

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Э. А. ХАЧАТУРЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЧЕДАННОГО ОРУДЕНЕНИЯ
АРМЕНИИ

В металлогении Армении одним из ведущих является колчеданный тип оруденения, региональное размещение которого обусловлено главным образом благоприятным сочетанием геотектонического, магматического, литологического и геохимического факторов.

Выяснением закономерностей размещения колчеданных месторождений Армении занимались И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, Б. С. Вартапетян, О. С. Степанян и другие геологи.

Геологический материал, накопленный за последние годы многими исследователями, позволяет рассмотреть некоторые особенности пространственного размещения колчеданных месторождений Армении.

Медно-серноколчеданные и тяготеющие к ним барито-полиметаллические месторождения Армении по сходным геологическим условиям формирования объединяются в единую колчеданную рудную формацию. К геологическим особенностям рассматриваемой формации следует отнести: состав вмещающих толщ и характер околорудных изменений, структурный контроль оруденения, морфологию рудных тел, минералогический состав и геохимические черты руд и некоторые другие факторы.

В региональном масштабе колчеданные месторождения Малого Кавказа расположены в пределах зоны развития пород эффузивно-осадочного комплекса юрского, мелового и палеогенового возрастов, протягивающегося от Артвинского округа Турции на западе, через южную Грузию, северную Армению, западный Азербайджан до южной Армении (Зангезур) на юго-востоке.

Колчеданные месторождения Армении размещены, в основном, в двух разновозрастных, но весьма сходных, по геологическому комплексу слагаемых пород, формациях. Главнейшие месторождения колчеданной формации Алаверди, Шамлуг, Ахтала, Кафан, Шаумян, Халадж и др. приурочены к юрским вулканогенным образованиям Алаверди-Кафанской тектоно-магматической зоны, а относительно небольшие по масштабу месторождения Танзут, Чибухлы и Анкадзорской группы — к эоценовым толщам вулканогенных пород Армянского тектонического комплекса. В районах месторождений широко развита эффузивно-осадочная толща, представленная альбитофирами, кварце-

выми альбитофирами и порфирами, различными порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, туфопесчаниками, туфоконгломератами и др. Среди вулканогенных пород встречаются разности относящиеся к дайкам или субвулканическим интрузиям, прорывающим с одной стороны юрские, а с другой—эоценовые образования.

Весь этот комплекс пород или отдельные его разности слагают районы месторождений Танзут, Чибухлы, Алаверди, Кафан, Шамлуг, Ахтала и др.

Согласно Ю. А. Кузнецову [6], важнейшим критерием самостоятельности конкретной формации и формационного типа является повторяемость формаций в однотипных структурах, в частности в однотипных структурах разного возраста. Такое определение находит свое подтверждение в условиях Армении, где эффузивно-осадочный комплекс встречается в однотипных структурах разного возраста.

По И. Г. Магакьяну [8], колчеданные месторождения Армении приурочены к доскладчатым эффузивно-осадочным комплексам с субвулканическими интрузиями и пространственно расположены во внутренней зоне альпийской геосинклинальной складчатой области.

По схеме структурного развития Армении, предложенной А. А. Габриеляном [2], колчеданные месторождения встречаются в юрском и палеогеновом подэтапах альпийского тектонического цикла и соответственно приурочены к спилит-кератофировой формации юрского и эоценового возрастов.

По тем же данным, для районов развития колчеданного оруденения в одном случае типичны кварцевые порфиры, альбитофиры субвулканического типа (юра), а в другом—гранитоиды (эоцен). С последним положением трудно согласиться, ибо кварцевые порфиры и альбитофиры в равной мере характерны и для районов развития эоценовых вулканогенно-осадочных толщ (Танзут, Чибухлы и др.).

В пределах перечисленных месторождений вмещающие породы, как правило, подвергнуты интенсивным гидротермальным изменениям: окварцеванию, серицитизации, хлоритизации, пиритизации, иногда карбонатизации и огипсованию. Эти типы изменения вмещающих пород в различных рудных полях проявлены в различной степени, однако общий характер изменения остается более или менее постоянным. Гидротермальное изменение пород обычно захватывает более широкие площади, чем оруденение.

На некоторых месторождениях (Чибухлы, Ахтала, Кафан) интенсивно окварцованные породы превращены во вторичные кварциты, которые непосредственно рудных залежей не вмещают и характеризуются лишь вкрапленным или прожилково-вкрапленным оруденением.

Изменения вмещающих пород носят различный характер и относятся к трем основным типам:

1. Региональный гидротермальный метаморфизм, имеющий площадное развития и выразившийся в гидротермальной переработке вме-

шающих пород. В результате этого процесса происходит альбитизация плагиоклазов, хлоритизация пироксенов и вулканического стекла (Кафан, Ахтала, Шамлуг, Танзут и др.).

2. Гидротермальный метаморфизм, предшествующий и сопровождающий отложение рудных минералов. Этот процесс одинаково хорошо выражен почти на всех колчеданных месторождениях Армении и характеризуется интенсивным гидротермальным изменением—серицитизацией, хлоритизацией, окварцеванием, пиритизацией вмещающих пород.

3. Поверхностные изменения, протекающие в зоне окисления. Гидротермально измененные породы под влиянием процессов окисления, при активной роли серной кислоты, еще более изменяются, иногда переходят в рыхлые массы, а среди минералов измененных пород появляется каолинит. Этот тип изменения на колчеданных месторождениях Армении имеет сравнительно небольшое развитие, что обусловлено слабо выраженной зоной окисления на большинстве из месторождений.

Оруденение во всех колчеданных месторождениях развивается метасоматически. Руды часто представлены сплошными сульфидными или сульфидно-баритовыми агрегатами или вкрапленностью во вмещающих породах, но они имеют метасоматический характер.

Вместе с тем, следует подчеркнуть избирательный метасоматоз колчеданных руд, выраженный в брекчиях кератофиров Шамлугского месторождения в виде брекчиеподобных текстур. Руда ряда штоков месторождения представляет собой окварцованный кератофир или брекчию кератофира с рассеянной вкрапленностью и угловатыми участками рудных минералов, преимущественно халькопирита. Наличие этих угловатых по форме рудных скоплений объясняется избирательным метасоматозом отдельных обломков кератофировой брекчии (обломков известковистых туфов), которые замещались легче, чем кремнистый цемент. Аналогичная текстура руд наблюдается также на Кафанском, Чибухлинском и других месторождениях. Наряду с этим, местами встречаются скопления типа выполнения пустот в виде мелких жилок, секущих метасоматические образования.

Морфологически рудные тела представлены линзообразными (Танзут, Чибухлы, Ахтала) или штокообразными (Шамлуг, Алаверди) залежами. Некоторые рудные тела вытянуты по падению, но они обычно встречаются группами, часто кулисообразно сменяя друг друга и в горизонтальном, и в вертикальном направлениях. Подобная сгруппированность рудных тел особенно четко наблюдается на Шамлугском, Алавердском, Ахтальском и других колчеданных месторождениях, причем отдельные тела сплошных сульфидных руд нередко окружены зонами вкрапленного оруденения

Кроме линзообразных и штокообразных, встречаются также жиллообразные тела, которые особенно характерны для нижних горизонтов Шамлугского, Алавердского и для ряда участков Ахтальского, Чибухлинского (Желтая речка), Халаджского месторождений.

Исключением являются типичные трещинные жилы Кафанского месторождения, переходящие на некоторых участках в зоны прожилково-вкрапленного оруденения.

Некоторое разнообразие в морфологии рудных тел колчеданных месторождений Армении следует объяснить литологическим составом и степенью тектонической переработки вмещающих пород. В этом отношении Кафан является наиболее типичным примером.

Для структуры Кафанского рудного поля характерна пологая складчатость, представленная куполовидными, кулисообразно расположенными брахиантиклинальными складками, которые подвергнуты интенсивным дизъюнктивным нарушениям. Очевидно, дорудные трещины скалывания и предопределили жильную форму рудных тел на Кафанском месторождении.

Руды рассматриваемой формации характеризуются разнообразным, иногда весьма сложным минералогическим составом. Наиболее распространенными рудными минералами являются: пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклая руда, наряду с которыми встречаются многие другие минералы, составляющие в некоторых месторождениях существенную часть руд. К их числу относятся: первичные борнит и халькозин, энаргит, самородное золото, аргентит, медно-висмутовые минералы, марказит и некоторые другие. Нашими исследованиями [13, 14] в колчеданных рудах впервые установлены: алтаит, петцит, реньерит, люционит, линнеит. Некоторые из перечисленных редких минералов образуют заметные скопления (алтаит).

Состав нерудных минералов более прост и однообразен. Главными по распространенности являются кварц и барит, иногда также серицит и другие минералы боковых пород. В меньшем количестве и неповсеместно встречаются гипс, карбонаты, флюорит и др.

Количество жильных минералов в сплошных рудах обычно невелико, но на Ахтальском месторождении барит образует самостоятельные залежи и вместе с полиметаллами является объектом разработки. Значительное распространение сульфатов в рудах свидетельствует о небольшой глубине образования месторождений, что является характерным для рассматриваемой формации.

Учитывая состав минерального комплекса и количественные соотношения отдельных минералов, обособление руд в виде несколько разновременно образовавшихся линз или жил, среди колчеданной формации можно выделить следующие типы: 1) серноколчеданный, 2) медно-серноколчеданный, 3) полиметаллический и 4) баритовый.

1. *Серноколчеданный тип.* Руды этого типа образуют самостоятельные скопления (месторождения Танзут, Чибухлы), либо присутствуют в медных и полиметаллических месторождениях в виде линз (Алаверди, Шамлуг, Ахтала) или зон вкрапленных руд (Кафан, Анкадзор).

Минералогический состав руд собственно серноколчеданных месторождений Танзут и Чибухлы простой: преобладают тонкозернистый

и колломорфный пирит и нерудные — кварц, серицит, хлорит, иногда гипс; в резко подчиненном количестве устанавливаются халькопирит, сфалерит, блеклая руда, станнин.

Там, где серноколчеданный тип проявляется совместно с другими, присутствует ряд минералов, который будет отмечен ниже.

2. *Медно-серноколчеданный тип* является наиболее широко развитым, определяющим основную ценность руд рассматриваемой формации. Подавляющая часть рудных тел месторождений Алаверди, Шамлуг, Кафан сложена медно-серноколчеданными рудами.

По сравнению с серноколчеданным типом минералогический состав медно-серноколчеданных руд значительно сложнее. Основными компонентами руд являются пирит и халькопирит, из нерудных минералов — кварц, серицит, хлорит, реже барит, карбонаты и гипс; количественные соотношения этих компонентов колеблются в значительных пределах — от массивных до бедных сульфидами прожилковых и вкрапленных руд.

Кроме основных минералов, в руде присутствуют в небольшом количестве сфалерит, галенит, теннантит, гематит, марказит, станнин, алтаит, реньерит, эмплектит, виттихенит, самородное золото и люцонит.

Некоторые из перечисленных минералов совместно с другими на отдельных участках ряда месторождений образуют заметные скопления. Так, например, борнитовые руды в виде небольших гнезд и жиллообразных тел развиты на месторождениях Алаверди, Шамлуг, Ахтала, Кафан, скопления пирит-энаргитовых руд известны в руднике № 6, гнезда алтаит-сфалерит-галенитовых руд — на восточном фланге рудника № 1—2 Кафанского месторождения и т. д.

По структурным особенностям среди медно-серноколчеданных руд различаются: кристаллические (Анкадзор, Алаверди, Шамлуг, Кафан) и колломорфные (Шамлуг, Алаверди, Кафан) руды.

Взаимоотношения этих типов руд весьма сложны: во многих случаях они встречаются совместно и настолько тесно, что представляют как-бы одновременные образования, а в других случаях — раздробленные обломки кристаллических руд сцементированы колломорфной рудой (Кафан и др.).

Иногда, в небольших жеолах крилокристаллических скоплений наблюдаются мелкие хорошо огранные кристаллики пирита, образовавшиеся, по-видимому, в результате раскристаллизации гелей.

Надо полагать, что медно-серноколчеданные руды, состоящие из смеси мелкозернистых агрегатов пирита, халькопирита и других сульфидов, в которых трудно наметить определенный порядок выделения минералов, образовались в результате раскристаллизации сульфидных гелей сложного состава. В подобных рудах нередко сохраняются реликты колломорфного строения — сферолиты пирита, концентрически зональное расположение агрегатов, состоящих из тех или иных сульфидов.

3. *Полиметаллический тип* руд данной формации проявляется в тесной пространственной связи с другими типами колчеданных руд и образует самостоятельные скопления.

В Алавердском рудном районе полиметаллический тип развит на Ахтальском, отчасти и на Алавердском и Шамлугском месторождениях. В Кафанском рудном районе полиметаллические жилы обособляются на участках месторождений Шаумян и Халадж.

Минералогический состав руд полиметаллического типа для всех перечисленных месторождений сравнительно однообразен. Главными рудными минералами являются: сфалерит и галенит с небольшой ролью халькопирита, блеклой руды, пирита, борнита, энаргита, изредка алтаита, аргентита, тетрадимита, самородного золота. Нерудные минералы представлены кварцем, баритом, кальцитом и гипсом.

В полиметаллическом типе наблюдаются две разновидности руд: кристаллические, мелкозернистые (Ахтала, Шаумян) и скрытокристаллические с колломорфной структурой (Алаверди, Шамлуг, Халадж).

4. *Баритовый тип* довольно широко развит в верхних горизонтах Ахтальского месторождения, образуя гнездообразные рудные тела. В Алавердском рудном районе наряду с Ахтальским барито-полиметаллическим, известны также самостоятельные баритовые месторождения Акори и Уч-Килиса.

Основным компонентом этого типа является барит, к которому примешиваются в небольшом количестве кварц и кальцит и незначительном — халькопирит, галенит, сфалерит и теннантит.

В семействе колчеданных руд И. Г. Магакьян [7] дополнительно выделяет еще два типа — борнитовый и галенитовый. Первый из них имеет сравнительно небольшое развитие в верхних горизонтах месторождений Алаверди и Шамлуг, а второй — в подчиненном количестве представлен на Ахтальском месторождении.

Руды колчеданной формации Армении как в минералогическом, так и в геохимическом отношении характеризуются многими общими чертами. Многочисленными спектральными и химическими анализами в рудах различных типов и мономинеральных фракциях установлено наличие ценных редких и рассеянных элементов. К ним относятся: Ga, Ge, Se, Te, Cd, In, Sn, Sb, Tl, Bi, Co, Sr и др., некоторые из которых уже извлекаются, а другие могут приобрести промышленный интерес и стать объектом извлечения.

Для серноколчеданных и медно-серноколчеданных руд наиболее характерными являются Se, Te, Ga, Ge, Sb, Tl и Bi, причем некоторые из этих элементов образуют самостоятельные минералы (алтаит, реньерит, виттихенит). Полиметаллические руды характеризуются присутствием в них Cd, Ge, Se, Te, In; последний встречается преимущественно в рудах Шаумян-Халаджского месторождения. Баритовый тип содержит много Sr и немного Cu, Pb, Ag, Ga.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что несмотря на различие в минералогическом составе руд, серноколчеданные, медно-

серноколчеданные и барито-полиметаллические месторождения, приуроченные к разновозрастным толщам эффузивно-осадочного комплекса, представляют собой единую рудную формацию.

Исходя из соотношений месторождений с вмещающими их породами, может быть решен вопрос о положении колчеданной рудной формации в ходе развития подвижных зон. Породы эффузивно-осадочного комплекса являются типичными образованиями начальных этапов развития геосинклинальной зоны и, так как локальная связь месторождений с этой формацией парагенная, то и месторождения относятся к начальным этапам, с той лишь разницей, что эффузивно-осадочный комплекс юры развивался в первично-геосинклинальных, а — эоцена в унаследованно-геосинклинальных условиях [2]. В обоих случаях колчеданные месторождения локально приурочены, преимущественно, к брахиантиклинальным складкам, сложенным породами эффузивно-осадочного комплекса.

Вопрос о связи колчеданных месторождений Армении с тем или иным магматическим комплексом является дискуссионным. Наряду с представлениями о генетической связи рудообразующих растворов с магматическим очагом, давшим эффузивы спилит-кератофировой формации, высказываются мнения о связи их с более поздними интрузиями. Однако исследователи, считающие, что существует генетическая связь колчеданных месторождений с субвулканическими интрузиями кварцевых порфиров и альбитофиров, приводят более убедительные доказательства справедливости своего мнения, чем сторонники другой точки зрения, согласно которой оруденение связано с более поздними интрузиями.

В отношении генезиса колчеданных месторождений других районов Малого Кавказа мнения исследователей также расходятся. Так, например, месторождения Азербайджана Ш. А. Азизбеков генетически связывает с диоритовой интрузией досеноманского возраста, а М. А. Кашкай — с субвулканической фазой кварцевых порфиров.

Г. А. Твалчрелидзе [12], исходя из морфологии рудных тел, Кафанскую группу месторождений относит не к колчеданному типу, а к жильным месторождениям, генетически связанным с малыми интрузиями гранитоидов.

Исследованиями С. С. Мкртчяна [11], на основании большого фактического материала доказано, что колчеданное оруденение Кафанской группы месторождений пространственно тяготеет к дайкам и небольшим штокам субвулканических кварцевых порфиров и альбитофиров и связано с ними в смысле общности магматического очага. Для колчеданного оруденения Кафана источником рудоносных растворов служил магматический очаг среднеюрского возраста, с которым связаны излияния эффузивов, дайки и штоки альбитофиров и кварцевых порфиров.

Приуроченность колчеданных месторождений Армении к районам развития гидротермально измененных пород эффузивно-осадочного

комплекса, наличие массивных сульфидных руд и развитие вокруг них вкрапленных минерализованных участков, метасоматическое развитие главных рудных минералов—пирита, халькопирита, галенита, сфалерита, близость минеральных ассоциаций и геохимических черт руд позволяют прийти к выводу, что как субвулканические штоки и дайки кварцевых порфиров и альбитофиров, так и колчеданное оруденение являются производными единого магматического очага.

Глубина формирования колчеданных месторождений небольшая, что доказывается совпадением фаций глубинности субвулканических интрузий и оруденения и иногда значительным распространением сульфатов в рудах.

Колчеданная рудная формация Армении занимает довольно определенное металлогеническое положение, которое обуславливается приуроченностью ее к эффузивно-осадочному комплексу, представляющему собой типичное образование начальных этапов развития геосинклинальной зоны.

Институт геологических наук
АН АрмССР

Поступила 23 III 1959

Է. Ա. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿՈՂՇԵԴԱՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՅՆԱՑՄԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒ-
ԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայաստանի մետալոգենիայում շատ կարևոր տեղ է գրավում հանքայնացման կոլչեդանային տիպը, որի տեղաբաշխումը պայմանավորված է հիմնականում գեոտեկտոնական, մագմատիկական, լիթոլոգիական և գեոքիմիական գործոնների բարենպաստ զուգակցումով:

Պղնձա-ծծմբակոլչեդանային և նրանց կից բարիտ-բազմամետաղային հանքավայրերը իրենց ձևավորման երկրաբանական պայմաններով կազմում են մեկ միասնական կոլչեդանային հանքային ֆորմացիա: Տվյալ ֆորմացիայի երկրաբանական առանձնահատկություններին պետք է դասել պարունակող ապարների կազմը և նրանց մերձհանքային փոփոխությունները, հանքայնացման ստրուկտուրային գործոնը, հանքամարմինների ձևը, հանքանյութերի միներալոգիական կազմը և գեոքիմիական նշանները ու մի շարք այլ գործոններ:

Հայաստանի կոլչեդանային հանքավայրերը տեղաբաշխված են հիմնականում երկու տարրեր հասակի ֆորմացիաներում, որոնք կազմված են համարյա միևնույն հրաբխածին ապարների կոմպլեքսից:

Կոլչեդանային ֆորմացիայի զլխավոր հանքավայրերը՝ Ալավերդին, Շամլուղը, Ախթալան, Ղափանը, Խալաչը և այլն հարում են Ալավերդի-Ղափանի տեկտոնո-մագմատիկական զոնայի լուրջի հասակի, իսկ իրենց մասշտաբով համեմատաբար ավելի փոքր հանքավայրերը՝ Տանձուտը, Չիրուխյին և Հանքածորի խումբը՝ էոցենի հասակի հրաբխածին ապարներին:

Ըստ Հ. Գ. Մաղաքչյանի [8] Հայաստանի կոլչեդանային հանքավայրերը դասվում են մինչժալքավոր էֆուզիվ-նստվածքային կոմպլեքսներում և տարածականորեն տեղադրված են ալպիական գետտինկլինալային ժալքավոր մարզի ներքին զոնայում:

Թված կոլչեդանային հանքավայրերի շրջանում պարունակող ապարները որպես կանոն ենթարկված են հիդրոթերմալ փոփոխությունների՝ կվարցացման, սերիցիտացման, քլորիտացման, պիրիտացման, երբեմն կարբոնատացման: Ապարների փոփոխման աստիճանը տարբեր հանքադաշտերում արտահայտված է տարբեր կերպ, սակայն փոփոխման ընդհանուր բնույթը համարյա հաստատուն է:

Կոլչեդանային հանքանյութերը հաճախ ներկայացված են սուլֆիդային կամ սուլֆիդ-բարիտային հոծ ագրեգատներով կամ պարունակող ապարներում տարածված ցանով և ունեն մետասոմատիկ բնույթ:

Այս հանքանյութերի համար հատուկ է ընտրական մետասոմատոզը, որը լավ արտահայտված է Շամլուղի հանքավայրի կերատոֆիրային բրեկչիաներում բրեկչիանման տեքստուրաների ձևով: Ընտրական մետասոմատոզի էությունը կայանում է նրանում, որ կերատոֆիրային բրեկչիաների մեջ եղած կրաքարային տուֆերի կամ այլ ապարների բեկորները տեղակալվում են ավելի հեշտությամբ, քան կալծքարային ցեմենտը:

Հանքամարմինները ըստ իրենց ձևի ներկայացված են ոսպնյականման (Տանձուտ, Չիրուխի, Ախթալա) կամ շտոկանման (Շամլուղ, Ալավերդի) կուտակներով: Առանձին հանքավայրերում այդ հանքամարմինները հաճախ հանդիպում են խմբավորված ձևով: Բացառություն են կազմում Ղափանի հանքավայրերի երակային մարմինները, որոնք առանձին տեղամասերում աճնում են երակիկա-ցանավոր հանքայնացման զոնաների:

Հանքամարմինների ձևի մեջ եղած որոշ տարբերությունը կարելի է բացատրել ապարների լիթոլոգիական կազմով և նրանց տեկտոնական վերամշակման աստիճանով:

Տվյալ հանքային ֆորմացիայի հանքանյութերի համար բնորոշ է բազմազան, երբեմն բարդ միներալոգիական կազմը: Ամենատարածված հանքային միներալներն են՝ պիրիտը, խալկոպիրիտը, սֆալերիտը, գալենիտը, խառնուրդի ձևով սրանց հետ մեկտեղ հանդիպում են նաև առաջնային բուսիտ և խալկոզին, էնարզիտ, բնածին ոսկի, արգենտիտ, պղնձա-բիսմութային միներալներ, մարկասիտ և այլն:

Կատարած ուսումնասիրությունների շնորհիվ կոլչեդանային հանքանյութերում առաջին անգամ հայտնաբերվել են մի շարք հազվագյուտ միներալներ՝ ալթաիտ, պետցիտ, սենյերիտ, լիննեիտ, լյուցոնիտ [13, 14]:

Ոչ հանքային միներալների կազմն անհամեմատ ավելի պարզ և միապաղաղ է: Գլխավորներն են՝ կվարցը և բարիտը, երբեմն սերիցիտը: Ավելի պակաս քանակությամբ հանդիպում են գիպս, կարբոնատներ, ֆլյուորիտ և այլն:

Հաշվի առնելով միներալային կոմպլեքսի կազմը և առանձին միներալների քանակական փոխարարբերությունները, կոլչեդանային ֆորմացիայում կարելի է անջատել հանքանյութերի հետևյալ տիպերը՝ 1) ծծմբակոլչեդանային, 2) պղնձա-ծծմբակոլչեդանային, 3) բազմամետաղային և 4) բարիտային: Յուրաքանչյուր տիպը մյուսից տարբերվում է իր մի շարք առանձնահատկություններով:

Գեոքիմիական տեսակետից կոլչեդանային ֆորմացիայի հանքանյութերն ունեն շատ ընդհանուր նշաններ: Նրանց մեջ սպեկտրալ և քիմիական անալիզների շնորհիվ սահմանված են արժեքավոր հալվապլուտ և ցրված էլեմենտներ՝ Ga, Ge, Se, Te, Cd, In, Sn, Sb, Tl, Bi, Co, Sr և այլն:

Այդ էլեմենտներից մի քանիսը առաջացնում են ինքնուրույն միներալներ (ալթաիտ, ռենյերիտ, վիտիխենիտ):

Հալաստանի կոլչեդանային հանքավայրերի կապը այս կամ այն մագմատիկական կոմպլեքսի հետ համարվում է բանավեճի արարկա: Այդ հարցի շուրջը կան երկու տարրեր կարծիքների՝ ոմանք դանում են, որ կոլչեդանային հանքավայրերը կապված են մերձավերեասային ալբիտոֆիրային և կվարցպորֆիրային ինտրուզիաների հետ մագմատիկական օջախի ընդհանրության իմաստով, իսկ մյուսները հանքալնացումը կապում են ավելի ուշ ներդրված գրանիտոիդային ինտրուզիաների հետ: Սակայն առաջին տեսակետի կողմնակիցները բերում են ավելի համոզեցուցիչ ապացույցներ, քան երկրորդինը:

Հալաստանի կոլչեդանային հանքավայրերի տեղարաշխումը հրարխածին-նստվածքային հիդրոթերմալ փոփոխված ապարների տարածման շրջաններում, հոծ հանքանյութերի առկայությունը և նրանց շուրջը ցանային միներալացման դարգացումը, հանքային միներալների մետասոմատիկ ընույթը, հանքանյութերի միներալային խմբավորումների և գեոքիմիական նշանների ընդհանրությունը թույլ են տալիս եզրակացնել, որ ինչպես կվարցային պորֆիրների և ալբիտոֆիրների շտուկերը և դալկաներն, այնպես էլ կոլչեդանային հանքալնացումը հանդիսանում են մեկ միասնական մագմատիկական օջախի ածանցյալներ:

Կոլչեդանային հանքավայրերի ձևավորման խորությունն այնքան էլ մեծ չէ, որն ապացուցվում է մերձավերեասային ինտրուզիաների և հանքալնացման ֆացիաների համընկումով և երբեմն հանքանյութերում սուլֆատների զգալի տարածումով:

Կոլչեդանային հանքային ֆորմացիան դրավում է որոշակի մետալոգենիկ դիրք, որը պայմանավորված է նրա հարումով էֆուզիվ-նստվածքային ապարներին՝ գեոսինկլինալային զոնայի գարգացման սկզբնական փուլերի տիպիկ գոյացումներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вартапетян Б. С. О горизонтальной минералогической зональности в оруденении на территории Армянской ССР. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук. т. XI, № 2, 1958.
2. Габриелян А. А. Этапы и типы структурного развития Армении и соответствующие формации горных пород. Изв. АН АрмССР, сер. физ.-мат. и техн. наук, т. IX, № 2, 1956.
3. Домарев В. С. Формация метасоматических сульфидных и сульфидно-баритовых залежей в эффузивно-осадочных толщах и ее положение в ходе развития подвижных зон. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 4, 1956.
4. Заварицкий А. Н. Метаморфизм и метасоматизм в уральских колчеданных месторождениях. Сб. „Колчеданные месторождения Урала“. Изд. АН СССР, 1950.
5. Кашкай М. А. О генетической связи месторождений колчеданных и некоторых медных и полиметаллических руд с кислыми магмами. Советская геология, сб. 50, 1956.

6. Кузнецов Ю. А. Магматические формации. Закономерности размещения полезных ископаемых. Изд. АН СССР, т. 1, 1958.
7. Магакьян И. Г. Алавердский тип оруденения и его руды. Изд. АН АрмССР, 1947.
8. Магакьян И. Г. О металлогенической специализации в некоторых типах тектономагматических комплексов. Зап. ВМО, ч. 81, № 3, 1952.
9. Магакьян И. Г., Мкртчян С. С. Взаимосвязь структуры, магматизма и металлогении на примере Малого Кавказа. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук т. X, № 4, 1957.
10. Мкртчян С. С. О геологии и рудоносности Алавердского рудного района. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, т. X, № 4, 1957.
11. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область Армянской ССР. Изд. АН АрмССР, 1958.
12. Твалчрелидзе Г. А. О колчеданных месторождениях Кавказа. Зап. ВМО, ч. 87, вып. 2, 1958.
13. Хачатурян Э. А. К минералогии серноколчеданных руд Танзутского и Чибухлинского месторождений Армянской ССР. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, т. X, № 3, 1957.
14. Хачатурян Э. А. О минералогическом составе руд Кафанского медного месторождения. Изв. АН АрмССР, сер. геол. и географ. наук, т. XI, № 6, 1958.