

Геология

УДК 553

Г. О. ГРИГОРЯН

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ И ЭТАПЫ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ АРМЕНИИ

Размещение полиметаллического оруденения Армении рассматривается в историческом развитии структурно-формационных комплексов. Рудоносные формации Армении (включая и рудные) принадлежат к байкало-каледонской, киммерийской и альпийской эпохам. В киммерийской эпохе выделяются позднебайосский и раннемеловой этапы кольчеданно-полиметаллического оруденения. Металлогенически сложна альпийская эпоха: в средне-позднеэоценовом этапе образовалось гематит-халькопирит-полиметаллическое, а в олигоцен-раннемиоценовом—собственно-полнметаллическое оруденение. Байкало-каледонская эпоха и позднеальпийская под-эпоха характеризуются слабым полиметаллическим оруденением.

В своем историческом развитии эндогенное рудообразование находится в прямой зависимости от типов и интенсивности проявления магматических процессов. Явления магматизма в свою очередь тесно связаны с тектоническими движениями. Таким образом, считается, что тектонические процессы, магматизм и эндогенное рудообразование—явления, взаимообусловленные в земной коре. С учетом этой общепризнанной концепции размещение полиметаллического оруденения Арм.ССР во времени рассматривается ниже на фоне краткого анализа структурно-формационных комплексов по тектоническим этажам.

1. Главные структурно-формационные комплексы и структурные этажи

Анализ геологических формаций Армении во времени и пространстве показывает, что рудовмещающие осадочные, осадочно-вулканогенные и метаморфические формации, а также рудогенерирующие магматические формации находятся в причинной зависимости от историко-геологического развития геосинклинально-складчатого пояса Малого Кавказа. Конкретные геологические тела этих формаций объединены в структурно-формационные комплексы (сообщества пород), а также в структурные этажи [1—3], что помогает объективному металлогеническому анализу во времени, а также металлогеническому районированию как всего региона, так и отдельных его частей.

Геологические формации республики, включая и рудные, как предполагается многими исследователями Малого Кавказа, принадлежат

байкало-каледонскому, герцинскому, киммерийскому (раннеальпийскому), но в основном собственно альпийскому циклу.

Байкало-каледонский структурно-формационный комплекс сложен кристаллическими сланцами и вулканитами основного состава, превращенными в амфиболиты. В него же входят синорогенные тела гипербазитов, гранитоидов, гранитогнейсов и мигматитов. Принадлежность всех этих образований к байкало-каледонской складчатости довольно условна и определяется главным образом по аналогии с другими регионами Кавказа. Авторы, изучавшие древние метаморфические комплексы Армении [4—6], полагают, что в геосинклинальном этапе сначала образовались осадочные толщи, затем осадочно-вулканогенные и наконец собственно вулканогенные, подвергшиеся региональному метаморфизму. Интрузивные комплексы этой эпохи формировались в две тектонические фазы—сначала образовались гипербазиты, а за ними—габброплагиограниты.

Герцинский структурно-формационный комплекс Асланян [4] разделяет на два этажа—среднепалеозойский (Д—С₁) и позднепалеозойско-раннемезозойский (Р—Т₃). Осадконакопление в рассматриваемое время характеризовалось в миогеосинклинальной зоне отложением терригенных пород и песчаных известняков, общая мощность которых около 4 км, а в эвгеосинклинальной—отложением диабазов, менее—известняков. Другие исследователи считают, что и осадочные и вулканогенные формации палеозоя и триаса образовались не в миогеосинклинальной зоне, а в условиях квазиplateформенного режима [7]. Интрузивные комплексы в рассматриваемом цикле отсутствуют.

Киммерийский (раннеальпийский) комплекс включает геологические формации двух структурных этажей—нижне-среднеюрского (собственно геосинклинального) и верхнеюрского-нижнемелового (раннеорогенного): мощность первого 5 км, а второго—3,4 км. Оба структурных этажа характеризуются эвгеосинклинальными чертами развития, особенно четко проявленными в Алаверди-Шамшадинской и Кафанской формационных зонах, где мощность вулканитов (в основном порфиритов) и их пирокластов достигает 2,5—2,7 км. В связи с позднебайосской инверсией в среднеюрский структурный комплекс внедрились интрузивы, составляющие плагиогранит-кварцплагиопорфировую формацию.

Геологические формации верхнеюрского-нижнемелового структурного этажа проявлены, главным образом, во внешних частях геосинклинальных зон, возникших в результате поднятий внутренних частей геосинклинальной системы в конце юры—начале мела. Это явление часто объясняется несогласным налеганием осадочных и осадочно-вулканогенных отложений этажа на более древние. Рассматриваемый структурный этаж сложен андезито-базальтовой, осадочно-вулканогенной и известняково-доломитовой формациями; они местами пронизаны «корнями» излияний андезитовых лав.

В раннем мелу регион испытал крупное поднятие, приведшее к тому, что геосинклинальный режим (остаточные прогибы) сохранился только на крайнем сев.-востоке региона и в Кафанской зоне. Во время нижнемеловой фазы складчатости во второй структурный этаж внедрились кварцевые альбитофиры, а затем интрузии габбродиорит-плагиогранитовой формации (Шнох-Кохпский, Гехаротский и Цавский массивы).

Структурно-формационный комплекс собственно альпийского цикла

начал формироваться в позднем мелу, процесс этот продолжался до эоцена включительно. Для данного цикла характерен интенсивнейший магматизм как в интрузивной, так особенно и в эффузивной форме. Для осадочных, осадочно-вулканогенных и вулканогенных накоплений примечательна большая мощность (7,5 км) и интенсивная складчатость. Они образуют два этажа—позднемеловой-среднеэоценовый, отображающий геосинклинальный этап развития и верхнеэоцен-олигоценый, характеризующий раннюю стадию орогенного этапа. Мощность первого около 3 км, второго—5 км; отложения второго этажа развиты в интрагеосинклинальном Присеванском прогибе миогеосинклинального типа.

Эоценовые образования различны как по фациям, так и формациям, что указывает на их связь с различными тектоническими условиями образования, но с единой пиринейской тектонической фазой (одним и тем же планом деформаций), хотя местами между среднеэоценовыми и позднеэоценовыми толщами наблюдается и несогласие в залегании. В эту фазу на Малом Кавказе флишоподобные отложения в предгорьях сменяются молассовыми; в этот период образовались андезито-базальтовая и липаритовая формации, после них габбро-диоритовая и габбро-монцит-гранитоидная.

В неогене регион продолжал испытывать геоантиклинальные условия развития. В позднесальпийский подцикл сформировались два структурных этажа: олигоцен-ранне-среднемиоценовый и позднемиоцен-плиоценовый. Образования первого этажа принадлежат молассовым вулканогенно-осадочным и вулканогенным формациям мощностью 2,7 км, характеризующим орогенные условия их формирования. Этот же этап включает в себя формацию габброидов Присеванской зоны и формацию щелочных сиенитов и порфиридных гранитов Анкавано-Зангезурской зоны.

Позднемиоцен-плиоценовый этаж сложен терригенными накоплениями, в том числе битуминозными сланцами и углями, конгломератами и эффузивами и их туфами; мощность этажа около 5 км. Отложения с резким угловым несогласием залегают и на олигоценых и более древних толщах. В период формирования этого этажа внедрялись мелкие интрузии, субвулканические и экструзивные тела (Западный Зангезур, Айюцзор, Араксинская зона и др.).

Дифференцированные глыбовые движения в послемноценовое время привели к образованию глубинных магмовыводящих разрывов, сопровождаемых массовым излиянием различных по составу наземных эффузивов.

2. Металлогенические эпохи и этапы

В пяти структурно-формационных (металлогенических) зонах (Алаверди-Шамшадинская, Присеванская, Анкавано-Зангезурская, Кафанская и Араксинская) Арм. ССР сравнительно экстенсивное и интенсивное полиметаллическое оруденение сформировалось в раннеальпийскую (киммерийскую) и среднеальпийскую складчатость и слабее—в позднеальпийскую подэпоху. Кроме альпийского оруденения, слабая полиметаллическая минерализация зафиксирована в байкало-каледонском цикле.

А. Байкало-каледонская эпоха. К минерализации этой эпохи предположительно относится Арзакан-Бжнинская группа медно- и баритополиметаллических рудопроявлений, залегающих в метаморфических комплексах, прорванных синорогенными плагигранитами (табл. 1).

Б. Киммерийская (раннеальпийская) эпоха. Характеризуется она ме-

таллогеническим своеобразием, которое свелось к тому, что месторождения и рудопроявления этого времени локализовались в области распространения мезозойских структур. В раннеальпийскую эпоху наметились позднебайосский, раннемеловой (?) и позднемеловой металлогенические этапы.

а. *Позднебайосский этап.* На фоне погружения геосинклинальных трогов в юре в локальных зонах по разломам происходили внутригеосинклинальные, преимущественно блоковые поднятия. По разломам из глубин поднимались магматические массы, образовавшие интрузивные, субвулканические и экструзивные тела, как правило, небольшие по объему, сложенные кварцевыми порфирами, кварцевыми плагиопорфирами и плагиогранитами [8].

Формации позднегеосинклинального этапа породили интенсивное медно-серноколчеданное (Кафанское месторождение) и колчеданно-полиметаллическое (Шаумянское, Шамшадинское и Ахталское месторождения) оруденения, промышленное значение которых велико.

б. *Раннемеловой этап.* Наиболее ярко проявлен в Алавердском, менее — в Шамшадинском и Кафанском рудных районах. Предположительно он разбивается на два близких во времени подэтапа — послепозднеюрский и раннемеловой (?). К первому относится Мовсесское цинково-свинцовое месторождение, представляющее собой, возможно, регенерированное из позднебайосских колчеданных месторождений и залегающее в позднеюрских карбонатных отложениях и не имеющее близких аналогов на Малом Кавказе. Почти в это же время внедрился комплекс малых интрузий габбро-порфиритов и дацит-порфиров; последние, видимо, вызвали слабое полиметаллическое оруденение с золотом в пределах Лалигюхского месторождения, представляющего собою золотоносные полиметаллические жилы в вулканитах.

Ко второму подэтапу относится серно-медноколчеданное и подчиненное ему колчеданно-полиметаллическое оруденение северной Армении, наиболее интенсивное развитие которого началось с раннего мела; к этому подэтапу принадлежат такие месторождения как Алаверди и Шамлуг. Возраст оруденения достоверно не определен, но многие исследователи склонны считать его раннемеловым [4]; в пользу этого говорит и калий-аргоновый возраст околорудных серицитов 142 ± 2 млн лет [2].

в. *Позднемеловой этап.* Состоит из двух подэтапов — предсеноманского и сенонского. Первый подэтап примечателен массивом проявлением магматизма как в эффузивной, так и в интрузивной формах. В Алаверди-Шамшадинской и Кафанской зонах с гранитоидными интрузивами натрового ряда (Шнох-Кохпский и Цавский массивы) связано железорудное (Кохпское, Мисханское) и медно-молибденовое (Техутское, Шикахохское и др.) месторождения. С указанными массивами, а также синорогенным Гехаротским массивом связано слабое медное и полиметаллическое оруденение (Шнохская, Гехаротская, Цавская группы рудопроявлений).

Сенонский подэтап характерен только эксгальационно-осадочным оруденением марганца; для подэтапа свинцово-цинковое оруденение не характерно.

В. *Альпийская орогенная эпоха.* Металлогенически она наиболее продуктивна; по существу ей принадлежат основные минерально-сырьевые ресурсы республики по молибдену, меди, золоту и некоторым другим металлам. Полиметаллическое оруденение проявлено не очень интенсивно, хотя некоторые жильные месторождения могут оказаться промышленно интересными. Оруденение эпохи широко и интенсивно проявлено в

Таблица 1

Эпохи и этапы полиметаллического оруденения Армении				
Эпохи и подэпохи	Э т а п ы	Стадии геотектонического развития	Формации месторождений	
А. Байкало-Каледонская Б. Киммерийская (раннеальпийская)	раннепалеозойский	позднегеосинклинальная	кочchedанно-полиметаллическая	Арзаканское, Бжнинское
	а. позднебайосский	позднегеосинклинальная с признаками перехода к раннеорогенную	кочchedанно-полиметаллическая	Шамшидлинская и Шаумянская группы, Ахталское
	б. раннемеловой (неокомовый?)	позднегеосинклинальная-раннеорогенная	кочchedанно-полиметаллическая	Алавердское, Шамлугское
	в. позднемеловой	позднеорогенная	цинково-свинцовая	Мовесское, Лалигюхское, Кармрашенское
В. Альпийская 1. Среднеальпийская	а. средне-позднеэоценовый	раннегеосинклинальная	барит-полиметаллическая	Гехаретская, Шнохская и Цавская группы
	б. предолигоценый	позднегеосинклинальная	гематит-халькопирит-полиметаллическая	Привольненская и Марцигетская группы, Арманисское
	в. предпозднеолигоценый-раннемиоценовый	раннеорогенная	кочchedанно-полиметаллическая	Андранкиджурское, Майметское, Анкадзорское
	а. средне-позднемиоценовый	раннеорогенная	собственно полиметаллическая	Метрадзорское, Арчасарское
2. Позднеальпийская	б. позднемиоцен-плиоценовый	позднеорогенная	собственно полиметаллическая	Газминское, Азатекское, Какавасарское, Аткизское
			медно-полиметаллическая	Вагашенское, Варденинское, Терпское, Капутсарское Бларашенское, Востанское

Присеванской и Араксинской зонах. В последних двух зонах эндогенное оруденение характерно для собственно геосинклинальной стадии развития, а в первой—для превращения геосинклинали в складчатую орогенную зону.

В рассматриваемой эпохе достаточно отчетливо намечаются две металлогенически неравноценных подэпохи: среднеальпийская и позднеальпийская.

1. Среднеальпийская подэпоха состоит из средне-позднеэоценового, предолигоценового и предпозднеолигоценового-раннемиоценового этапов металлогения.

а. В период средне-позднеэоценового этапа внедрялись тела субвулканической и эффузивно-экструзивной фаций, сложенных кварцевыми плагиопорфирами и фельзит-порфирами, а затем последовавшими за ними диоритовыми порфиритами. Эти тела с вмещающими терригенными толщами залегают согласно (перепластовываются) или пересекают их нижние горизонты и относятся они, видимо, к позднегеосинклинальным образованиям. С перечисленными штоко-, дайко- и пластообразными магматическими телами в родственных отношениях находятся серноколчеданные, медно-гематитовые и гематит-полиметаллические золотосносные руды.

На медноколчеданном Чибухлинском, медно-полиметаллическом Маймехском, серноколчеданном Чернореченском и Тандзутском рудных полях установлены случаи переходов штоков и даек в аналогичные по составу покровы кварцевых порфиров, возраст которых среднеэоценовый [9, 10]. В бассейне р. Марц диоритовые порфириты пересекают нижние части раннеэоценовых осадочно-вулканогенных толщ и в виде пластов согласно залегают в среднеэоценовых толщах. На Привольненском рудном поле фельзит-порфиры переслаиваются с рудовмещающими туфами и туфопесчаниками. Среднеэоценовый возраст большинства парагенных с оруденением магматических комплексов определяется наличием их галек в верхнеэоценовой свите [11].

б. В предолигоценовом этапе в связи с усилением тектонических движений в Мармарикском рудном районе (сев.-западная часть Анкавано-Зангезурской зоны) развивались мелкие габбро-пироксенитовые, кварцевые диоритовые и граносиенитовые тела, порождающие медно-молибденовое и золото-полиметаллическое оруденения.

в. В предпозднеолигоцен-раннемиоценовом этапе интенсивные поднятия, связанные с инверсией тектонических структур, происходили в центральной и юго-восточной частях Анкавано-Зангезурской зоны, они привели к формированию орогенных магматических комплексов сначала габбро-пироксенитового, а затем и монцитонитового составов. Предполагается, что с комплексом монцитонитов отдаленногенетически связаны характерные для металлогении Армении медно-молибденовое, золотое, собственно полиметаллическое и редкометальное оруденения.

2. Позднеальпийская позднеорогенная подэпоха делится на средне-позднемиоценовый и позднемиоцен-плиоценовый этапы. Послераннемиоценовые металлогенические этапы особенно ярко проявлены в Араксинской и Анкавано-Зангезурской зонах.

а. В средне-позднемиоценовом этапе развитие глыбовых движений и раскол земной коры в позднеорогенной стадии привели к тектонической активности внедрению в Анкавано-Зангезурской зоне штоков и даек гранодиорит-порфиров, сопровождаемых слабым полиметаллическим, ртутным и серноколчеданным оруденениями. С небольшими трахисени-

товыми телами этого периода связано значительное молибденовое оруденение (Варденисское, Элпинское).

6. В позднемиоцен-плиоценовый этап в регионе господствовали позднеорогенные условия с широко проявленным экструзивно-эффузивным магматизмом; в этот период в верхний структурный ярус внедрились мелкие интрузивы и экструзивы дацитового и андезито-базальтового составов, с которыми проблематично связано молодое и несущественное медно-полиметаллическое (Брашенское, Востанское), пиритовое (Аванское), мышьяковое (Вединское) и ртутное (Хосровское) рудопроявления.

Мощнейший постплиоценовый-четвертичный вулканизм, проходивший в позднеорогенный (горообразовательный) этап и сопровождавшийся излиянием сначала дацитов, а затем (и из других вулканических центров) и эффузивов кислого состава, а также выбросами из вулканов их пирокластов, существенной рудной минерализацией не сопровождается. Это объясняется тем, что наземный вулканизм происходил в обстановке открытой термодинамической системы при бурном выделении в атмосферу рудоносных газов и флюидов, что и привело к рассеянию, а не к концентрации рудных компонентов, хотя известны скопления серного и пиритового оруденений с признаками медной и свинцово-цинковой минерализации на вершине горы Арагац.

Выводы

1. На территории Армении геологические формации принадлежат к полициклически геосинклинально-орогенным образованиям. В отношении полиметаллического рудообразования наиболее интересными оказались киммерийская и альпийская и заметно слабее байкало-каледонская эпохи.

2. В киммерийскую эпоху преобладали собственно геосинклинальные образования. Здесь выделяются позднебайосский, раннемеловой и поздне-меловой этапы, отличающиеся развитием сложно фациальных интрузивных, интрузивно-вулканогенных и вулканогенных рудно-магматических комплексов. Существенное полиметаллическое оруденение связано с интрузивно-вулканическими комплексами позднебайосского времени и принадлежит к колчеданно-полиметаллической формации (Шаумянское, Шамшадинское и Ахтальское рудные поля).

3. Альпийская эпоха в Армении металлогенически наиболее продуктивная. Металлогенически интересные геологические формации принадлежат к двум подэпохам: среднеальпийской и позднеальпийской. В первой выделяется средне-позднеэоценовый этап с позднегеосинклинальной тенденцией развития и месторождениями колчеданных и гематит-халькопирит-полиметаллической формаций; преолигоценый и предпозднеолигоцен-раннемиоценовый этапы характеризуются раннеорогенными формациями месторождений (в их числе собственно полиметаллических — Газминским, Азатекским и др.).

4. Позднеальпийская позднеорогенная подэпоха со своими средне-позднемиоценовым и позднемиоцен-плиоценовыми этапами характеризуется повышенной щелочностью магматизма с редкометальным и слабо-полиметаллическим оруденениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланян А. Т., Вегуни А. Т. и др. Основные черты тектоники Армянской ССР в свете новых геолого-геофизических данных.—Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1975, № 6
2. Багдасарян Г. П., Габриелян А. А. и др. Основные этапы геотектонического развития и магматической деятельности территорий Арм. ССР.—Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1968, № 1—2.
3. Баласанян С. И. Магматические формации Арм. ССР. Изд-во ЕГУ, 1975.
4. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд-во Айпетрат. Ер.: 1958.
5. Аракелян Р. А. Стратиграфическая схема нижне-палеозойского метаморфического комплекса Армянской ССР.—В кн. Геология Арм. ССР (Стратиграфия). Изд-во АН Арм. ССР, 1964, т. 2.
6. Агамалаян В. А. Докембрий-нижний палеозой.—В кн. Геология Армянской ССР (Литология) Изд-во АН Арм. ССР, 1973, т. 5.
7. Габриелян А. А. Тектоническое районирование территории Армянской ССР.—Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1974, № 4.
8. Григорян Г. О. Рудоносность экструзивно-эффузивных комплексов Армянской ССР.—В кн. Закономерности размещения и месторождений полезных ископаемых. М.: Наука, 1964, т. VII.
9. Магакьян И. Г. Основные черты металлогении Армении.—Советская геология, 1959, № 7.
10. Сопко П. Ф. Колчеданные месторождения Малого Кавказа. М.: Недра, 1971.
11. Мьртчян К. А. Некоторые особенности развития вулканизма на примере Севанской тектонической зоны Малого Кавказа.—Изв. АН СССР (сер. геол.), 1962, № 2.

Հ. Հ. ԳՐԻԳՐՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲԱԶՄԱՄԵՏԱՎԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՅՆԱՑՄԱՆ ՄԵՏԱՎԱՍԵՆՈՒԹՅԱՆ ԳԱՐԱՇՐՋԱՆՆԵՐՆ ՈՒ ՓՈՒԼԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բազմամետաղային հանքայնացումը հանրապետության տարածքում պատկանում է բայկալո-կալիդոնյան, կիմերեյան և ալպիական դարաշրջաններին, որոնցից աչքի են ընկնում վերջին երկուսը:

Կիմերեյան դարաշրջանում որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում վերին բայոսի և ստորին կավճի, իսկ ալպիական դարաշրջանում միջին-վերին էոցենի և օլիգոցեն-ստորին միոցենի տեկտոնական փուլերը: Ցուրաքանչյուր փուլ բնորոշվում է բազմամետաղային հանքայնացման ուրույն տիպով: