

С. Ш. САРКИСЯН

## О ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД ТАНЗУТСКОГО СЕРНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Согласно тематических работ, проводящихся Отделом металлов Кавказского института минерального сырья (КИМС) по изучению серноколчеданных месторождений Кавказа, нами в сотрудничестве с В. И. Буадзе и Т. А. Чхартишвили велись исследования месторождений серного колчедана на территории Северного Кавказа и Закавказья. В настоящее время получен ряд новых данных и вырисовываются некоторые основные черты закономерностей распределения в пространстве и во времени этого типа минерального сырья. Результаты работ ныне находятся в процессе обработки и наиболее интересные выводы предполагается периодически опубликовывать.

Настоящее краткое сообщение имеет своей целью ознакомить читателей с некоторыми деталями, выявленными нами при изучении Танзутского месторождения

Танзутское месторождение серного колчедана расположено в Кироваканском районе Армянской ССР в полосе развития вулканогенных образований эоценового возраста. Характерным элементом геологической обстановки рассматриваемого месторождения является наличие сравнительно крупной антиклинальной складки, слагающейся сильно измененными вулканогенными образованиями альбитофирового состава, вмещающими оруденение и перекрытыми более молодыми слабо измененными вулканогенными породами среднего (андезитового) состава.

Локализация колчеданного оруденения связывается с выделяемой нами зоной брекчированных альбитофиров, проходящей по направлению оси упомянутой антиклинальной структуры. Возможно, что это тектоническое нарушение второго порядка сопряжено с крупным Лермонтовским сбросом.

Среди гидротермально сильно измененных пород рудовмещающей толщи в отдельных местах выделяются линзообразные мелкие тела, залегающие согласно со слоистостью альбитофировых пород. Сильные гидротермальные изменения этих тел, отличающихся от вмещающих пород значительно большей твердостью, затушевывают первичный характер их. Однако, наличие реликтовых структур и типичных порфировых вкрапленников эффузивного кварца указывает на принад-

лежность их к кварцевым порфирам (или кварцевым альбитофирам). Необходимо отметить, что аналогичных пород в перекрывающей толще не встречено.

Рассматривая геологические особенности Танзутского месторождения, можно видеть, что основные черты его позволяют отнести это месторождение к колчеданному типу, к колчеданной формации, (по терминологии А. Н. Заварицкого) или к „семейству“ колчеданных руд [8].

В структурном отношении в рудах преобладающей является колломорфная разновидность агрегатов пирита. Изредка проявляется порфировая структура, обусловленная наличием отдельных сравнительно крупных кристаллов пирита кубического габитуса, погруженных в основную мелкозернистую массу колломорфного дисульфида железа. Зональность роста зерен пирита либо не проявляются вовсе, либо выражена крайне слабо.

В отдельных случаях проявляется полосчатая текстура руд, обусловленная проникновением рудоносных растворов по направлениям слоистости тонко разлистованных пород.

Граница между густовкрапленными (массивными) и вкрапленными — резкая, причем размеры индивидов пирита во вкрапленных рудах крупнее, чем в массивных разновидностях.

В настоящей статье мы рассматриваем интересную деталь, обнаружение которой в пределах гидротермально измененных пород Танзутского месторождения приводит новые доводы в пользу гидротермальной природы так называемого стебельчатого кварца, генезис которого часто объясняется наличием регионального динамометаморфизма.

О. Мюгге рассматривает стебельчатую структуру кварца, как результат роста в стесненных условиях при выполнении пустот (А. И. Игумнов).

А. Н. Заварицкий [5, 6] рассматривает стебельчатый кварц как образование, возникшее при стрессе в тенях давления около кристаллов: „... как около всякого более прочного включения, давление в окружающей массе будет распределяться неравномерно и в направлении простирания сланцеватости, т. е. перпендикулярно к направлению давления, около включения, получатся „тени давления“. Здесь давление будет понижено, а потому эти участки окажутся местами, где кристаллизация метаморфических минералов при их переотложении станет происходить более интенсивно. Возникнут „хвосты“ метаморфических (разрядка моя — С. С.) минералов“. При этом А. Н. Заварицкий считал, что материал для образования стебельчатого кварца берется из самой породы, подвергающейся региональному динамометаморфизму. Аналогичного же мнения придерживается и Т. Н. Шадлун в своей докторской диссертации.

А. В. Пэк [8] считает возможным связывать образование стебельчатого кварца с замещением последним ранее образовавшегося

хлорита. Как будет видно ниже, подобное предположение отпадает.

Сторонником метаморфического происхождения стебельчатого кварца является и Л. И. Салоп [10].

А. И. Игумнов приходит к выводу о первичном характере стебельчатой структуры кварца, возникшей в результате кристаллизации из геля, когда основная масса последнего находилась еще в вязком состоянии.

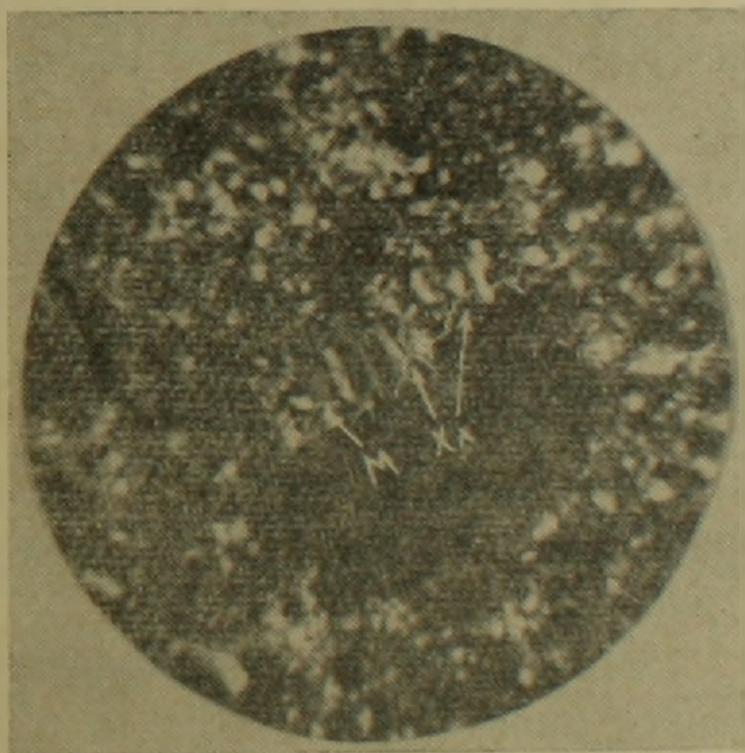
А. В. Горох [4] на основании детального исследования подобных образований приводит убедительные доказательства в пользу гидротермального, но никак не метаморфического генезиса стебельчатого кварца.

В самое последнее время аналогичный вывод сделан сотрудником КИМС В. И. Буадзе [2], изучающим Худесское месторождение на Северном Кавказе, где среди гидротермально измененных, импрегнированных пиритом вулканогенных пород нижнего карбона стебельчатый кварц нарастает на все грани кубиков пирита.

Обнаруженные нами факты, излагаемые ниже, позволяют еще раз подтвердить взгляды отмеченных исследователей (О. Мюгге, А. И. Игумнова и др.) на природу стебельчатого кварца на примере молодого, не испытавшего регионального метаморфизма Танзутского месторождения.

Порода, среди которой обнаружены нами кристаллы пирита с нарастающими на их гранях стебельками кварца, слагается агрегатом железисто-серого кварца с серицитом (частично — мусковитом), хлоритом, незначительным количеством пелитового вещества и вкрапленниками пирита кубического габитуса (фиг. 1, 2, 3 и 4). Слабым развитием пользуется лимонитизация. Таким образом, рассматриваемая порода представляет собой типичный гидротермалит [11] без следов первичной структуры.

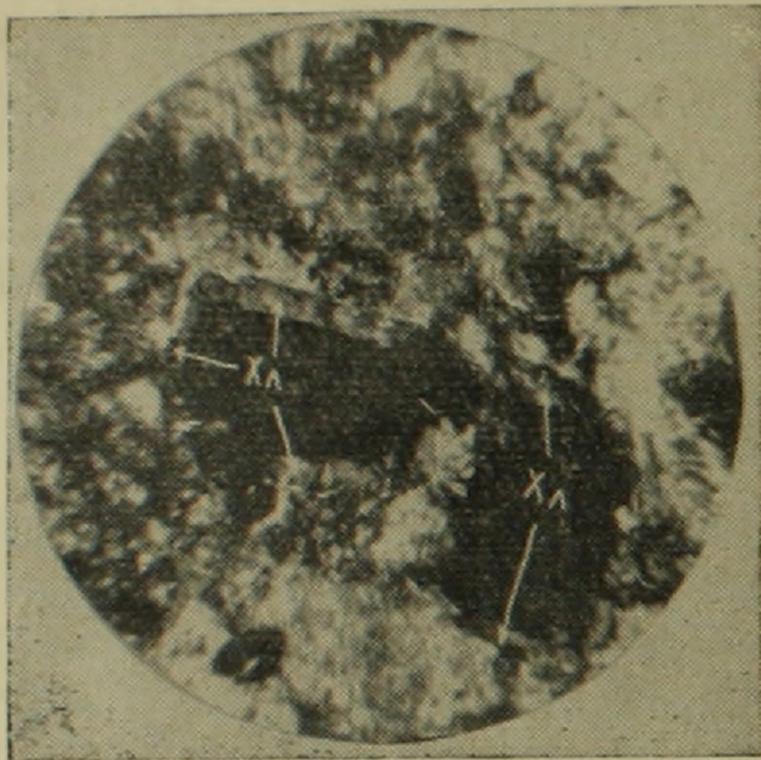
В целом порода характеризуется равномерным распределением главных составляющих — кварца и серицита. Однако, выделяются участки, в которых тот или иной минерал количественно преобладает. Отдельные изолированные выделения кварца, совершенно свободного от примесей, характеризуются тонкозернистым сложением, роговиковой структурой и изометричными формами.



Фиг. 1. Замещение стебельчатого кварца хлоритом. В центре — сросток двух зерен пирита. Ник. +, Ув. 60 х.

Напротив, участки, сложенные мутным и более крупнозернистым кварцем, богаты серицитом. Наконец, третья разновидность отличается расплывчатыми контурами индивидов кварца и исключительным богатством серицитом. Здесь же большим развитием пользуются гидроокислы железа.

В породе отмечаются отдельные тонкие жилки, заполненные хлоритом в ассоциации с единичными чешуйками серицита. Отдельные лейсты обоих минералов ориентированы по направлению мощности прожилков.



Фиг. 2. Обрастание зерен пирита хлоритом, почти полностью замещившим стебельчатый кварц. Ник. +, Ув. 60 х. Стрелками указаны уцелевшие от замещения стебельки кварца.

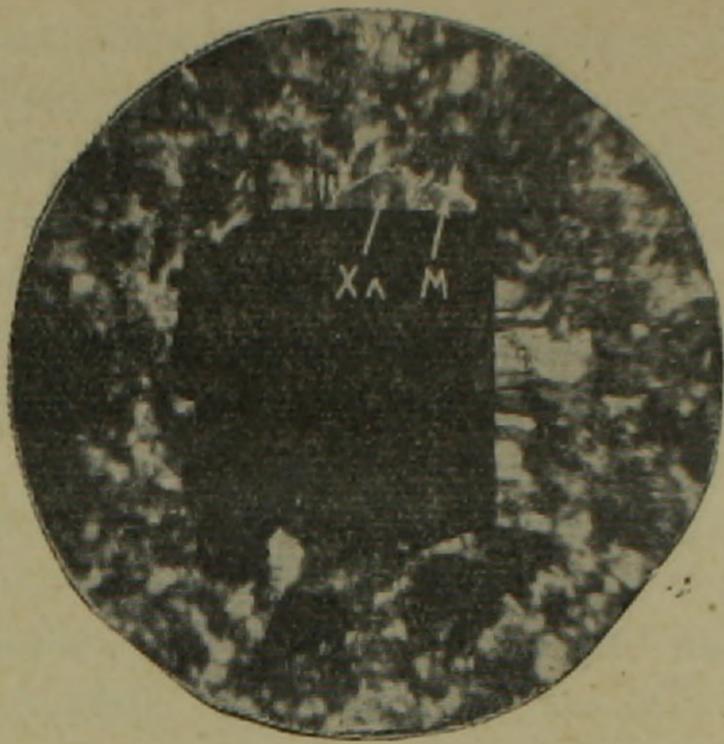
Многочисленные метакристаллы пирита кубического облика расположены по всей массе породы за исключением участков развития тонкозернистого кварца. Иногда пирит встречается в виде сростков двух (фиг. 1) и более кристаллов.

Интересны взаимоотношения отдельных второстепенных минералов—пирита, стебельчатого кварца, хлорита и мусковита. Весьма характерной является тесная пространственная ассоциация этих минералов, указывающая, по всей вероятности, на близкое во времени их образование и некоторую обособленность от формирования гидротермально измененных пород—серицитовых кварцитов.

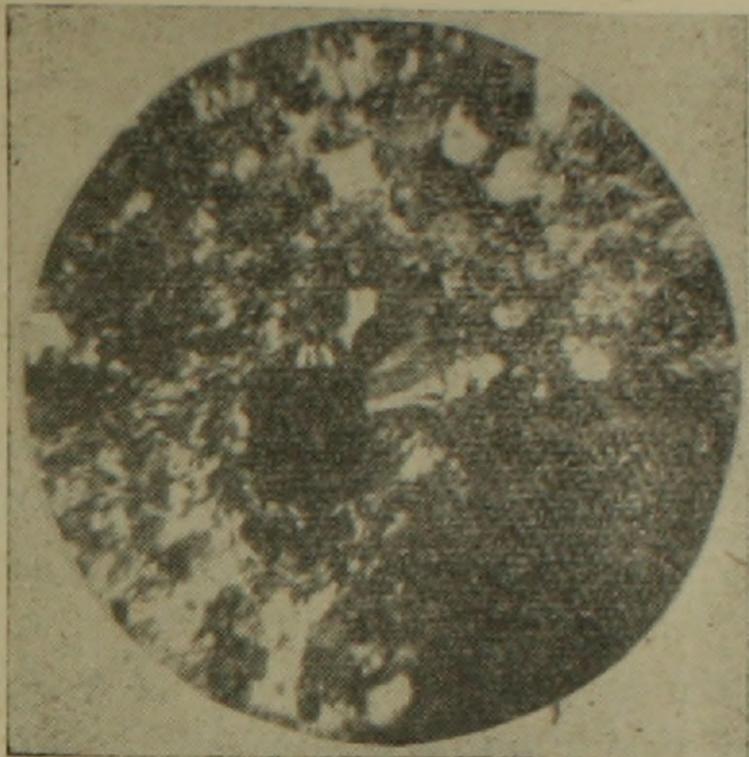
Отмечается, что хлорит обрастает кубики пирита (фиг. 2), располагаясь направлением своих чушек согласно граням пирита. Хлорит бесцветен, плеохроирует до бледнозеленого; плеохроизм слабый, местами почти незаметен.

Мусковит развивается, как правило, по хлориту (фиг. 1, 2 и 3), причем процесс замещения начинается от границы срастания хлорита с пиритом.

Стебельчатый кварц ориентирован, как правило, перпендикулярно граням пирита (фиг. 1, 2, 3 и 4), нарастая на последний независимо от его ориентировки. Иногда наблюдается веерообразное расположение стебельков кварца, однако и в этом случае основания стебельков кварца проявляют тенденцию к перпендикулярности по отношению к грани пирита, благодаря чему отдельные стебельки отличаются изогнутостью (фиг. 4). Подобное расположение кристаллических индивидов Д. П. Григорьевым [3] объясняется ориентирующим влиянием граней субстрата.



Фиг. 3. Нарастание стебельчатого кварца на кубический кристалл пирита. Видно замещение стебельчатого кварца хлоритом, проявляющим реликты стебельчатой структуры. Хлорит частично замещен мусковитом. Ник. +, Ув. 60 х.



Фиг. 4. Веерообразное расположение стебельков кварца на кристалле пирита. Ник. +, Ув. 40 х.

В случаях совместного нахождения пирита, мусковита, хлорита и стебельчатого кварца (фиг. 1 и 3), смена их идет по направлению от пирита в следующей последовательности:

пирит → мусковит → хлорит → стебельчатый кварц.

Как было отмечено, мусковит развивается по хлориту. Что же касается кварца, то он корродируется и замещается хлоритом, который иногда проникает по границам срастания отдельных стебельков кварца.

На основании приведенных фактов можно предположить, что процесс изменения породы начался с окварцевания ее. Затем следовало выделение основной массы серицита; при этом параллельно происходило растворение\* и переотложение ранее образованного кварца с сохранением реликтов последнего в виде изолированных участков с роговиковой структурой. Далее шло выделения пирита в кварцево-серицитовой породе, обусловленное привнесом ионов серы, связывавшейся с ионами железа, освобождавшимися при разложении железосодержащих алюмосиликатов (?). Этот пирит, очевидно, не связан во времени (и генетически!) с основным сульфидом рудных тел месторождения.

Позднее на грани пирита нарастал стебельчатый кварц, образование которого сменилось выделением хлорита, проникающего по границам срастания пирита с кварцем, а также по границам отдельных стебельков последнего, замещая его.

Выделение серицита происходило, по всей вероятности, в течение всего процесса и продолжалось после образования хлорита. На

\* Известно, что кварц сравнительно легко растворим в щелочной среде. Показателем же таковой является широкое развитие серицита.

непрекращающийся процесс отложения серицита указывает нахождение в отдельных стебельках кварца единичных мелких чешуек серицита, а также сонахождение серицита с хлоритом в жилках. Возникновение хлорита, очевидно, связано с временным уменьшением роли калия в метаморфизирующем растворе и компенсацией его ионами магния. В дальнейшем концентрация калия возросла и проявилось замещение хлорита мусковитом (фиг. 1 и 3), с образованием частичных и полных псевдоморфоз мусковита по хлориту.

Таким образом, на основании всего вышесказанного, можно сделать следующие основные выводы:

1. На Танзутском месторождении процессу рудообразования предшествовала интенсивная гидротермальная переработка эффузивных пород эоцена (юры?).

2. Кварц представлен двумя главными генерациями—а) первично гидротермальный чистый кварц и кварц мутный, перекристаллизованный и б) стебельчатый кварц. Обе эти разновидности являются, несомненно, гидротермальными; стебельчатый кварц ни в какой мере не может быть метаморфическим минералом.

3. Последовательность минералообразования в процессе гидротермальных изменений, предшествовавших рудоотложению, вырисовывается в следующем порядке:

окварцевание → серицитизация → пиритизация → возникновение стебельчатого кварца → образование хлорита → выделение мусковита.

Серицитизация представляется предположительной и, очевидно, не прекращающейся в течение всего процесса; лишь только изменялась ее интенсивность.

Кавказский институт  
минерального сырья (КИМС)

Поступила 10 I 1958

Ս. Շ. ՍԱՐԿԻՅԱՆ

ՏԱՆԶՈՒՏԻ ՊՂՆՁԱԿՈՂՉԵԴԱՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՆԵՐՓԱԿՈՂ  
ԱՊԱՐՆԵՐԻ ՀԻԴՐՈԹԵՐՄԱԼ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սույն հոդվածում շարադրվում են Տանձուտի հանքավայրի ներփակող ապարների հիդրոթերմալ փոփոխությունների հետ կապված միներալների ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Հիդրոթերմալ փոփոխված ներփակող ապարներում հեղինակին հաջողվել է հայտնաբերել պիրիտի խոշոր բյուրեղների կողերին ուղղահայաց աճող կվարցի ցողունանման ագրեգատներ: Նման առաջացումների առկայությունը փոփոխված ապարներում Ա. Ն. Չավարիցկին, Լ. Ի. Սալոպը և ուրիշները համարում են ապարների և հանքանյութերի վրա սեպտոնալ դինամոմետամորֆիզմի վերադրման արդյունք: Հետազոտողների մյուս մասը (Ա. Ի. Իզումնով, Ա. Վ. Գորոխ և ուրիշներ) ցողունանման կվարցը դասում են հիդրոթերմալ

բնույթի առաջացումների շարքը: Վերջին տեսակետը հաստատվում է Կովկասի ծծմբակուլչեղանային հանքավայրերն ուսումնասիրող ՄՀԿԻ-ի (Միներալային հումքի Կովկասյան ինստիտուտ) աշխատակիցների հետազոտություններով:

Հեղինակին հաջողվել է նաև սահմանել Տանձուտի հանքավայրի ներփակող ալբիտոֆիրային հաստվածքի հիդրոթերմալ մետամորֆիզմի հետ կապված միներալառաջացման հերթականությունը, որը ներկայացված է հետևյալ կերպ՝ կվարցացում → սերիցիտացում → պիրիտացում → ցողունանման կվարցի առաջացում → քլորիտացում → մուսկովիտի առաջացում:

Ակնհայտ է, որ ներփակող ապարների հիդրոթերմալ փոփոխությունները նախորդել են հանքառաջացմանը:

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бетехтин А. Г. О минераграфии. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1945.
2. Буадзе В. И. О возможной роли метаморфизма при формировании стебельчатого кварца и линзондов яшм на примере колчеданных месторождений Северного Кавказа (Худес, Бескес). Сб. автоаннотаций докладов сессии КИМС, посвященной 40-й годовщине Вел. Окт. соц. рев. Изд. КИМС, Тбилиси, 1957.
3. Григорьев Д. П. О генезисе минералов. Зап. Вс. минер. об-ва, вып. 1, 1947.
4. Горох В. А. О стебельчатом кварце. Тр. Горно-геол. ин-та Ур. Фил. АН СССР, вып. 26, Свердловск, 1955.
5. Заварицкий А. Н. Некоторые основные вопросы геологии Урала. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1941.
6. Заварицкий А. Н. Колчеданные месторождения Урала. Изд. АН СССР, М., 1950.
7. Игумнов А. И. О природе стебельчатого кварца и яшмовидных прослоев в колчеданных месторождениях Среднего и Южного Урала. Тр. Горно-геол. ин-та Ур. Фил. АН СССР, вып. 26, Свердловск, 1955.
8. Магакьян И. Г. Главные промышленные семейства и типы руд. Зап. Вс. мин. об-ва, вып. 4, 1950.
9. Пэк А. В. Структура и некоторые вопросы генезиса Левихинских колчеданных месторождений на Среднем Урале. Сб. «Колчеданные месторождения Урала». Изд. АН СССР, М., 1950.
10. Салон Б. И. Метаморфизм рудных минералов в пиритизированных толщах северной части Байкальской горной области. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1954.
11. Саркисян С. Ш. К вопросу о формировании полиметаллического оруденения Аджарии. Изд. КИМС, Тбилиси, 1957.