что исследованные образования кварца относятся ко второму типу параллельно-шестоватых агрегатов, и дает количественную характеристику их ориентационных особенностей.

В результате исследования генезис параллельно-шестоватых агрегатов в жилках рисуется как процесс роста кварцевых шестиков, зародившихся на зернах породообразующего кварца в постепенно приоткрывавшихся тектонических трещинах. Условия их роста были таковы что шестики успевали непрерывно подрастать за отодвигавшейся стенкой трещины. Вероятно, рост кварца происходил из нагретых водных растворов всасывавшихся в трещину при ее приоткрывании из окружающей породы и становившихся пересыщенными вследствие падения давления ниже точки давления кристаллизации⁽⁹⁾. Кремнезем надо считать, заимствованный из самих песчаников, заключающих жилки, но извлечение SiO_2 происходило не непосредственно из стенок жилы, а из тех встречающихся в районе участков песчаников, в которых заметны следы выщелачивания. Источник растворов достоверно не может быть указан. В районе нет выходов интрузий, встречаются только дайки диабазов и, реже, кварцевых диоритов.

Исследованные агрегаты и заполненные ими жилки необходимо принимать во внимание при оценке возможности обнаружения в районе кварцевых жил с кристаллами горного хрусталя. Эти жилки свидетельствуют о неблагоприятном сочетании скорости отложения кремнезема и подготовки пространства для роста кристаллов. Поэтому те участки района,

где встречаются только жилки изученного типа, представляются неперспективными на хрусталеносность.

Ленинградский горный
институт

Поступило
30 XI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. Н. Вертушков, ДАН, 51, № 1 (1946). ² Г. Г. Леммлейн, Сборн. Вопросы минералогии, геохимии и петрографии, 1946, стр. 98—109. ³ O. N. M ü g g e, Jb. Miner., Abt. A, 58 (1928). ⁴ Г. Г. Леммлейн, ДАН, 48, № 3 (1945). ⁵ Д. П. Григорьев, Зап. Всесоюзн. минер. общ., 80, № 1 (1951). ⁶ Н. А. Елисеев, Структурная петрология, 1953. ⁷ Х. Б. Фербер, Структурная петрология деформированных пород, 1949. ⁸ А. Б. Вистелиус, Зап. Всесоюзн. минер. общ., 82, № 4 (1953). ⁹ Д. С. Коржинский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 23 (1950).