

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН АРМССР

А. Г. КАЗАРЯН

**ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД
МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЮЖНОЙ АРМЕНИИ (ДЖИНДАРА, КАДЖАРАН,
ДАСТАКЕРТ)**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации, представленной на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель доктор
геолого-минералогических наук
профессор Ю. А. АРАПОВ

Е Р Е В А Н 1958

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК АН АРМССР

А. Г. КАЗАРЯН

**ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД
МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЮЖНОЙ АРМЕНИИ (ДЖИНДАРА, КАДЖАРАН,
ДАСТАКЕРТ)**

АВТОРЕФЕРАТ

48
1
диссертации, представленной на соискание ученой
степени кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель доктор
геолого-минералогических наук
профессор Ю. А. АРАПОВ

ЕРЕВАН 1958



ВВЕДЕНИЕ

Представленная работа является результатом исследований автора в области изучения гидротермальных изменений вмещающих пород некоторых медно-молибденовых месторождений (Джиндара, Каджаран, Дастакерт), в период прохождения аспирантуры при Институте геологических наук АН АрмССР с 1954—1957 гг. включительно.

Диссертация включает в себе следующие главы:

I. Введение.

II. Основные черты геологического строения Мегри-Сианского рудного района Южной Армении.

III. Джиндаринское медно-молибденовое месторождение.

IV. Каджаранское медно-молибденовое месторождение.

V. Дастакертское медно-молибденовое месторождение.

VI. Сравнение окolorудных изменений медно-молибденовых месторождений Южной Армении с другими сходными месторождениями.

VII. Основные выводы.

Каждая глава по описанию месторождений состоит из подглав.

1. Геологическое строение, структурные особенности и морфология рудных тел.

2. Петрографическая характеристика пород.

3. Стадии минерализации и характеристика взаимоотношений минералов.

4. Окolorудные изменения.

5. Соображения о характере растворов.

6. Поисковые признаки.

7. Выводы.

К работе приложены иллюстрации (карты, разрезы, зарисовки забоев, фото образцов и микрофото шлифов, таблицы химических анализов, схемы, термограммы, рентгенограммы).

Гидротермальные изменения вмещающих пород медно-молибденовых месторождений Армении до работ автора специальному изучению не подвергались.

При детальной документации подземных выработок на штокерковых месторождениях Джиндара, Каджаран, Дастакерт основное внимание уделялось выявлению закономерностей взаимоотношений околорудных изменений с оруденением.

Для Джиндаринского месторождения наряду с изучением гидротермально измененных пород составлены погоризонтные планы и разрезы с показом распределения основных полезных компонентов меди и молибдена. Уточнены карты Центрального и Ала-Гюнейского участков.

На Каджаранском и Дастакертском месторождениях автор изучал околорудные изменения уже используя материалы геологических исследований ряда геологов (Каджаран — С. А. Мовсесян, С. С. Мкртчян, М. П. Исаенко), (Дастакерт — И. Г. Магакьян, Г. О. Пиджян, М. П. Исаенко, К. А. Карамян).

Мегри-Сисианский рудный район характеризуется широким распространением медно-молибденовых месторождений, которые пространственно и генетически связаны с интрузивными породами послесреднеэоценового (?) времени.

Медно-молибденовые месторождения Джиндара, Каджаран приурочены к приконтактовой части разновозрастных фаз внедрения: монцититов и порфириовидных гранодиоритов. Дастакертское месторождение находится в приконтактовой части интрузива с вмещающими порфиритами.

I. Джиндаринское медно-молибденовое месторождение

Джиндаринское месторождение находится в Мегринском районе Армянской ССР.

В связи со сходством геологического строения, структур-

ных особенностей и морфологии рудных тел Джиндаринское месторождение и его Ала-Гюнейский участок, расположенный к югу от Центрального участка, рассматриваются совместно.

Джиндаринское месторождение и Ала-Гюнейский участок приурочены к эндоконтакту интрузива порфировидных гранодиоритов с породами монцонитового ряда. Непосредственно в приконтактовой части порфировидные гранодиориты переходят в типичные гранодиорит-порфиры, представляющие краевую фацию интрузива порфировидных гранодиоритов.

Основное кондиционное оруденение локализовано в гранодиорит-порфирах и в меньшей мере в породах монцонитового ряда.

Оруденение представлено прожилково-вкрапленным типом и распределено весьма неравномерно. На фоне более широкого контура слабо оруденелых пород выделяются зоны промышленных руд, имеющих СЗ простираие. Внутри зон промышленных руд выделяются небольшие участки более богатых руд.

На основе интерполяции данных опробования штолен и буровых скважин отчетливо устанавливается падение зон промышленных руд под пологими углами на СВ. С глубиной содержание металлов уменьшается.

Рудовмещающие породы претерпели три этапа преобразования: 1. Контактново-метасоматические изменения. 2. Гидротермальные изменения, сопровождающие рудную минерализацию. 3. Пострудные изменения.

1. Контактново-метасоматические изменения выразились в биотитизации пород. Такие биотитизированные кварцевые диориты, гранодиориты, гранодиорит-порфиры широко развиты на Ала-Гюнейском участке. В горных выработках наблюдаются гнездообразные выделения биотита в тесной ассоциации с магнетитом, которые в поперечнике достигают до 10—15 см. Переходы их во вмещающие породы постепенные. Тесная ассоциация магнетита и биотита с взаимопроникновениями указывает на одновременное их образование, при разложении темноцветных минералов.

2. Гидротермальные изменения, сопровождающие отдельные стадии рудной минерализации, проявились с различной интенсивностью. Эти стадии минерализации выделены на основании:

1) Особенности пространственной локализации определенных парагенетических ассоциаций минералов.

2) Дробления, пересечения ранних парагенетических ассоциаций поздними.

На месторождении выделяются нами последовательные стадии минерализации и сопровождающие их гидротермальные изменения: 1) кварц-молибденитовая, 2) кварц-халькопиритовая, 3) кварц-пиритовая, 4) кварц-галенит-сфалеритовая, 5) анкеритовая, 6) гипсовая (ангидритовая).

Ранние стадии минерализации сопровождаются слабыми изменениями (кварц-молибденитовая, кварц-халькопиритовая). Интенсивно гидротермальные изменения проявляются с средними стадиями (кварц-пиритовая, кварц-галенит-сфалеритовая) и значительно затухают или отсутствуют в поздних стадиях.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-молибденитовую стадию

Вмещающие породы кварц-молибденитовой минерализации: кварцевые диориты, гранодиориты, гранодиорит-порфиры слабо изменены (серицитизированы, хлоритизированы, карбонатизированы). Хорошо сохранились структуры измененных кварцевых диоритов и гранодиоритов (гипидиоморфнозернистая), гранодиорит-порфиров (порфировая).

Плагииоклазы подвержены серицитизации, карбонатизации; биотит и роговая обманка — хлоритизации, карбонатизации. Калиевый полевой шпат свеж. Количество вторичных минералов составляет около 20%.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-халькопиритовую стадию

Вмещающие породы промышленной кварц-халькопиритовой стадии — гранодиорит-порфиры, хлоритизированы, серицитизированы, карбонатизированы в большей степени, но первоначальная структура породы все еще хорошо сохраняется. Количество вторичных минералов составляет 15—25%. Вкрапленники плагиоклаза замещаются серицитом, карбонатом, кварцем. Калиевый полевой шпат обычно свеж. Темноцветные минералы подвержены хлоритизации, зачастую они полностью замещены хлоритом и карбонатом, в то время как плагиоклазы слабо серицитизированы.

Хлорит замещает роговую обманку по направлениям спайности, образуя как бы решетку. В ряде случаев устанавливаются обратные соотношения, когда карбонат образует решетку, а хлорит выполняет промежутки между ними.

Из аксессуарных минералов подвергается гидротермальному изменению сфен. Зерна сфена в центральной части свежие. К периферии полностью замещены кальцитом, кварцем и мелкими кристалликами рутила. Последний образует прерывистую кайму вокруг копьевидного кристалла сфена.

Окварцевание пород обусловлено содержанием значительного количества кварц-сульфидных прожилков, пересекающих вмещающую породу во всех направлениях.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-пиритовую и кварц-галенит-сфалеритовую стадии

Изменения, сопровождающие эти стадии выражены наиболее отчетливо. Пиритовые прожилки незначительной мощности (до 1 см) в большинстве случаев сопровождаются макроскопически оторочкой осветления, мощностью до 1 см, представляющей собой породу кварц-серицитового состава (участок Ала-Гюней). Первичная структура породы не сохраняется. Под микроскопом структура лепидобластовая. Минералы

ралогический состав: серицит, кварц, хлорит, пирит, карбонат. Вкрапленники первичного кварца гранодиорит-порфира отчетливо выделяются от вторичного мелкозернистого кварца, образовавшегося вследствие разложения полевых шпатов. Мелкозернистый кварц в тесных сростаниях с серицитом корродируют кристаллы первичного кварца.

Близ более мощных пиритовых прожилков (мощностью 5—6 см) наблюдается характерная метасоматическая зональность боковых пород. Макроскопически выделяются две зоны. Непосредственно близ прожилка располагается кварц-серицитовая (серицитовая) зона, которая постепенно, но довольно отчетливо переходит в кварц-серицит-хлоритовую (хлоритовую) зону. В подобных случаях мощность светлой кварц-серицитовой каймы достигает до 5 см, а темно-зеленой кварц-серицит-хлоритовой — 3,5—4 см. Такое расположение метасоматических зон сохраняется даже при пологих углах падения прожилков.

Минералогический состав и структурные особенности кварц-серицитовой породы в этой зоне вполне тождественны вышеописанным.

Кварц-серицит-хлоритовая порода под микроскопом имеет лепидобластовую структуру; состоит из кварца, хлорита, серицита, карбоната, эпидота, рудного минерала. Кварц так же, как и в кварц-серицитовой оторочке встречается вкрапленниками и мельчайшими зернами в тесных сростаниях с серицитом. Количество хлорита составляет около 20%. Он находится в тесных сростаниях с серицитом и карбонатом и отчетливо развивается по полевым шпатам.

Отдельные зерна эпидота присутствуют во внешней части кварц-серицит-хлоритовой оторочки. Характерно почти полное отсутствие аксессуарных минералов в описанных породах.

Сравнение химических анализов и минералогического состава свежей и метасоматически измененных пород (кварц-серицитовой и кварц-серицит-хлоритовой), с учетом объемных весов, позволяет заключить, что количество трехвалентного железа в кварц-серицитовой породе меньше по сравне-

нию с кварц-серицит-хлоритовой, что обусловлено повышенным содержанием хлорита в кварц-серицит-хлоритовой зоне. При формировании кварц-серицитовой оторочки происходит вынос кальция и магния. Повышенное содержание магния в кварц-серицит-хлоритовой зоне, очевидно, свидетельствует о частичном его переносе из кварц-серицитовой зоны. Примечательно поведение щелочей. Содержание калия почти равное в свежем порфире и кварц-серицитовой зоне, в то время как натрий полностью выносится. В кварц-серицит-хлоритовой оторочке количество калия несколько уменьшается при полном выносе натрия.

Гидротермально измененные породы чрезвычайно сходные с вышеописанными кварц-серицитовыми породами имеют площадное распространение на восточном фланге Центрального участка месторождения, образовавшееся за счет габбро-диоритов (породы монцонитовой фазы).

Кварц-серицитовые породы, образовавшиеся за счет габбро-диоритов мы склонны рассматривать как синхронные образования с кварц-пиритовой стадией в связи с тем, что наблюдаемые оторочки осветления вдоль кварц-пиритовых прожилков представляют чрезвычайно сходные образования с таковыми. Каемки осветления вдоль прожилков являются результатом околотрещинного метасоматоза; кварц-серицитовые породы, имеющие площадное развитие, образовались в результате площадной инфильтрации гидротермальных растворов по межпоровым пустотам.

Гидротермальные изменения связанные с кварц-галенит-сфалеритовой стадией выразились в серицитизации пород и имеют весьма ограниченное развитие в связи со слабой проявленностью кварц-галенит-сфалеритовой стадии.

Соображения о характере растворов

Изучение минералогического состава руд и гидротермально-измененных пород дает возможность проследить изменение состава и характера рудоносных растворов во времени.

В ранней кварц-молибденитовой стадии основным рудным минералом является молибденит. Гидротермальные изменения выразились слабо в серицитизации, хлоритизации, карбонизации.

В кварц-халькопиритовой стадии происходит повышение содержания меди в растворе, на что указывает широкое развитие халькопирита и гипогенного борнита. В растворе этой стадии минерализации железо также находилось в значительных количествах. Последнее обладая большим сродством с кислородом приводит к образованию магнетита, который разъедается и замещается поздними сульфидами. Гидротермальные изменения пород выражены в серицитизации, хлоритизации, карбонатизации, указывающие на щелочную среду формирования руд.

Главным рудным минералом третьей стадии — пирит. При этом происходит резкое уменьшение содержания меди в растворе и значительное повышение концентрации железа и серы. В более поздней, слабо проявленной, кварц-галенит-сфалеритовой стадии превалирующее место занимает свинец и цинк.

Последующая анкеритовая стадия формировалась в щелочной среде.

Наконец, образование самой поздней завершающей гипсовой (ангидритовой) стадии происходило в кислой среде.

Таким образом, на Джиндаринском месторождении характер растворов менялся от щелочного к кислому.

3. Пострудные изменения.

Пострудные изменения выразились в аргиллизации пород.

Аргиллизированные гранодиорит-порфиры в основном развиты в северо-западной части Центрального участка месторождения вдоль пострудной зоны дробления, имеющей северо-восточное простираание мощностью до 25 м. Макроскопически аргиллизированные породы имеют белый цвет, структура породы не сохраняется. Аргиллизация пород проявляется совершенно обособленно от оруденелых участков. Это обстоятель-

ство указывает на разрыв во времени образования процесса аргиллизации и оруденения.

Послерудный возраст аргиллизации устанавливается на основе пересечения анкеритовых прожилков трещинами, вдоль которых отчетливо наблюдается ореол аргиллизации. Приуроченность аргиллизированных пород к безрудной зоне дробления, характеризующаяся интенсивным капеежом вод, затухание аргиллизации на глубину — все это дает основание относить аргиллизацию к гипергенному генезису.

II. Каджаранское месторождение

Каджаранское медно-молибденовое месторождение находится в Кафанском районе юго-восточной части Армянской ССР.

Район месторождения слагают: эоценовая толща порфиров, прорывающие их монцониты и порфировидные граниты, гранодиориты. Основное промышленное оруденение приурочено к породам монцонитового ряда. Последние дают постепенные переходы от типичных монцонитов к сиенито-диоритам, габбро-диоритам. Наиболее часты в них колебания в содержании калиевого полевого шпата, темноцветных минералов и в составе плагиоклаза.

На месторождении широким развитием пользуются дайки гранодиорит-порфиров и меньше лампрофиров. дорудный возраст которых устанавливается отчетливо.

Оруденение представлено прожилково-вкрапленным типом. На общем фоне минерализованных монцонитов выделяются обогащенные участки, зоны с повышенным содержанием металлов. Наряду с прожилково-вкрапленным оруденением преимущественно на нижних горизонтах развиты кварцевые жилы с промышленным содержанием оруденения. Вмещающие породы Центрального участка месторождения претерпели три этапа преобразования.

1. Ранние метасоматические изменения связаны с позднемагматическим этапом формирования интрузива.

2. Гидротермальные изменения, сопровождающие отдельные стадии рудной минерализации.

3. Пострудные изменения.

1. Ранние метасоматические изменения.

К ранним метасоматическим изменениям относятся альбитизация близ ранних дорудных эпидотовых прожилков, пертитовые и мирменитовые прорастания и биотитизация безрудных свежих монцонитов.

2. Гидротермальные изменения вмещающих пород.

Гидротермальные изменения пород проявляются в связи с отдельными стадиями минерализации.

Выделены следующие последовательные стадии минерализации: 1) кварц-ортоклазовая, 2) кварц-молибденитовая, 3) кварц-халькопиритовая, 4) кварц-пиритовая, 5) кварц-галенит-сфалеритовая, 6) анкеритовая, 7) халцедоновая, 8) гипсовая (ангидритовая).

Изменения вмещающих пород выражены в пропилитизации, интенсивность проявления различна в связи со стадиями минерализации. Ранние кварц-ортоклазовые прожилки не несут во вмещающих породах гидротермальных изменений. Вмещающие породы кварц-молибденитовых и кварц-халькопиритовых прожилков слабо серицитизованы, хлоритизированы, карбонатизированы.

Интенсивные гидротермальные изменения выражены с кварц-пиритовыми и кварц-галенит-сфалеритовыми прожилками. Поздние стадии анкеритовая, халцедоновая, гипсовая (ангидритовая) почти не сопровождаются гидротермальными изменениями.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-молибденитовую
и кварц-халькопиритовую стадии в монцонитах

Гидротермальные изменения вдоль кварц-молибденитовых и кварц-халькопиритовых прожилков в биотитовых монцонитах в большинстве случаев выражены относительно слабо. По плагиоклазу развиваются редкие чешуйки серицита. Калиевый полевой шпат свеж. Таблитчатые чешуйки биотита местами замещены хлоритом, карбонатом. Количество вторичных минералов непосредственно близ прожилков достигает до 25%.

Несколько иная картина наблюдается в случаях более бедных кварцем халькопиритовых прожилков.

В таких случаях устанавливаются отчетливые ореолы изменения, выраженные в серицитизации пород.

Несколько иной характер изменения в мало распространенных роговообманковых монцонитах, в которых были встречены лишь кварц-халькопиритовые прожилки. Вдоль последних отчетливо наблюдалась биотитовая оторочка.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-пиритовую стадию.

Гидротермальные изменения в монцонитах проявляются интенсивно с кварц-пиритовой стадией.

Кварц-пиритовые прожилки сопровождаются каймой осветления, имеющей мощность от нескольких миллиметров до 2—3 см, в зависимости от мощности прожилка. Порода из каймы осветления сложена кварцем, серицитом, карбонатом, рудным минералом местами адуляром. Структура породы лепидобластовая.

На месторождении пользуются незначительным «площадным» распространением кварц-серицитовые породы, содержащие пирит. Последние развиты в виде отдельных пятен до 3—4 м в поперечнике. Состав и взаимоотношения минералов вполне идентичны вышеописанным кварц-серицитовым породам из каемок осветления. В серицитизированных поро-

дах, развитых в виде пятен, макроскопически устанавливаются кристаллы адуляра. Эти породы синхронны кварц-серицитовым породам, развитым вдоль прожилков. Сравнение минералогического состава свежего монцонита и кварц-серицитовой породы с результатами их химических анализов (с учетом объемных весов—пород) показывает, что количество кремнезема несколько уменьшается в кварц-серицитовой породе. Содержание глинозема остается почти равным. Сумма соединений железа повышенное в кварц-серицитовой породе, причем Fe_2O_3 преобладает над FeO . Очевидно, железо, необходимое для образования пирита заимствовалось и из темноцветных минералов породы. Устанавливается привнос железа, меди, серы, воды. Вынос окислов CaO , MgO , Na_2O вполне увязывается с минералогическим составом пород.

Гидротермальные изменения в дайках одинитов.

При переходе кварц-молибденитовых, кварц-халькопиритовых, кварц-пиритовых прожилков из монцонитов в одиниты, в последних прожилки сопровождаются оторочкой биотитизации. Интересно отметить, что кварц-ортоклазовые, анкеритовые и халцедоновые прожилки в одинитах не сопровождаются указанной оторочкой. Кварц-галенит-сфалеритовые и гипсовые прожилки в одинитах не установлены.

Образование биотитовой оторочки вдоль прожилков при переходе из монцонитов в одиниты обусловлено тем, что гидротермальные растворы легко переносили калий из монцонитов и «высаживали» в одинитах. Железо, магний, кальций, алюминий, необходимые для образования биотитовой оторочки были заимствованы из минералов одинита.

Соображения о характере растворов.

Изучение состава прожилков отдельных стадий минерализации и изменений вмещающих пород, сопровождающие их позволяет проследить смену состава рудоносных растворов

во времени и в пространстве. В ранней кварц-ортоклазовой стадии основным минералом является ортоклаз. Кварц-молибденитовая стадия характеризуется максимальным содержанием молибдена. В кварц-халькопиритовой стадии преобладающим элементом является медь.

Последующая кварц-пиритовая стадия характеризуется уменьшением меди и молибдена в растворе и увеличении концентрации железа.

Главными рудообразующими элементами кварц-галенит-сфалеритовой стадии являются свинец и цинк.

Более поздняя анкеритовая стадия указывает о повышении в рудоносных растворах CO_2 . Формирование вышеотмеченных стадий минерализации, включая и халцедоновую происходило в основном в щелочной среде.

Наконец, образование завершающей стадии гидротермального этапа — гипсовой (ангидритовой), происходило в кислой среде.

3. Пострудные изменения.

На Каджаранском месторождении аргиллизация пользуется гораздо более широким развитием.

Одни исследователи месторождения аргиллизацию считали дорудным образованием; другие — связывали с рудным процессом.

Пострудный возраст аргиллизации устанавливается здесь пересечением кварц-сульфидных и анкеритовых прожилков — трещинами и жилкообразными выделениями, состоящими из глинистых минералов, карбоната, гидрослюда.

Гипергенный характер аргиллизации на месторождении доказывается отчетливым затуханием ее с глубиной при наличии промышленных концентраций руд, интенсивным капезом грунтовых вод в выработках, мощной шапкой окисленных руд. Это подтверждается и последовательностью устойчивости породообразующих минералов при аргиллизации на месторождении, которая вполне совпадает с таковой при заведомо гипергенной аргиллизации. По степени аргиллизации минералы монцонитов образуют такой ряд устойчивости:

1. Калиевый полевой шпат, 2. Биотит, 3. Плагноклаз, 4. Роговая обманка, пироксен.

Приуроченность оруденения к аргиллизированным породам на верхних горизонтах месторождения обусловлена тем, что прожилковые зоны, контакты даек служили благоприятными путями для просачивания поздних аргиллизующих вод.

III. Дастакертское медно-молибденовое месторождение

Дастакертское месторождение находится в Сисианском районе Армянской ССР.

В геологическом строении месторождения принимают участие порфириты и их туфы среднего эоцена и прорывающие их гранодиориты, кварцевые диориты послесреднеэоценового возраста. Широким развитием пользуются на месторождении жильные породы. По данным большинства предыдущих исследователей дайки являются дорудными образованиями и последние играли существенную роль в локализации оруденения.

Оруденение распределено в общей минерализованной полосе ороговикопанных порфиритов и меньше в кварцевых диоритах гранодиоритах в виде отдельных интенсивно обогащенных зон, северо-западного и меньше северо-восточного простирания.

Вмещающие породы месторождения претерпели три этапа преобразования:

- 1) Контактново-метасоматические изменения.
- 2) Гидротермальные изменения связанные со стадиями минерализации.
- 3) Пострудные изменения.

1. **Контакново-метасоматические изменения** выразились в образовании роговиков: роговообманково-полевошпатовые, биотит-полевошпатовые, кварц-биотит-полевошпатовые. Наибольшим распространением на месторождении пользуются кварц-биотит-полевошпатовые роговики.

2. **Гидротермальные изменения** пород связаны с отдель-

ными стадиями рудной минерализации. При выделении стадии минерализации, в связи с недоступностью ряда горных выработок, использованы и материалы предыдущих исследователей. На основе взаимопересечения прожилков, характеризующиеся определенной парагенетической ассоциацией минералов устанавливается следующая их последовательность:

1) Кварц-полевошпатовая, 2) кварц-халькопиритовая, 3) кварц-молибденитовая, 4) кварц-пиритовая, 5) карбонат-сульфидная, 6) кварц-галенит-сфалеритовая, 7) алабандиновая, 8) анкеритовая.

Взаимоотношения между кварц-халькопиритовой и кварц-молибденитовой стадиями установлены И. Г. Магакьяном Г. О. Пиджяном, К. А. Карамяном.

Гидротермальные изменения отсутствуют или весьма слабо проявлены с кварц-полевошпатовой, алабандиновой и анкеритовой стадиями.

Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-халькопиритовую и кварц-молибденитовую стадии

Ороговикованные порфиры, вмещающие промышленные медные и молибденовые руды в различной степени изменены.

Кварц-халькопиритовые прожилки, развитые в роговиках и гранодиоритах, кварцевых диоритах сопровождаются относительно слабыми изменениями, выразившиеся в серицитизации, хлоритизации и карбонатизации пород. Количество вторичных минералов составляет до 20%. Первичная структура пород сохраняется.

Наиболее интенсивно выражены изменения, связанные с кварц-молибденитовой стадией. Вмещающие породы интенсивно серицитизированы и превращены в крупнолистоватые березиты. Под микроскопом структура породы лепидобластовая. Преобладают серицит и мусковит наряду с кварцем и карбонатом.



**Гидротермальные изменения, сопровождающие кварц-пиритовую
и кварц-галенит-сфалеритовую стадии.**

Кварц-пиритовые и кварц-галенит-сфалеритовые прожилки сопровождаются серицитизацией вмещающих пород. Устанавливаются оторочки осветления вдоль этих прожилков. Структура пород — лепидобластовая. Количество вторичных минералов достигает до 80%. Минералогический состав: серицит, кварц, карбонат, рудный минерал.

**Гидротермальные изменения, сопровождающие карбонат-
сульфидную стадию**

Прожилки карбонат-сульфидной стадии развиты исключительно в роговиках. Вдоль прожилков отчетливо устанавливается ореол изменения, выражающийся в образовании каймы хлорита и эпидота. Непосредственно в приальбандовой части наблюдается тонкая прерывистая полоска хлорита, которая переходит в желтую кайму, состоящую из эпидота.

3. Пострудные изменения.

Пострудные изменения выражены в аргиллизации пород. Последние пользуются относительно незначительным распространением, приурочены к участкам интенсивного капеза вод и затухают с глубиной. Аргиллизация пород имеет гипергенный характер.

Основные выводы

При наличии индивидуальных особенностей в характере околорудных изменений рассматриваемых медно-молибденовых месторождений имеются общие черты, из которых вытекает ряд обобщающих выводов:

1. Все три месторождения приурочены к контактам различных магматических пород, а в распределении оруденения существенную роль играла трещинная тектоника.

2. Оруденение на месторождениях представлено прожил-

ково-вкрапленным типом. Рудные тела, имеющие неправильные очертания без отчетливых границ выделяются на основании опробования.

3. Изучение гидротермально измененных пород месторождений Джиндара, Каджаран, Дастакерт показало, что гидротермальные изменения синхронны с орудением и проявляются своеобразно. Они выражены в пропилитизации пород и представлены хлорит-серицитовый, кварц-серицитовый, эпидот-хлоритовой фациями.

4. Гидротермальные изменения вмещающих пород связанные с отдельными стадиями минерализации и различны по интенсивности. Ранние стадии (кварц-полевошпатовая, кварц-молибденитовая, кварц-халькопиритовая) зачастую не сопровождаются гидротермальными изменениями или последние проявляются весьма слабо. Интенсивно выражены гидротермальные изменения, связанные со средними стадиями (кварц-пиритовая, кварц-галенит-сфалеритовая). Они затухают или отсутствуют в поздних стадиях минерализации.

5. Наиболее интенсивно гидротермальные изменения выражены с кварц-пиритовой стидией, представленные кварц-серицитовыми породами; наряду с проявленностью вдоль прожилков они имеют и площадное распространение.

Полная аналогия минералогического состава, структуры околотрешино-метасоматических пород из оторочек вдоль прожилков с кварц-серицитовыми породами, имеющими площадное распространение, дает возможность полагать их одновременное образование.

6. Гидротермальные изменения, сопровождающие стадии рудной минерализации, проявляются различно в зависимости от состава вмещающих пород и рудоносных растворов. Вдоль одних и тех же прожилков в биотитовых монцонитах наблюдается серицитизация—в одинитах и роговообманковых монцонитах-биотитизация (Каджаран).

7. Изучение руд и гидротермально измененных пород позволяет полагать, что в течение всего этапа гидротермальной деятельности рудоносные растворы имели щелочной ха-

раक्टर и стали кислыми лишь в конце рудного процесса. Гипс, развитый на месторождениях Джиндара и Каджаран, возможно, представляет продукт гидратации ангидрита.

8. Вмещающие породы изученных месторождений в различной степени аргиллизированы. Пострудный возраст, значительное затухание с глубиной, позволяют аргиллизацию считать гипергенного генезиса.

9. Околорудные изменения являются лишь одним из поисковых признаков, которые должны быть использованы наряду с другими такими важными геологическими критериями как структурный контроль оруденения, характер вмещающих пород, минералы-индикаторы, характер зоны окисления и др.

10. Околорудные изменения породы—как поисковой признак на каждом месторождении Джиндара, Каджаран, Дастакерт специфичны и характеризуются своеобразными особенностями. На Джиндаринском и Каджаранском месторождениях промышленные руды находятся в относительно слабо гидротермально измененных породах. Интенсивные гидротермальные изменения сопровождают более поздние непромышленные стадии, выразившиеся в образовании кварц-серицитовых пород. Последние зачастую локализируются в тех же структурах, что и промышленные стадии. Поэтому, при поисково-съемочных работах кварц-серицитовые породы представляют особый интерес. Аргиллизированные породы при поисках должны быть объектом особого внимания и тщательного изучения в связи с их приуроченностью местами к участкам богатых руд. На Дастакертском месторождении кварц-серицитовые породы являются благоприятным признаком.

При поисково-съемочных работах гипс также может представлять интерес с точки зрения возможного выявления рудных тел.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ:

1. Известия АН АрмССР, серия геолого-географическая, № 3, 1958 г.
2. Сборник Армянского отделения Всесоюзного Минералогического общества, № 1, 1958 г., Ереван (~~в печати~~).

3. Тезисы доклада Первой Закавказской конференции научных сотрудников Институтов геологических наук, 1958 г., Ереван.

4. Известия АН АрмССР, серия геолого-географическая, № 6, 1958 г.

ВФ 08830

Заказ 448

Тираж 150

Типография Изд. АН Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124

178