

периодически повторяющимися резкими повышениями значения рН раствора.

4. Капельки железистого геля, осаждающиеся на грани кристаллов, имели неодинаковые размеры. Сразу же после осаждения начинается процесс стягивания мелких капель в направлении к более крупным. Происходит слияние и укрупнение отдельных капель геля. Образование кри-

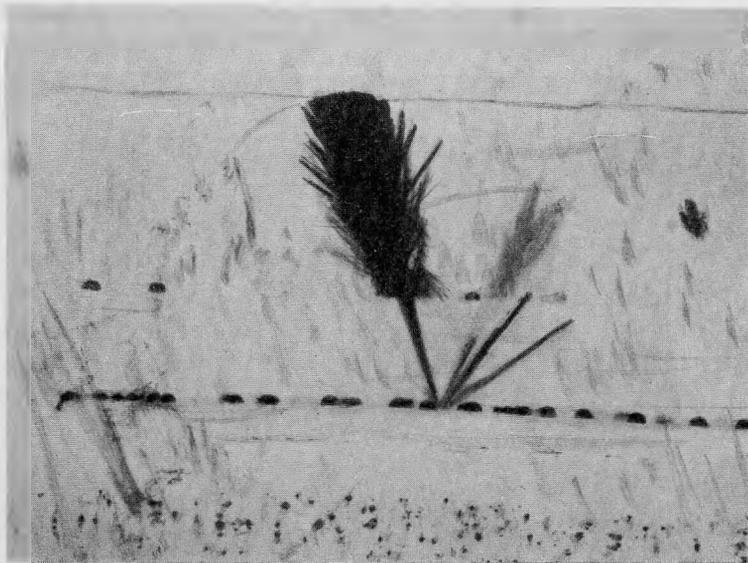


Рис. 23. Полусферы гидрогематита и два зарождения гётита, фиксирующие прерывистость процесса роста кристалла кварца.
× 45.

сталлической корочки гидрогематита на поверхности капель прекращает этот процесс.

5. Кристаллизация гётита происходила из ионных, вероятно недосыщенных железом растворов. Сферические образования гидрогематита в большой степени способствовали росту его кристаллов, играя роль адсорбентов молекул гидроокиси железа и являясь, таким образом, центрами кристаллизации гётита.

Л. М. ЛЕБЕДЕВ

ДЮНОВИДНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ДРУЗОВОМ КВАРЦЕ

В 1950 г. в Известиях Академии Наук СССР была опубликована статья Ф. В. Чухрова, в которой развиваются новые представления о роли коллоидов в процессах магматогенного рудообразования и отмечается большая роль аэрозолей в газовом переносе минерального вещества.

В связи с этим автор считает небезинтересным описать своеобразные дюновидные образования на друзовом кварце, собранные в 1949 г.

Жила, в которой наблюдались эти образования, залегает в гранит-порфирах и падает вертикально.

Основным жильным минералом является молочно-белый сливной кварц, выполняющий центральную часть жильного тела и составляющий 75—80% общего объема последнего. Остальные 20—25% приходится на ортоквartz, располагающийся в призальбандовых участках жилы.

В жильном кварце наблюдалось несколько полых трещин, ориентированных параллельно зальбандам жилы. Ширина их колеблется в пределах от 1,5 до 2,5 см. Стенки этих трещин покрыты корочками друзового кварца, на поверхности которых около каждого отдельного кристалла

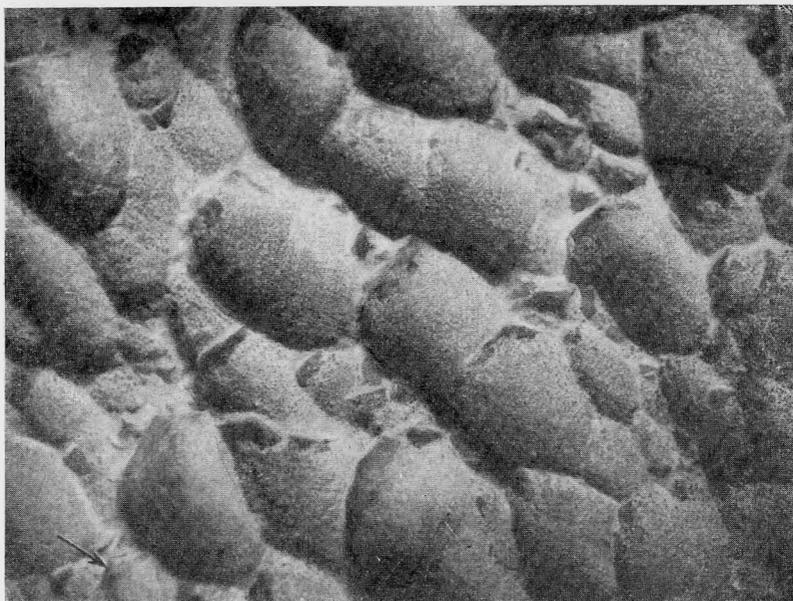


Рис. 1. Дюновидные образования роговиковидного кварца на друзовом кварце.

Стрелкой показано направление падения жилы. $\times 5$.

располагаются своеобразные бугорки дюновидной формы, состоящие из плотного роговиковидного кварца.

Бугорки роговиковидного кварца имеют асимметричную форму, причем пологий склон направлен вниз по падению жилы. Крутой склон бугорка всегда примыкает к нижним (относительно падения жилы) граням кристаллов друзового кварца. Кристаллы последнего в одних случаях совершенно «засыпаны», в других остаются свободными лишь 2—3 грани ромбоэдров головки, обращенные вверх по падению жилы.

В плане указанные образования производят впечатление системы песчаных дюн, почему и названы нами дюновидными (рис. 1). При рассмотрении их под бинокулярной лупой оказывается, что поверхность дюновидных бугорков является раскристаллизованной и представлена равномерно развитыми ромбоэдрическими головками кварца.

Местами, в углублениях между бугорками, наблюдается каолинообразный минерал снежно-белого цвета. Травление стекла и большое количество воды, выделяющейся при прокаливании в закрытой трубке, средний показатель преломления, равный $1,448 \pm 0,001$, и, наконец, рентгено-

грамма, полученная в рентгеноструктурной лаборатории ВИМС (Г. А. Сидоренко), позволяют отнести этот минерал к геарксутиту (рис. 2).

Под микроскопом в ориентированных шлифах отчетливо наблюдаются взаимоотношения друзового и роговикововидного кварца. Последний представляет собой плотный тоннокристаллический агрегат с отчетливо выраженной гранобластической структурой. В направлении к поверхности бугорка агрегат становится более мелкозернистым, и, наоборот, в глубину размер зерен составляющего его кварца увеличивается. Линия контакта этих агрегатов с кристаллами друзового кварца неровная, коррозионная,

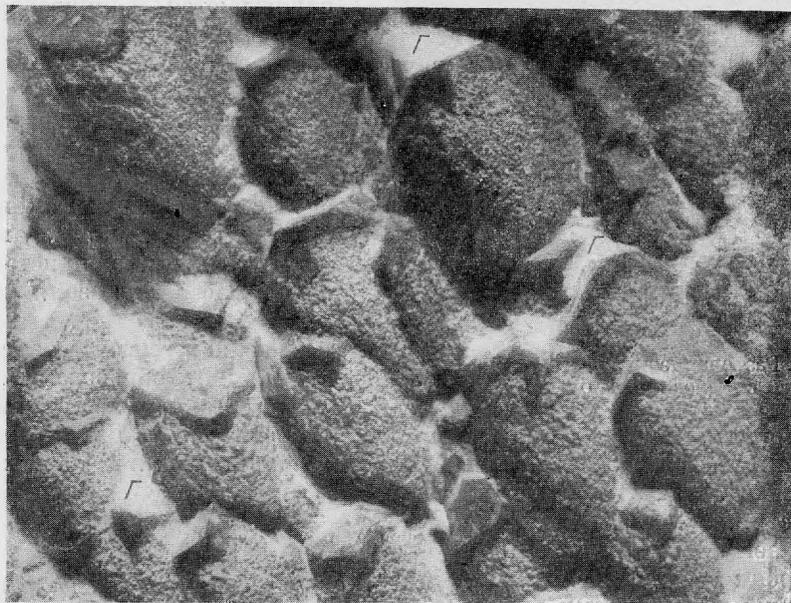


Рис. 2. Раскристаллизованная поверхность дюновидных бугорков.
В углублениях между ними виден геарксутит (e).

причем грани головок несут на себе особенно отчетливые следы разъедания (рис. 3).

В изученных шлифах среди гребенчатого агрегата кварца, составляющего друзовую корочку, довольно часто наблюдаются участки роговикововидного кварца. Очертания этих участков весьма разнообразные и крайне неправильные. Очень характерным является укрупнение размеров зерен от центра такого участка к периферии и постепенный переход их в гребенчатый кварц (рис. 4).

Таким образом, эти участки являются реликтами первоначального агрегатного состояния друзовой корочки, которая в свою очередь представляет собой продукт последующих этапов процесса перекристаллизации роговикововидного агрегата I генерации.

В связи с описанным выше необходимо отметить, что на месторождении имеется значительное количество жил, выполненных плотным роговикововидным кварцем, который по внешнему виду и под микроскопом совершенно не отличается от кварцевых агрегатов, слагающих дюновидные бугорки.

Эти жилы наблюдаются как непосредственно в гранит-порфирах, так и во вмещающей их осадочно-эффузивной толще. В приальбандовых частях

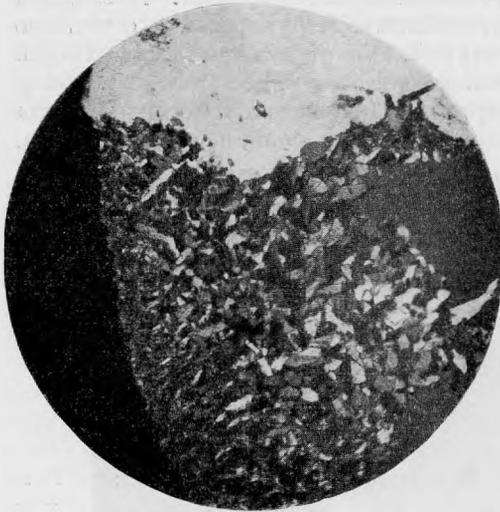


Рис. 3. Разъедание друзового кварца на контакте с дюновидным бугорком. $\times 45$.

В. С. Кормилицына, описавшего близкие образования из Дурулгуевского массива в Восточном Забайкалье. На основании изучения подобных образований В. С. Кормилицына (1951, стр. 269—272) делает выводы о некоторых закономерностях процесса переноса кремнезема, сущность которых можно свести к следующему:

1. Растворы, переносившие кремнезем, были восходящими.

2. Кремнезем переносился в форме коллоидных частиц, но не проходил стадии геля, что подтверждается отсутствием трещин усыхания.

3. Поступление «растворов кремнекислоты» в трещины происходило в виде «восходящего впрыскивания». «Если бы такого впрыскивания не было, то халцедон располагался бы более или менее равномерным слоем по всей поверхности гребчатого кварца».

Нельзя не согласиться с тем, что растворы, несущие кремнезем, были восходящими растворами. Строго ориентированное расположение дюновидных бугорков относительно кристаллов друзового кварца и падения жилы, а также сама форма бугорков, с достаточной очевидностью

жил кварц представлен плотными халцедоновидными и роговиковидными разностями. В направлении к центру жилы указанные разности постепенно переходят в кварцитовидный кварц, слагающий центральную часть жилы. В массе последнего наблюдаются линзообразные обособления крупнокристаллического флюорита.

В роговиковидных разностях довольно равномерно рассеяны хорошо образованные кристаллы флюорита, преимущественно (111) и комбинация (100) и (110), образовавшиеся путем свободной кристаллизации в массе гидрозоля кремнезема.

Касаясь генезиса описанных дюновидных образований, нельзя не остановиться на выводах



Рис. 4. Корочка друзового кварца с дюновидными образованиями.

Стрелкой показано направление падения жилы. $\times 10$.

свидетельствует о направлении движения растворов, а именно о восходящем их движении.

Нельзя не согласиться также и с тем, что основная масса кремнезема переносилась в коллоидной форме, но нельзя признать правильным утверждение В. С. Кормилицына, что кремнезем не проходил стадии геля, основанное на отсутствии в изученных им образцах халцедона и трещин усыхания. Халцедон не образуется непосредственно вследствие дегидратации гелей — он является продуктом раскристаллизации геля. Понятия же дегидратация и раскристаллизация — не одно и то же, хотя оба эти процесса могут протекать одновременно. Вследствие дегидратации гелей образуются опалы, но даже и у них не всегда наблюдаются трещины синерезиса. Отсутствие трещин синерезиса не может являться достаточным обоснованием того, что минерал не проходил стадии геля.

На основании вышеописанного нам представляется наиболее вероятной следующая картина образования дюновидных бугорков:

1. Кремнезем выносился в виде аэрозоля, в котором дисперсной фазой являлись мельчайшие частички кварца, а дисперсионной средой был, вероятно, фтористый кремний.

2. По мере движения вверх по трещинам аэрозоли реагировали с конденсированной на гранях кристаллов друзового кварца водой и переходили в гидрозоль и гели. При этом фтористый кремний, подвергаясь гидролизу, давал, с одной стороны, гель кремнезема, а с другой — свободную фтористо-водородную кислоту. Последняя воздействовала на кристаллы друзового кварца, частично растворяя их, причем наиболее интенсивному растворению подверглись грани, ориентированные вниз по падению жилы.

3. Строго ориентированное расположение дюновидных бугорков, а именно у нижних граней кристаллов друзового кварца, так же как и их форма, закономерно вытекает из характера переноса кремнезема в виде аэрозолей.

Аккумуляция частичек кремнезема около кристаллов друзового кварца при переносе его аэрозолями происходит в полной аналогии с процессом образования песчаных дюн и не требует никаких специальных «восходящих вспрыскиваний» для закономерной ориентации бугорков. При движении аэрозоля вверх по трещине тонкодисперсные частицы кремнезема, встречая на своем пути препятствие в виде кристаллов кварца, задерживаются и накапливаются именно около нижних граней кристаллов, а гидролиз дисперсионной среды чрезвычайно способствует этому накоплению, приводя к сбрасыванию всей дисперсной фазы в местах гидролиза.

ЛИТЕРАТУРА

- К о р м и л и ц ы н В. С. Пример минеральных агрегатов, образованных при участии коллоидного раствора в эндогенном минералообразовании. Зап. Мин. об-ва, часть 80, вып. 4, 1951.
- Ч у х р о в Ф. В. О возможной роли аэрозолей, гидрозоль и гидрогелей в магматогенном рудообразовании. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.