

К. А. КАРАМЯН, Э. А. ДЖАНГИРЯН, О. Г. МАДАНЯН

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОСТАВА РУД И ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ АГАРАКСКОГО МЕДНО- МОЛИБДЕНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Агаракское медно-молибденовое месторождение находится в Мегринском районе Армянской ССР и принадлежит к месторождениям медно-молибденовой формации, выделенной И. Г. Магакьяном и С. С. Мкртчяном (1957) и генетически связанный с послесреднеэоценовым циклом интрузивной деятельности, проявившейся в среднеальпийской тектонической зоне складчатости (по схеме А. А. Габриеляна).

Район месторождения сложен интрузивными породами Мегринского плутона и останцами эоценовой вулканогенной толщи. Здесь развиты в основном габбро, габбро-диориты I-й фазы внедрения, монцониты и монцо-диориты II-й фазы и граносиениты, гранодиориты и гранодиорит-порфиры III-й граносиенитовой фазы. Территориально и структурно оруденение приурочено к штоку гранодиорит-порфиров прорывающих сиенитограниты.

Гранодиорит-порфиры образуют штокообразное тело вытянутое в меридиональном направлении и протягивающееся на 700 м при 200 м ширине.

Гранодиорит-порфиры характеризуются неправильными очертаниями контакта с широким развитием апофиз с многочисленными заливообразными выступами. Шток падает на запад под крутыми углами падения. На западе рудного поля на расстоянии 300—400 метров от штока гранодиорит-порфира протягивается широкая зона дроблен. Агаракского разлома меридионального простирания с падением на восток  $60^\circ$ .

Мощность разломной полосы местами достигает до 100 метров и характерна интенсивно измененными породами с частой трещиноватостью пород, наличием сравнительно мощных тектонических швов, крупных плоскостей с зеркалами скольжения.

В полосе зоны разлома широко развиты 2 системы трещин. 1) Параллельная общему простиранию зоны дробления, т. е. меридиональная с падением на восток и 2) северо-восточная с падением на СЗ  $65-70^\circ$ .

Оруденение Агаракского месторождения в основном приурочено



к штоку гранодиорит-порфира и по мере удаления от штока оно постепенно убывает как на восток, так и на запад.

На востоке, оруденение ограничено Спетринским разломом, который имеет северо-восточное простирание с падением на СЗ (30—40°).

Очевидно, Спетринский разлом как пострудное нарушение смешивает оруденелые породы и приводит их в соприкосновение с неоруденелыми граносиенитами.

На размытой поверхности минерализованных пород налегают молодые грубообломочные, озерные отложения так называемые «красные брекчии», которые представляют собой нормально обломочные породы, нацело пропитанные гидроокислами железа, вследствие чего все породы в том числе и нижележащие сиенито-граниты имеют красный цвет.

Дайковые породы в рудном поле месторождения распространены довольно слабо. В монзонитах отмечаются редкие северо-западные дайки гранодиорит-порфиров и диабазов, а в сиенито-гранитах мало-мощные диабазы преимущественно северо-западного и северо-восточного простирания.

Нередко контакты между красными брекчиями и граносиенитами тектонические, обусловленные подвижками между двумя породами, надвиганием сиенито-гранитов на «красные брекчии».

Пострудные тектонические нарушения в рудном поле развиты весьма широко и отмечаются как меридиональные, так и северо-восточные и широтные, которые протягиваются на значительные расстояния до 150—200 метров.

Оруденение Агаракского месторождения типично прожилково-вкрапленное характеризуется наличием тесно переплетающихся кварц-сульфидных прожилков и в большей степени развитием вкрапленной минерализации, интенсивность которой варьирует в значительных пределах.

Необходимо отметить, что различные минералогические типы оруденения имеют различный морфологический характер, что в общем в значительной степени осложняют морфологические особенности оруденения в целом по месторождению.

В пределах рудного поля весьма широко развиты гидротермально измененные породы, которые образуют значительные площади охватывающие, распространенные здесь **изверженные породы** — сиениты, граниты и гранодиорит-порфиры.

Территориально, гидротермально измененные породы охватывают намного более значительные площади нежели оруденение и, очевидно, процесс гидротермального изменения во времени значительно оторван от рудного процесса.

Указанные гидротермально измененные породы представляют разновидности вторичных кварцитов широко развитых в районе. По ха-



рактору изменения эти кварц-серицитовые породы являются кварц-серицитовой фацией вторичных кварцитов.

Необходимо указать также и то, что отмечается и околорудное изменение пород связанное с рудным процессом, которое тесно увязывается со стадиями минерализации, но ввиду широкого развития более раннего предрудного изменения интенсивность его проявления не устанавливается достоверно.

### 1. Разновидности минеральных составов прожилков и их возрастные взаимоотношения

На месторождении установлено несколько типов прожилков с разнообразным минеральным составом:

1. Магнетитовые
2. К-полевошпатовые
3. Кварцевые (безрудные)
4. Кварц-молибденитовые
5. Кварц-халькопиритовые
6. Кварц-пиритовые
7. Кварц-сфалерит-галенитовые
8. Карбонатные.

Между указанными прожилками отмечаются четкие возрастные взаимоотношения на основе чего и устанавливается последовательность их образования.

Ниже приводятся факты возрастных взаимоотношений между прожилками различного состава, на основе чего и устанавливается последовательность их образования.

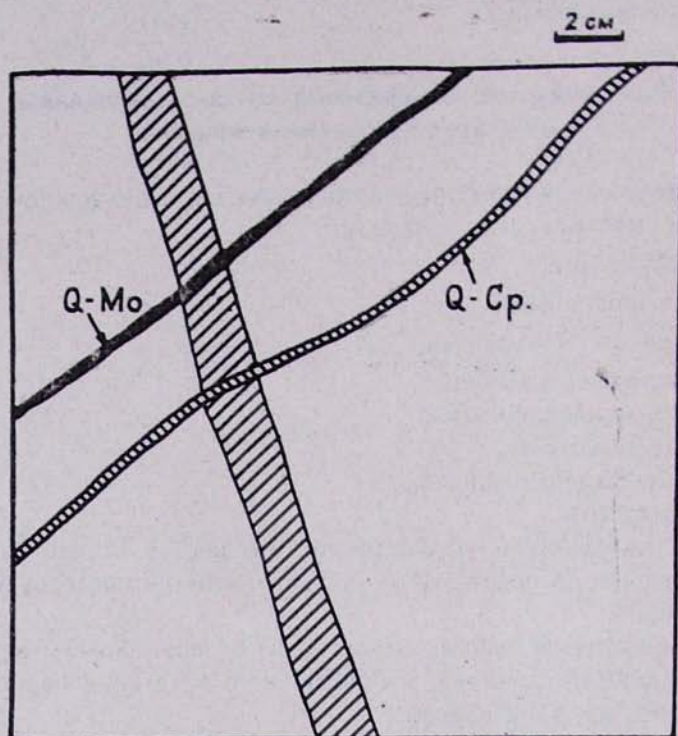
Магнетитовые прожилки и тела с неправильными очертаниями являются одним из наиболее ранних образований постмагматической деятельности. Как в забоях карьера, так и в штучных образцах отмечаются неоднократные случаи пересечения магнетита прожилками кварц-молибденитового и кварц-халькопиритового состава.

Необходимо отметить, что пока не установлены возрастные взаимоотношения между К-полевошпатовыми и магнетитовыми прожилками и поэтому их место в общей схеме гидротермальной деятельности Агаракского месторождения условно. Однако в силу того, что на других медно-молибденовых месторождениях таких как Каджаран, Джиндара, Дастакерт магнетитовая минерализация предшествует всей остальной минерализации, то и в Агараке мы ее также считаем наиболее ранней.

К-полевошпатовые прожилки являются также одним из ранних образований. Повсеместно устанавливаются пересечения К-полево-

шпатовых прожилков кварц-молибденитовыми, кварц-халькопиритовыми и кварц-пиритовыми прожилками.

На фиг. (1) приведены зарисовки таких пересечений. Пересечение К-полевошпатовых прожилков более поздними кварц-молибденитовыми прожилками устанавливается во многих случаях на штуфных образцах.



Фиг. 1 Пересечение полевошпатового прожилка кварц-молибденитовым и кварц-халькопиритовым прожилками

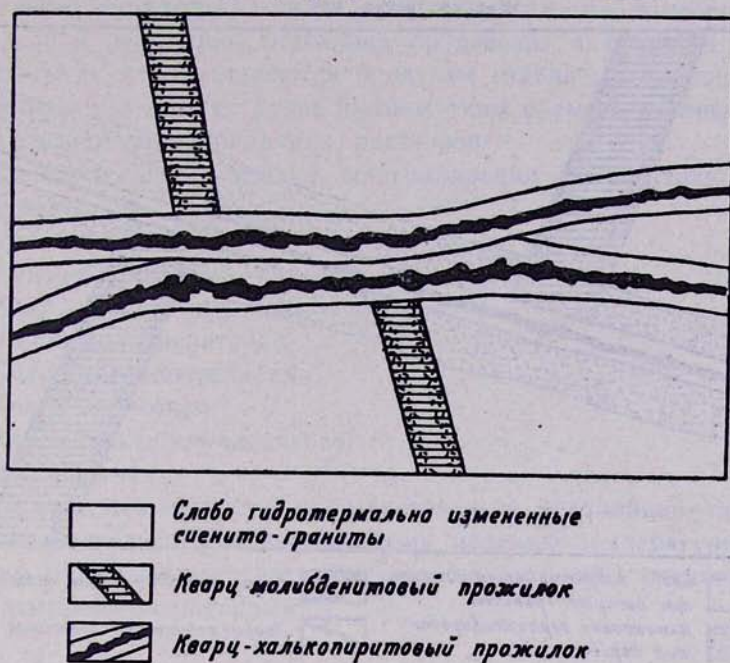
По времени образования полевошпатовые прожилки очевидно следуют за магнетитовыми.

Возрастные взаимоотношения прожилков с иным минеральным составом друг с другом довольно отчетливы.

При документации забоя карьера и изучении штуфных образцов устанавливаются многочисленные случаи пересечения кварц-молибденитовых прожилков кварц-халькопиритовыми (фиг. 2), а также пересечение кварц-молибденитовых прожилков кварц-пиритовыми (фиг. 3).

Довольно четко установлено положение халькопиритового оруденения в общей схеме развития гидротермальной деятельности. Халькопиритовые прожилки повсеместно являются более поздними по сравнению с кварц-молибденитовыми и более ранними по отношению к кварц-пиритовым. Как видно из зарисовки (фиг. 4) кварц-пиритовые прожилки пересекают кварц-халькопиритовые прожилки.





Фиг. 2 Пересечение кварц-молибденитового прожилка сдвоенным кварц-халькопиритовым прожилком

Несколько неопределенно положение кварц-халькозиновых прожилков, которые встречаются не часто и проявляются в виде обособленных прожилков различной мощности и их взаимоотношения с прожилками другого состава пока не установлены. Очевидно, указанные образования близко одновременны с кварц-халькопиритовыми прожилками и являются продуктами физико-химических изменений растворов халькопиритовой стадии минерализации.

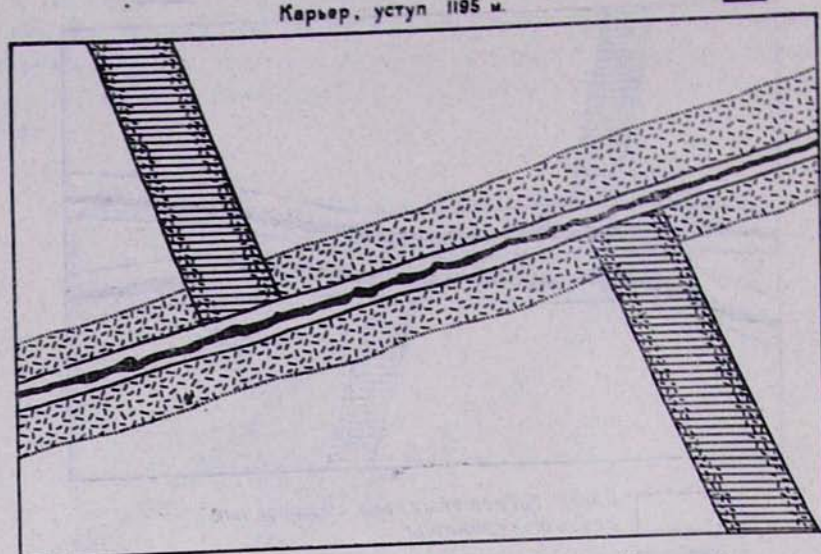
Кварц-пиритовые прожилки являются одними из поздних. Они образовались позже халькопиритовых, но до сфалерит-галенитовых, которые хотя и встречаются значительно реже прожилков другого состава, но их положение в последовательности минералообразования довольно отчетливо.

В штучных образцах хорошо видно пересечение кварц-пиритовых прожилков сфалерит-галенитовыми.

Карбонатные прожилки являются наиболее поздними и пересекают прожилки всех составов завершая процесс минералообразования.

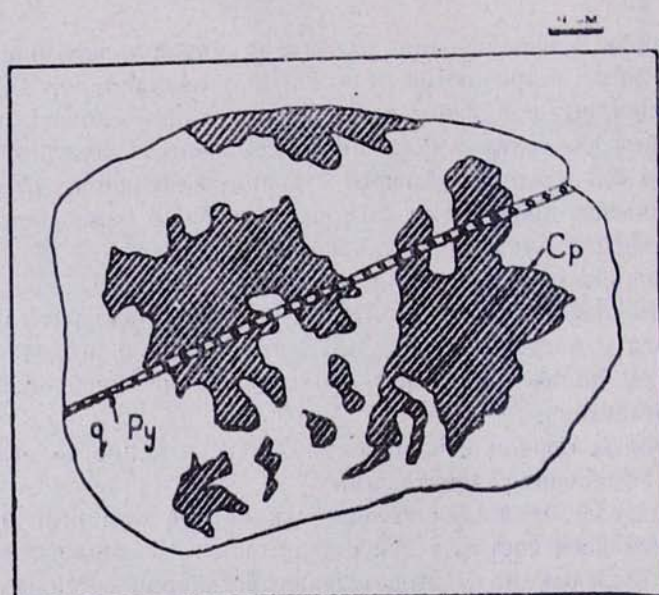
Таким образом, на месторождении устанавливается четкая и постоянная последовательность формирования прожилков определенного состава.

Такое четкое обособление указанных прожилков устойчивого ми-



- |                                                                                   |                                                 |                                                                                   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Слабо гидротермально измененные сиенито-граниты |  | Кварц-молибденитовый прожилок |
|  | Интенсивно серицитизированные породы            |  | Кварц-пиритовый прожилок      |

Фиг. 3 Пересечение кварц-молибденитового прожилка кварц-пиритовым прожилком.



Фиг. 4 Пересечение массивного халькопиритового оруденения кварц пиритовым прожилком.



нерального состава во времени свидетельствует о стадийности формирования всей гидротермальной минерализации на месторождении, обусловленной пульсацией источника оруденения: в процессе деятельности которого четко отделяются продукты отдельных порций растворов, разобщенные друг от друга промежутком времени в течение которого не происходит циркуляция растворов.

Последовательность стадий минерализации представлена в следующем виде:

1. Магнетитовая
2. К-полевошпатовая
3. Кварцевая (безрудная)
4. Кварц-молибденитовая
5. Кварц-халькопиритовая
6. Кварц-пиритовая
7. Кварц-сфалерит-галенитовая
8. Карбонатная.

Эта последовательность парагенетических ассоциаций соответствует последовательному и постепенному падению температуры их образования от высокотемпературных ассоциаций через среднетемпературные к низкотемпературным.

## **2. Особенности проявления отдельных парагенетических ассоциаций (стадий минерализации)**

Выделенные стадии минерализации помимо отличия по минеральному составу и четкого обособления их во времени характеризуются также различными условиями локализации (характер тектоники, пространственного размещения, режим циркуляции и кристаллизации растворов, характер взаимодействия растворов с вмещающими породами). Ниже приводится описание особенностей проявления отдельных стадий минерализации.

**1. Магнетитовая стадия** является наиболее ранней стадией минерализации. Проявляется в рудном поле довольно слабо и не имеет значительного пространственного распространения. Встречается спорадически в виде небольших массивных гнездообразных и линзовидных тел, размер которых не превышает одного метра в длину и полуметра в поперечнике.

В основном эти тела образованы метасоматическим путем при активном замещении вмещающих пород.

Структура мономинерального агрегата мелкозернистая гипидиоморфнозернистая.

В некоторых крупных телах отмечаются останцы вмещающих пород.

Указанные магнетитовые тела как правило пересекаются многочисленными прожилками халькопирита и пирита и подвергаются интен-



сивному замещению последними.

Минеральный состав рудных тел указанной стадии довольно простой и представлен в основном магнетитом с редкими пластинками гематита.

По границам изометрических зерен магнетита отмечается кайма мартитизации.

**2. К-полевошпатовая стадия** является одной из ранних стадий минерализации и также не имеет значительного площадного распространения.

Встречаются в виде отдельных прожилков К-полевого шпата мощностью до 2—2,5 см, а также и метасоматической полевошпатизации вмещающих пород развитой на сравнительно небольшой площади.

Какой-либо четко выраженной системы прожилков для полевошпатовой стадии не отмечается.

Прожилки характеризуются извилистыми очертаниями и нередко разветвлениями.

Участки метасоматической полевошпатизации имеют неправильные очертания. Их контакты с вмещающими неизменными породами обычно резки.

По протяжению прожилки небольшие — несколько десятков сантиметров до метра.

Минеральный состав К-полевошпатовых прожилков довольно прост и состоит в основном из К-полевого шпата и небольшого количества первичного кварца.

Вторичный наложенный кварц более поздних стадий минерализации встречается нередко в больших количествах.

**3. Кварцевая (безрудная) стадия** хотя и имеет небольшое пространственное распространение, но все же местами образует концентрации в центральной части месторождения. Эта стадия представлена интенсивно выраженным штокверком с многочисленными системами прожилков взаимно пересекающихся, но очевидно заполненных одновременно вследствие одновременности раскрытия разносистемных трещин.

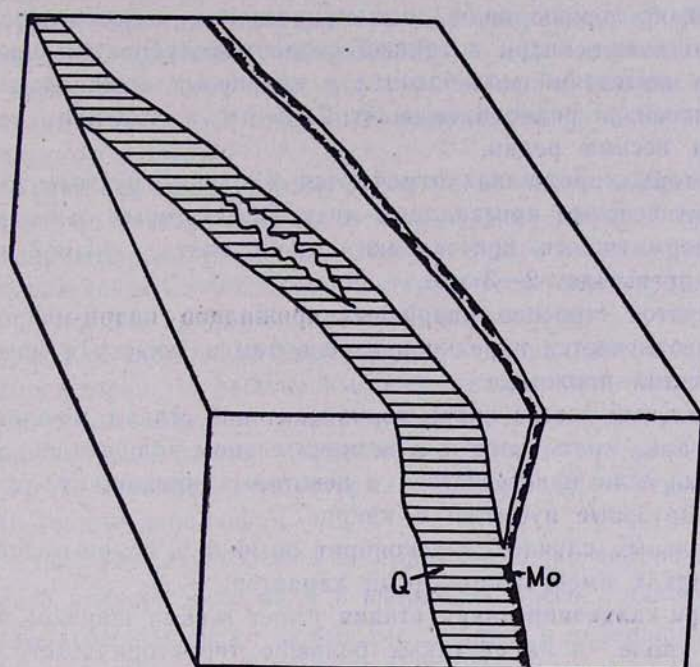
**4. Кварц-молибденитовая стадия** является одной из важных стадий минерализации Агаракского месторождения, в период которой формируется основное молибденовое оруденение. Кварц-молибденитовая стадия в основном представлена кварц-молибденитовыми прожилками мощность которых варьирует в значительном диапазоне от 10—15 см до миллиметровых, волосяных.

При этом необходимо отметить, что на месторождении хорошо проявляется зависимость между мощностью прожилков и интенсивностью оруденения. Чем меньше мощность прожилков тем больше и интенсивнее представлено молибденовое оруденение в прожилке.

Это хорошо наблюдается в тех случаях, когда от мощного кварц-



молибденитового прожилка отходят миллиметровые волосяные прожилки.



Фиг. 5 Ответвление маломощного обогащенного молибденитом прожилка от мощного бедного молибденитом прожилка.

Как видно из зарисовки (фиг. 5) от довольно мощного (1,0 см) кварцевого прожилка с редкими чешуйками молибденита вдоль зальбанда отходит маломощный волосяной прожилок с преобладающим молибденитом, что свидетельствует о том, что в маломощной апофизе прожилка происходило более интенсивное рудоотложение (выпадение молибденита).

Кварц-молибденитовая стадия имеет широкое развитие в рудном поле и в основном сконцентрирована в центральной и северной частях месторождения.

Для кварц-молибденитовой стадии характерно несколько систем прожилков: 1. Северо-восточного простирания с падением на СЗ 70—75°. 2. Близмеридионального простирания с падением на В. 3. Северо-западного простирания с падением на СВ.

Нередко все эти системы пересекаются друг с другом и образуют отчетливо выраженный штокверк.

Молибденит в кварцевых прожилках обычно образует зальбандовые оторочки, концентрируясь вдоль контакта с вмещающей породой в виде сплошной полосы либо цепочки розеток.

В некоторых случаях в более крупных прожилках отмечаются несколько параллельных прожилкообразных скоплений молибденита во всей массе прожилка.



В некоторых кварц-молибденовых прожилках выделения молибденита настолько мелки (субмикроскопические), что незаметны простым глазом, но хорошо видны под микроскопом и достаточно интенсивно окрашивают кварц в темный серовато-голубоватый цвет.

Размер выделений молибденита в кварцевых прожилках обычно незначительный и редко превышает 2—3 мм, а чешуйки размером 0,5—1,0 см весьма редки.

В некоторых прожилках отмечаются жеодовые пустоты выложенные призматическими кристаллами кварца, в которых отмечаются и хорошо оформившиеся кристаллики молибденита, размер которых обычно не превышает 2—3 мм.

Гребенчатое строение кварцевых прожилков кварц-молибденитовой стадии отмечается нередко и в основном на участках максимального раскрытия прожилка.

Минеральный состав кварц-молибденитовой стадии довольно простой. Это кварц, молибденит и в незначительном количестве халькопирит, который если и встречается в некоторых прожилках, то обычно заполняет друзовые пустотки в кварце.

В остальных случаях халькопирит обычно в кварц-молибденитовых прожилках имеет наложенный характер.

**5. Кварц-халькопиритовая стадия** имеет весьма широкое развитие в рудном поле и имеет также большое территориальное распространение. В эту стадию формируется основная медная промышленная минерализация.

Оруденение этой стадии представлено несколькими морфологическими типами: 1) Вкрапленностью, 2) Прожилками, 3) Небольшими кварц-халькопиритовыми жилами и 4) метасоматическими телами массивных халькопиритовых руд. 5) Брекчиевидным типом руд.

Из всех перечисленных морфологических типов руд медной минерализации наибольшим распространением пользуется вкрапленный и прожилковый тип оруденения. Другие морфологические типы пользуются небольшим распространением.

В кварц-халькопиритовых прожилках отмечается отчетливо выработанная последовательность отложения минералов — сначала кварц, затем халькопирит, немного борнита (гипогенного).

В таких прожилках халькопирит обычно приурочен к средним участкам прожилка. Здесь отмечается гребенчатая текстура роста кварца друзовые пустоты которых заполнены халькопиритом.

В менее мощных прожилках, как правило, кварц отсутствует и халькопирит полностью заполняет трещинки. В этом случае микротекстура прожилков как правило массивная, сливная.

В ореоле многих прожилков характерно проявление вкрапленной медной минерализации, обусловленной рассеянием. Орел распространения такой вкрапленности обычно небольшой 3—5 см от прожилка.

В некоторых сравнительно крупных кварцевых прожилках и жи-



лах характерна вкрапленная текстура, обусловленная примерно равномерным рассеянием халькопирита в массе кварца. Сравнительно реже отмечается пятнистая текстура крупных кварцевых прожилков.

Для метасоматических гнездообразных и линзовидных тел характерны также массивные текстуры, обусловленные полным замещением вмещающих пород, либо массовым выпадением халькопирита в ранее выщелоченных пустотах.

**6. Кварц-пиритовая стадия** пользуется значительным развитием в рудном поле месторождения, хотя и не имеет промышленного значения. Распространена указанная стадия в пределах рудного поля весьма неравномерно. Отмечаются участки концентрации рудных тел этой стадии и участки сравнительно слабого развития.

Морфологически пиритовая стадия минерализации представлена на месторождении: 1) небольшими кварц-пиритовыми жилами; 2) прожилками; 3) вкрапленной минерализацией; 4) массивными метасоматическими образованиями сравнительно небольших размеров, развивающимися в интенсивно гидротермально измененных породах; 5) массивными телами заполнения.

Для кварц-пиритовых жил весьма характерно неравномерное распределение рудного материала в кварцевой массе. Рудное вещество—пиритовые агрегаты имеют форму гнезд, пятен и небольших скоплений.

В некоторых жилах и сравнительно мощных прожилках отмечаются хорошо оформившиеся кристаллы пирита кубического габитуна.

Неравномерно распределена также и вкрапленность пирита во вмещающих породах, где отмечаются пятнистые участки интенсивной вкрапленности на фоне более редкой вкрапленности. Помимо общей вкрапленности отмечается также и вкрапленность в ореоле пиритовых прожилков, которая развита на расстоянии 3—5 см, от прожилка. Такая вкрапленность не играет большой роли на месторождении. Текстура метасоматических тел обычно массивная характеризуется крупнозернистым строением.

Для массивных рудных тел заполнения весьма характерны метакolloидные структуры сложенные моховидным марказитом и колломорфным пиритом. В процессе перекристаллизации метакolloидного марказита очевидно и в результате собирательной кристаллизации в массе моховидного марказита образуются крупные кристаллы пирита.

**7. Сфалерит-галенитовая стадия** имеет весьма ограниченное развитие в рудном поле и встречается спорадически в виде отдельных маломощных прожилков пирита.

Сфалерит-галенитовые прожилки обычно пересекают все рудные образования вплоть до кварц-пиритовых. Для указанных прожилков характерно массивное заполнение трещинок. Очень редко среди ука-



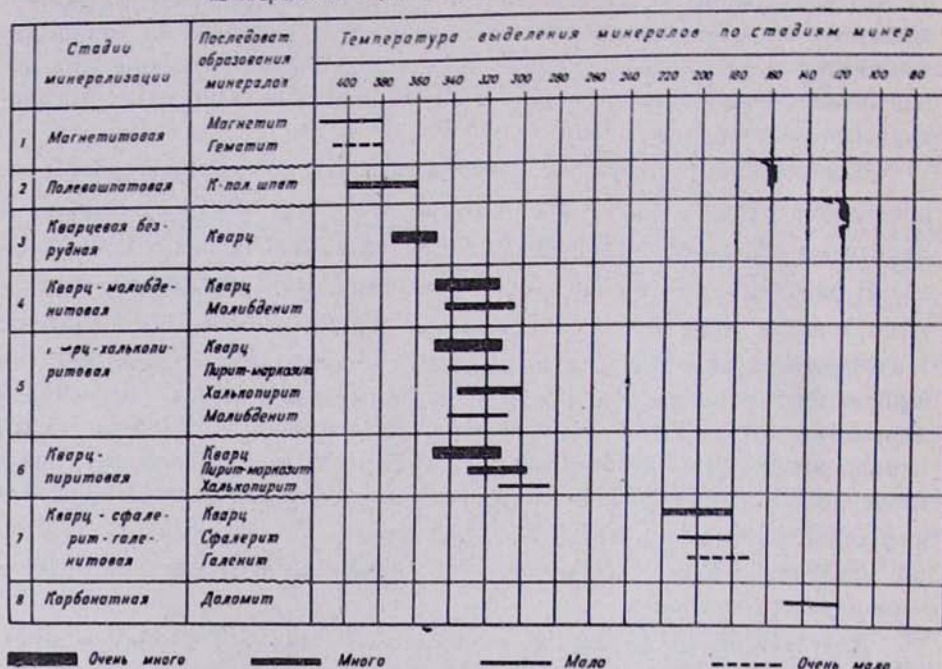
занных образований отмечается и метасоматическая вкрапленность, которая обычно развита на небольших площадях.

8. Карбонатная стадия имеет весьма слабое развитие в рудном поле и представлена редкими мало мощными прожилками пересекающими гидротермально измененные рудоносные породы и продукты ранних стадий минерализации. Карбонатная стадия является наиболее поздней стадией минерализации и нередко ее рудные тела локализуются за пределами контура промышленных руд.

Наиболее крупные тела этой стадии отмечаются на участке Кашинатап.

На фиг. 6 представлены последовательность стадий минерализации и последовательность образования минералов каждой стадии.

Последовательность выделения минералов по стадиям минерализации на Агаракском медно-молибденовом м-нии



Фиг. 6 Последовательность выделения минералов на Агаракском месторождении по стадиям минерализации.

### Термометрическое изучение жильного кварца в связи со стадиями минерализации

Рудные тела большинства вышеописанных стадий минерализации, как правило, сопровождаются жильным кварцем. И в тех стадиях минерализации, в которых отмечается проявление жильного кварца последний подвергся термометрическим исследованиям методом гомог-



низации. Это кварц-молибденитовая, кварц-халькопиритовая, кварц-пиритовая стадии.

Все исследованные образцы содержат первичные газово-жидкие включения, которые не превышают в размере 0,01 мм. Они имеют в большинстве случаев неправильную форму, а местами округлую. Включения, как правило, двухфазовые, состоящие примерно на половину из жидкости в видимой части вакуоли.

Агрегатное состояние растворов и момент гомогенизации в основном жидкое, но в некоторых случаях переходит и в газ.

В нижеприведенной таблице сведены результаты термометрических измерений газово-жидких включений по стадиям минерализации.

| Стадия минерализации  | Кол-во замеров | Вид гомогенизации  | Газ в % | Жидкость в % | Т-ра гомогенизации |
|-----------------------|----------------|--------------------|---------|--------------|--------------------|
| Кварц-безрудная       | 45             | В жидкость и в газ | 45—50%  | 55—50%       | 375°—350°          |
| Кварц-молибденитовая  | 60             | "                  | 40—45%  | 60—55%       | 350—315°           |
| Кварц-халькопиритовая | 50             | "                  | 35—40%  | 65—60%       | 350—315°           |
| Кварц-пиритовая       | 45             | "                  | 35—40%  | 65—60%       | 350—315°           |

Как видно из таблицы на Агаракском месторождении происходит постепенное изменение температуры растворов, но характер падения температур по стадиям минерализации существенно отличается от характера падения температуры отдельных порций растворов (стадий) выявленных на Каджаранском месторождении.

На Агаракском месторождении очевидно две первые непромышленные стадии минерализации имеют существенно газовые включения и их образование относятся к области существенно пневматолитового этапа, температуры формирования их выше 360°.

В последующей безрудной кварцевой стадии растворы имели типичный гидротермальный характер, что устанавливается на основе соотношения газа к жидкости, где хорошо видно, что половина вакуоли составляет газ, а половина жидкость.

Далее в последующих промышленных стадиях минерализации происходит постепенное уменьшение доли газа по отношению к жидкости.

Другим существенным отличием температурного режима формирования гидротермальной минерализации Агаракского м-ния является то, что в кварц-молибденитовой, кварц-халькопиритовой и кварц-пиритовой стадиях существенного падения температур не происходит. Все эти стадии формируются при одинаковой температуре, несмотря на четко установленную последовательность образования.

По-видимому, значительное падение температуры будет иметь место в поздней сфалерит-галенитовой стадии.



## Гидротермальное изменение вмещающих пород в связи со стадиями минерализации

Гидротермально измененные породы имеют весьма широкое развитие на Агаракском месторождении, охватывая значительные площади распространения.

По генетическим условиям формирования они могут быть подразделены на 1) Изменения предшествующие рудному процессу и 2) Изменения сопровождающие рудный процесс, которые весьма тесно увязываются со стадиями минерализации.

**Измененные породы предшествующие рудному процессу** развиты на значительной площади и не связаны с конкретными структурными элементами. По характеру изменения они относятся к типу вторичных кварцитов в генетической связи с гипабиссальными интрузиями. В пределах Агаракского месторождения развиты кварц-серицитовая и монокварцитовая фации этой формации.

По времени формирования эти породы оторваны от рудного процесса и зачастую территориально обособлены от участков развития оруденения.

**Изменения сопровождающие рудный процесс** имеют распространение только на участках развития оруденения и находятся в прямой генетической связи с рудным процессом. Указанные измененные породы, как правило, образуют оторочки вдоль кварц-сульфидных прожилков, а при развитии вкрапленной минерализации, как правило, развиты на этих же участках.

Последовательность стадий минерализации Агаракского месторождения, увязанная с гипсом изменения и интенсивностью его проявления представлена на схеме.

| №<br>п/п | Стадии минерализации       | Тип изменения    | Интенсивность<br>проявления |
|----------|----------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1.       | Малнетитовная              | не проявляется   |                             |
| 2.       | Полевошпатовая             | полевошпатизация |                             |
| 3.       | Кварцевая (безрудная)      | полевошпатизация |                             |
| 4.       | Кварц-молибденитовая       | серицитизация    |                             |
| 5.       | кварц-халькопиритовая      | серицитизация    |                             |
| 6.       | Кварц-пиритовая            | серицитизация    |                             |
| 7.       | Кварц-сфалерит-галенитовая | не проявляется   |                             |
| 8.       | Карбонатная                | не проявляется   |                             |

## ВЫВОДЫ

Как видно из вышеприведенного фактического материала минерализация Агаракского медно-молибденового месторождения весьма сходна с минерализацией аналогичных медно-молибденовых месторождений Армянской ССР (Каджаран, Дастакерт, Джиндара, Айгед-



зор). Карамян К. А. (1958, 1959; 1960; 1964) отличаясь лишь некоторыми специфическими особенностями.

1. Для Агаракского месторождения характерна, также как и для других медно-молибденовых месторождений многостадийность проявления минерализации, установленная на основе многочисленных случаев взаимного пересечения прожилков с различным минеральным составом (парагенезисом) и различным типом околорудного изменения.

На месторождении установлено восемь стадий минерализации.

2. Последовательность стадий минерализации соответствует а) последовательному изменению химизма растворов; б) последовательному изменению температуры минеральных ассоциаций от высокотемпературных к низкотемпературным несмотря на то, что падение температур кристаллизации не всегда происходит плавно.

Как видно из диаграммы изменения температуры кристаллизации растворов по стадиям минерализации (фиг. 7) три главных стадии минерализации характеризуются одинаковым температурным режимом.

Здесь нужно отметить то, что температура начала кристаллизации последующей стадии выше температуры кристаллизации конца предшествующей стадии, что надо считать фактом подтверждающим начало циркуляции новой порции растворов.

3. Для Агаракского месторождения в отличие от других месторождений (Каджаран, Дастакерт) характерно отсутствие растянутости процесса минерализации, что сказывается в отсутствии преемственности минерального состава от стадии к стадии, как это отмечается в ряде других месторождений (Каджаран, Дастакерт), где основные рудные минералы молибденит и халькопирит постоянно присутствуют во многих стадиях.

Парагенетические ассоциации отдельных стадий здесь очень четки и резко отличны друг от друга. Вследствии этого здесь основные промышленные стадии минерализации две: 1) кварц-молибденитовая для молибдена и 2) кварц-халькопиритовая для меди.

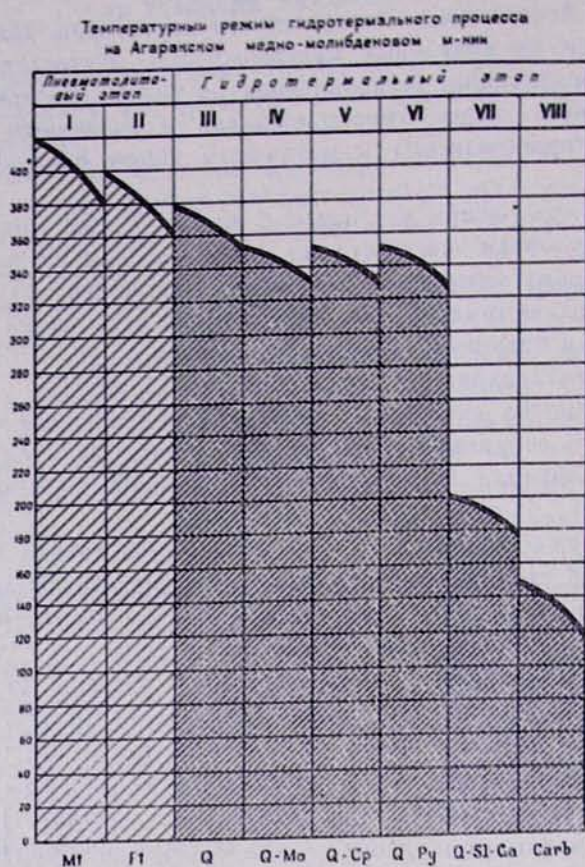
4) Здесь также как и во многих месторождениях медно-молибденовой формации кварц-пиритовая ассоциация является более поздней по отношению к промышленным стадиям, что очевидно связано с тем, что источник оруденения значительно обедняется полезными компонентами.

5) Намечается четко выраженная последовательность выноса и отложения соединений определенных металлов:  
 $\text{Fe (окис.)} - \text{Mo} - \text{Cu} - \text{Fe (сульфидн.)} - (\text{Zn} - \text{Pb})$ .

6) В отличие от других медно-молибденовых м-ний, где более развиты низкотемпературные ассоциации, на Агаракском месторождении преобладающими являются среднетемпературные ассоциации с рез-



ким падением роли низкотемпературных стадий и незначительным развитием ранних высокотемпературных стадий.



Фиг. 7 Температурный режим гидротермального процесса на Агаракском м-нии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Карамян К. А. Особенности минерализации Дастакертского медно-молибденового месторождения. Изв. АН Арм. ССР, серия геол., № 3, 1958.
- Карамян К. А. Некоторые особенности развития тектоники и минерализации Личской группы месторождений. Записки Армянского отд. В. М. О. вып. 1959.
- Карамян К. А., Фарамазян А. С. О стадиях минерализации Каджаранского медно-молибденового месторождения. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол., № 3—4, 1960.
- Карамян К. А. Особенности структуры и минерализации Айгедзорского молибденового месторождения. Сб. Вопросы геологии Кавказа, Ереван, 1964.
- Магакьян И. Г., Мкртчян С. С. Взаимосвязь структуры, магматизма и металлогении на примере Малого Кавказа. Изв. АН Арм. ССР, сер. геол., № 4, 1957.