

Ш. О. Амирян

МЕСТО ЗОЛОТОРУДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В РЯДУ РУДНЫХ ФОРМАЦИЙ АРМЯНСКОЙ ССР

За последние 20 лет на территории Армянской ССР открыты Зодское, Меградзорское, Гамзачиманское, Личквас-Тейское, Гегарчинское месторождения и ряд проявлений золота. Автор в течение ряда лет занимался детальными минералого-геохимическими исследованиями руд перечисленных выше месторождений и металлогенией золота. (Амирян, 1960, 1964, 1966^{1,2}, 1968, 1970^{1,2}, 1971). Полученные, в результате этих исследований, данные позволяют привести некоторые соображения о связи золоторудной минерализации с другими формациями руд.

Установлено, что золото, кроме собственных месторождений, значительные примеси образуют также в рудах месторождений медно-молибденовой, полиметаллической, серно-медноколчеданной и свинцово-сурьмяной формаций. В месторождениях медно-молибденовой и колчеданной формаций золото в повышенной концентрации проявляется в полиметаллических и мышьяково-полиметаллических типах руд (Пиджян, 1958, 1960; Фарамазян, 1958; Карапетян, 1961; Зарьян, 1963; Пароникян, 1967). В месторождениях свинцово-сурьмяной формации оно образует высокие и повышенные концентрации в полиметаллических и сложных сульфоантимонитовых типах руд (Сагателян, 1961; Амирян, Акопян, 1963).

Отмеченные типы руд, кроме золота, характеризуются также повышенным содержанием теллура, серебра, висмута, сурьмы и мышьяка, среди которых особая склонность к золоту проявляется у теллура. При этом, теллур образует собственные минералы с висмутом (теллуrowисмутит, тетрадимит), свинцом (альтаит), серебром (гессит) и золотом (калаверит, силванит, петцит). Если учесть, что теллур широко представлен в собственно золоторудных месторождениях, где он образует самостоятельные типы руд с многочисленными видами теллуридов, то станет более отчетливой тесная геохимическая связь золота и теллура в постмагматических среднетемпературных образованиях. Это сродство является критерием, указывающим на связь золотого оруденения с определенными комплексами пород и руд и с определенной металлогенической эпохой.

Перечисленные выше месторождения, за исключением Шаумян-Халаджского, возраст которого спорный, являются образованиями альпийской металлогенической эпохи и связаны с поздними и конечными

стадиями развития соответствующих зон (Магакян, 1966, 1967). Связь медно-молибденовых, полиметаллических и свинцово-сурьмяных руд с интрузивными и жильными телами средних и умереннокислых пород в настоящее время не вызывает сомнения.

Постоянное изменение и развитие тектоно-магматических комплексов, металлогеническое, геохимическое и физико-химическое развитие рудогенерирующих очагов в определенные периоды приводили к резким и новым качественным изменениям в постмагматических образованиях, что выражается в образовании новых месторождений, отличающихся от прежних новыми сочетаниями элементов, новообразованиями минералов и иными количественно-качественными минералого-геохимическими особенностями. Появление в составе новых образований определенных перходных минералов, элементов и их ассоциаций из предыдущих месторождений указывает на общую генетическую принадлежность и тех, и других к одним и тем же очагам, но к различным стадиям развития этих очагов.

Накопление золота и сопутствующих ему элементов — теллура, висмута, серебра, мышьяка, сурьмы, свинца, ртути в виде сложных сульфидов и теллуридов в поздних продуктах гидротермального процесса каждого месторождения в отдельности является выражением более общей закономерности, заключающейся в мобилизации и концентрации этих элементов в наиболее поздних продуктах тектоново-магматического развития данной области. Поэтому промышленные концентрации отмеченных элементов следует искать в связи с наиболее молодыми проявлениями интрузивного магматизма.

В результате развития общего рудогенерирующего очага в определенных геологических условиях образуются генетические ряды (Константинов Р.М., 1965) рудных формаций. Практическое значение выделения таких рядов, как отмечает И.Г.Магакян (1967), заключается в прогнозировании недостающего члена ряда и организации поисков месторождений недостающей формации. Поэтому установление геологических условий рудообразования для каждой формации и их взаимоотношений с другими формациями приобретает первостепенное значение. Равным образом это касается и золоторудных формаций, следовательно, ниже мы остановимся на выяснении связи этих формаций с другими. По геологическим условиям образования и сходным минералого-геохимическим особенностям главные золоторудные месторождения Армянской ССР относятся к золото-сульфидно-теллуровой, золото-сульфидной, золото-свинцово-сурьмяной и золото-шеелитовой формациям. Второстепенное значение имеют золото-кварцевая формация, вторичные кварциты с золотом; "железная шляпа" колчеданных месторождений с наложенной золоторудной минерализацией и россыпные месторождения. Перечисленные выше формации в основном развиваются в двух зонах альпийской складчатости: Севано-Амасийской и Памбак-Зангезурской. В числе золоторудных месторождений в настоящее время заслуживают внимания Зодское, Гамзачиманское, Меградзорское, Гегарчинское и Личквас-Тейское.

Зодское месторождение находится в Севано-Амасийской струк-

турно-металлогенической зоне, где, породы, слагающие геологическое строение, образуют нижнесенонский, верхнесенонский, эоцен-олигоценый и миоценовый структурные ярусы.

Зодское месторождение находится в породах нижнесенонского структурного яруса, но в отдельных случаях рудные тела пересекают более молодые интрузивные образования, которые прорывают породы верхнесенонского структурного яруса. Возраст оруденения считается досреднемиоценовым (Амирян, 1968).

Золоторудная минерализация в Севано-Амасийской зоне является результатом развития верхнеэоцен-олигоцен-миоценового магматизма. С ранними дифференциатами этого магматического цикла связаны медно-серноколчеданные, полиметаллические месторождения и проявления Азербайджанской части зоны, Дилижан-Тандзутского, Чкнах-Базумского, Амасия-Чкнахского рудных районов, а с поздними - золоторудные, ртутные, сурьмяные, реальгар-аурипигментовые и редкометалльные месторождения и проявления.

Золоторудные месторождения занимают промежуточное положение в отмеченном ряду рудных формаций - до ртутной и после полиметаллической. Золото в описанной зоне представлено золото-сульфидной (Арматис и др.), золото-сульфидно-теллуровой (Зод) и золото-шеелитовой (Гамзачиман) формациями.

В рудном поле Зодского месторождения и в соседних районах генетический ряд представлено следующими формациями руд: серно-медно-колчеданной, полиметаллической, золото-сульфидной, золото-сульфидно-теллуровой и ртутной. Связь золоторудных формаций с предыдущими членами ряда осуществляется участием некоторых минералов и ассоциаций минералов золоторудных формаций в рудах предыдущих формаций в повышенном количестве, но находящихся в резком подчинении основных ассоциаций этих формаций, а с поздними членами ряда эта связь выражается присутствием киновари и карбонат-антимонитовой ассоциации в рудах золоторудной формации, или же участием сурьмы, мышьяка и ртути в этих рудах в виде различных сложных сульфосолей, сульфидов и теллуридов.

Гамзачиманское месторождение золото-шеелитовых руд находится в центральной части Севано-Амасийской зоны, где широкое развитие имеют породы эоценовой вулканогенной толщи, из-под которой, местами в ядрах узких и линейных антиклинальных складок выступают меловые известняки. Прорываются они магматическими образованиями эоцен-олигоценового времени, с которыми в парагенетической связи находятся железорудные, медно-гематитовые, серно-медноколчеданные, полиметаллические, золото-шеелитовые и свинцовые месторождения и проявления рудного района. В результате наложения золото-сульфидных и золото-шеелитовых руд на колчеданные руды последние обогащены золотом и представляют определенный интерес.

Перечисленные формации руд связаны с проявлениями различных фаз интрузивного магматизма (гипабиссального и субвулканического) и тесно связаны, как и в других рядах рудных формаций, переходными ассоциациями минералов, отдельными типоморфными минералами, гео-

химическими особенностями руд и общими геологическими взаимоотношениями. Характерной особенностью всех этих формаций, особенно поздних, является повышенная золотоносность. Постепенное повышение концентрации золота в постмагматических растворах, связанных с поздними дифференциатами верхнеэоцен-олигоценового магматизма, приводит к образованию золото-полиметаллических и золото-шеелитовых руд, возраст которых, по взаимоотношению с породами определяется как посленижне-олигоценовый.

Меградзорское месторождение золото-сульфидно-теллурических руд находится на стыке Памбак-Зангезурской и Севано-Амасийской структурно-металлогенетических зон. Наложение разнохарактерных зон несколько осложнило состав генетического ряда рудных формаций, вводя в него формацию медно-молибденовых, и отчасти железных руд.

Слагающие рудное поле месторождения породы образуют несколько структурных ярусов (Амирян, 1970). Рудная минерализация приурочена к породам эоценового структурного яруса и прорывающим их интрузивным массивом. С одной из ранних фаз внедрения эоценового комплекса — гранодиоритами, кварцевыми диоритами связаны контактно-метасоматические эпидит-гранат-магнетитовые, апатит-магнетитовые, полиметаллические, медно-пиритовые месторождения и проявления (Раздан, Ахавнадзор, Мармарик, Зар, Кабахлу, Ахундово и др.).

В связи с предолигоценовым комплексом и малыми интрузиями доверхнемиоценового времени (гранодиорит-парфирами, гранит-порфирами и лаппрофирами) образовались золото-сульфидно-теллурические, полиметаллические, медно-молибденовые, редкометалльные, антимонитовые и реальгар-аурипигментовые месторождения и проявления (Меградзор, Анкаван, Сарнахлор, Ахундово, Лесное, Арзаканское и др.).

Отмеченные формации руд взаимосвязаны друг с другом ассоциациями минералов, элементов, отдельными минералами и повышенными концентрациями элементов руд одной формации в рудах других. Так медно-молибденовая формация руд с золоторудной связана переходными медно-мышьяковой и полиметаллической ассоциациями минералов. Золоторудная формация с железорудными связана полиметаллической и золото-теллурической ассоциациями. Редкометалльная формация руд с золоторудной и другими связана ассоциациями минералов сурьмы и мышьяка. Медно-молибденовая формация со скарновой железорудной связана халькопирит-молибденовой ассоциацией или же повышенной концентрацией молибдена в рудах последней формации.

Во всех отмеченных формациях наблюдается повышенное содержание серебра, свинца, **золота**, цинка, молибдена, сурьмы, висмута, меди и мышьяка. Отмеченные формации, объединенные общностью геологических условий образования, носят общие черты минералого-геохимического характера. Но, несмотря на это, члены генетического ряда отличаются друг от друга по присущим им минералого-геохимическим, структурно-текстурным, морфо-генетическим и геолого-структурным особенностям. В железорудной формации руд преобладают ассоциации минералов железа с гранатом, эпидитом, апатитом с подчиненной ролью сульфидов и, редко, теллуридов; в золотых рудах преобладают сульфиды полиметал —

лов, теллуриды, золото; в медно-молибденовой формации главными являются медно-молибденовая и медно-мышьяковая ассоциации, в подчинении находятся полиметаллические, золото-теллуровые. Редкометальная формация в основном представлена кварц-редкометальной и карбонат-редкометальной минерализацией, полиметаллическая и другие имеют подчиненное значение. Сурьмяная и реальгар-аурипигментовая формации представлены антимонитом, реальгаром и аурипигментом, роль остальных минералов незначительна.

Отмеченные различия обусловлены металлогенической специализацией отдельных фаз магматических комплексов, характером растворов, составом пород, глубиной становления магматических очагов, характером вмещающих пород и другими локальными геологическими факторами. Возраст различных членов ряда различен — от нижнеолигоценового (для железорудной, медно-пиритовой, полиметаллической формаций) до миоценового (для золоторудной, редкометальной, сурьмяной и реальгар-аурипигментовой формаций).

Гегарчинское месторождение расположено в средней части Памбак-Зангезурской структурно-металлической зоны, следовательно, носит характерные черты металлогении зоны и минералого-геохимические особенности, присущие постмагматическим образованиям района. Установленные в зоне и в рудном районе, рудные формации образуют генетический ряд в связи с третичным магматическим комплексом. В составе ряда участвуют медные, молибденовые, медно-молибден-полиметаллические, полиметаллические, свинцово-цинковые, золото-полиметаллические, свинцовые, золото-свинцово-сурьмяные, сурьмяные формации, взаимосвязанные переходными, чуждыми для данной формации ассоциациями минералов и некоторыми общими чертами минералого-геохимического и генетического характера. В месторождениях молибденовой формации в подчиненном количестве участвует полиметаллическая ассоциация, нередко образуя обособленные участки. Эта ассоциация является основной в полиметаллической формации. В последней в небольших количествах появляется сульфоантимонитовая минерализация, которая преобладает в свинцово-сурьмяных месторождениях. Как видно, в этой зоне, и в рудном поле в частности, проявляются все переходные типы руд между двумя крайними членами ряда: медной, медно-молибденовой и стибнитовой (сурьмяной).

Гегарчинское месторождение является примером переходных месторождений от полиметаллических к сурьмяным, где в рудах участвуют пирротин-пирит-арсенопиритовые, пирит-халькопиритовые, полиметаллические, сульфоантимонитовые и антимонитовые типы руд. Основными носителями золота среди отмеченных типов руд являются полиметаллические и сульфоантимонитовые. В наиболее ранних типах руд установлена также молибденовая минерализация. Как следует, золото-полиметаллическая формация руд, с одной стороны, через полиметаллическую ассоциацию минералов связывается с медно-молибденовыми рудами, а с другой — через золотоносную свинцово-сурьмяную ассоциацию — с антимонитовыми.

Возраст оруденения по взаимоотношению с миоценовыми породами (Казарян и др., 1967) считается посленижнемиоценовым.

Азатекское месторождение золото-свинцово-сурьмяных руд находится в рудном поле Гегарчинского месторождения. Оно расположено на некотором удалении от Каялинской интрузии и по условиям образования, ассоциациям минералов и геохимическим особенностям относится к более поздним членам генетического ряда.

Азатекское золото-свинцово-сурьмяное месторождение с Гегарчинским месторождением золото-полиметаллических руд связано золотоносными полиметаллическими и сульфоантимонитовыми типами руд. Первый из них является основным типом руд Гегарчинского месторождения, а второй - Азатекского. Пирит-халькопиритовая и полиметаллическая минерализации в слабой степени проявляются в рудах Азатекского месторождения, а сульфоантимонитовая и антимонитовая - Гегарчинского. Принадлежность этих месторождений к одному генетическому ряду доказывается зональным расположением их по отношению к Каялинской интрузии, взаимоотношением с однотипными интрузивными и жильными породами, взаимными переходами типов руд, химизмом руд и другими особенностями геологического, минералогического и геохимического характера.

Личквас - Тейское месторождение находится в пределах развития интрузивных пород Мегринского плутона, в юго-восточной части Памбак-Зангезурской зоны. В сложении рудного поля участвуют эоценовые порфиры, их туфы, туфобрекчии, прорванные гранитоидами и их жильными дериватами. Рудные тела находятся как в порфиритах, так и в прорывающих их интрузивных породах.

Установленные в рудном поле рудные формации: медная, медно-молибденовая, полиметаллическая и золото-сульфидная связаны с наиболее молодым проявлением интрузивного магматизма - штоками и дайками гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, диабазовых порфиров, андезит-дацитов и керсантитов, возраст которых считается (Гукасян, Меликсетян, 1965) нижнемиоценовым. Значит, оруденение является посленижнемиоценовым.

Связь золото-сульфидных руд с медно-молибденовыми, а последних с медными рудами осуществляется через полиметаллические и медно-молибденовые ассоциации минералов. Медно-молибденовая ассоциация, являющаяся основной в рудах медно-молибденовой формации, в слабой степени проявляется в медных рудах (Джиндара), а полиметаллическая ассоциация, являющаяся основной ассоциацией полиметаллической формации, слабо представлена в месторождениях медно-молибденовой формации, при этом здесь она образуется в конце рудного процесса. Добавлением к полиметаллическим рудам золота и золотоносной арсенопиритовой ассоциации происходит переход от полиметаллических руд к золото-полиметаллическим, а последние в соседних рудах районных переходят у рудам сурьмяной и реальгар-аурипигментовой формаций.

В заключение следует отметить, что промышленные месторождения золота Армянской ССР представлены золото-сульфидно-теллуровой, золото-сульфидной, золото-швелитовой и золото-свинцово-сурьмяной формациями, которые в структурно-металлогенетических зонах, рудных районах и рудных полях составляют генетические ряды с другими формациями, в одном случае с медно-серноколчеданной, полиметаллической,

ртутной, сурьмяной и реальгар-аурипигментовой (Севано-Амасийская зона), а в другом – с железорудной, меднорудной, медно-молибденовой, полиметаллической, сурьмяной, реальгар-аурипигментовой и редкометальной. Золоторудные формации являются средними членами рядов и переходными ассоциациями минералов, элементов и своими геохимическими и генетическими особенностями связываются как с ранними, так и поздними членами ряда.

ЛИТЕРАТУРА

- Амирян Ш.О. Характер оруденения золота на одном месторождении. ДАН Арм.ССР, т.ХХХ, №4, 1960.
- Амирян Ш.О. Акопян А.Г. О золоторудной минерализации на одном сурьмяно-полиметаллическом месторождении Айодзорского рудного района. Научно-тех.сб. "Геология и горное дело", № 3-4, 1963.
- Амирян Ш.О. Карапетян А.И. Минералого-геохимическая характеристика руд Меградзорского золоторудного месторождения. Изв. АН Арм.ССР, серия геол. и географ. наук, т.ХУП, №2, 1964.
- Амирян Ш.О. К минералогии и золоторудной минерализации Гамзачманского месторождения. Зап.Арм.отд. ВМО, вып. 3, 1966₁.
- Амирян Ш.О. Некоторые новые данные по минералогии и геохимии руд Личкваского золоторудного месторождения. Изв.АН Арм.ССР серия геол. и геогр.наук, т.ХІХ, № 6, 1966₂.
- Амирян Ш.О. Некоторые черты металлогении золота и золотоносные ассоциации минералов в Арм.ССР. Изв.АН Арм.ССР, "Науки о Земле", № 5, 1968.
- Амирян Ш.О. К условиям образования Меградзорского золоторудного месторождения. Записки Арм.отд. ВМО, вып. 4, 1970₁.
- Амирян Ш.О. Некоторые соображения об источниках золоторудной минерализации по данным нейтронно-активационного анализа. АН Арм.ССР, т.2, 1970₂.
- Амирян Ш.О. Тунян Г.А. Минералого-геохимическая характеристика руд Тейского золоторудного месторождения. Изв. АН Арм.ССР "Наука о Земле", № 5, 1971.
- Гукасян Р.Х. Меликсетян Б.М. Об абсолютном возрасте и закономерности формирования сложного Мегринского плутона. Изв. АН Арм.ССР, серия геол. и геогр. наук, т.ХУШ, №3-4, 1965.
- Зарьян Р.Н. К минералогии руд Аткизского участка Каджаранского месторождения. Зап. Арм.отд. ВМО, вып.2, 1963.
- Казарян Г.А. и др. О возрастном расчленении магматических пород Варденисского нагорья. Изв. АН Арм.ССР, "Науки о Земле", т.ХХ, № 4, 1967.
- Карапетян А.И. Характер оруденения золота на одном медно-молибденовом месторождении. Изв. АН Арм.ССР, серия геол. и геогр. наук, № 4, 1961.
- Константинов Р.М. Изучение эндогенных рудных месторождений различных рудных формаций при крупномасштабных исследованиях

- ниях. В кн.: "Изучение закономерн. размещения минерализ. при металлог. исслед. рудных районов", Изд. "Недра", 1965.
- Магакьян И.Г. Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Арм.ССР (на основе прогнозно-металлогенической карты). Изв. АН Арм.ССР, "Науки о Земле", т.XIX, № 4, 1966.
- Магакьян И.Г. Типы рудных провинций и рудных формаций СССР. Записки ВМО, II серия, ч.96, вып.5, л., Изд. "Наука", 1967.
- Пароникян В.О. К геохимии благородных и некоторых редких элементов в колчеданной и полиметаллической формациях руд Армянской ССР. Изв. АН Арм.ССР, "Науки о Земле", т.XX, №5-6, 1967.
- Пиджян Г.О. К геохимии руд Дастакертского медно-молибденового месторождения. Изв. АН Арм.ССР, серия геол. и геогр. наук, № 4, 1958.
- Пиджян Г.О. К минералогии руд Каджаранского медно-молибденового месторождения. Изв. АН Арм.ССР, серия геол. и геогр. наук, № 2, 1960.
- Сагателян Э.А. Минералогия свинцово-сурьмяных руд Азатекского месторождения Арм.ССР. Изд. АН Арм.ССР, 1961.
- Фарамазян А.С. К минералогии полиметаллических руд Каджаранского медно-молибденового месторождения. Изв. АН Арм.ССР, серия, геол. и геогр. наук, т.XI, № 6, 1958.