

Ш. О. АМИРЯН, Г. Б. МЕЖЛУМЯН, В. О. ПАРОНИКЯН, А. С. ФАРАМАЗЯН

ГЛАВНЕЙШИЕ РУДНЫЕ ФОРМАЦИИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ, ИХ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ*)

В статье рассматриваются генетические особенности и проблемы дальнейших исследований главных рудных формаций РА—медно-молибденовых, медно-серноколчеданных, золоторудных, полиметаллических и железорудных. Хромитовая, стибнитовая, ртутная и марганцевая формации изучены слабо и их перспективы пока не ясны.

Многолетними детальными исследованиями, проведенными различными научными и производственными организациями на территории Армении, выявлены и изучены многочисленные месторождения Fe, Cr, Mn, Cu, Mo, Pb, Zn, Au, As, Sb, Hg и других металлов, которые по геологическим, генетическим и минералого-геохимическим особенностям относятся к различным рудным формациям [1, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12]. Главными рудными формациями являются железорудные, золоторудные, медно-молибденовые, медно-серноколчеданные, полиметаллические. Второстепенное значение имеют хромитовая, марганцевые, стибнитовая, ртутная, реалгар-аурипигментовая. Месторождения металлических полезных ископаемых развиты в различных структурно-металлогенических зонах и характеризуются специфическими особенностями геологического строения, магматизма, оруденения и генезиса.

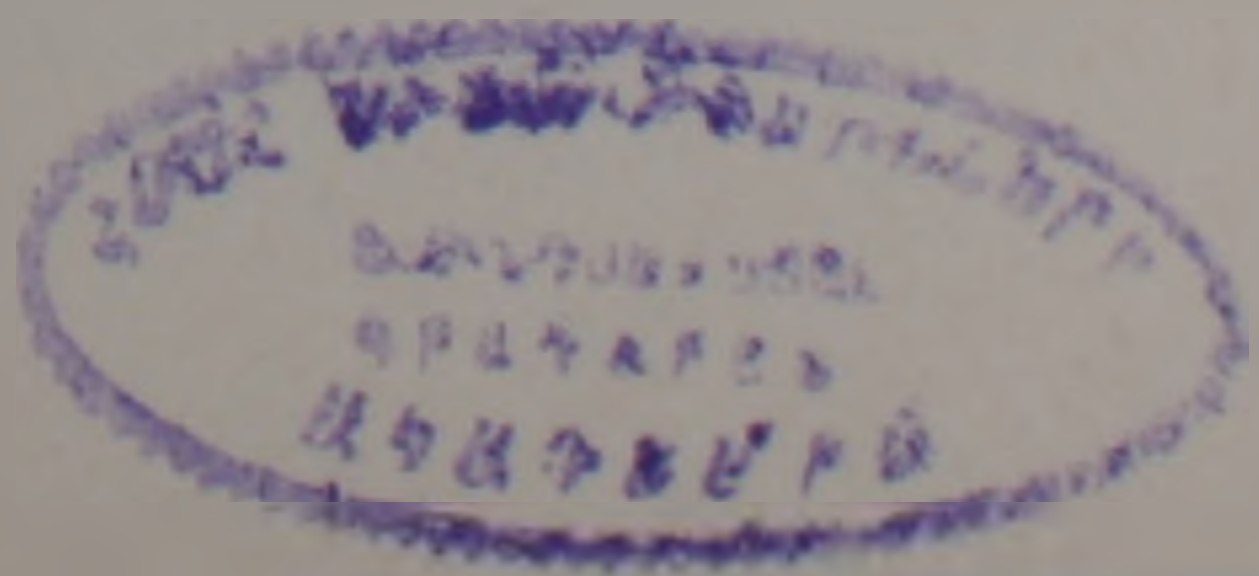
Медно-молибденовая формация руд является самой крупной и важной в промышленном отношении. Месторождения этой формации развиты главным образом в Памбак-Зангезурской структурно-металлогенической зоне (Каджаран, Агарак, Анкаван, Дастакерт, Айгедзор и др.). Они расположены линейно вдоль региональных складчатых и разрывных структур, пространственно и парагенетически связаны с гранитоидами верхний эоцен-миоценового возраста [9, 10].

Молибденовое оруденение Вайкского рудного района (Варденис, Элпин и др.) имеет небольшое развитие и генетически связывается с субвулканическими, лакколитообразными интрузиями дацитов мио-плиоцена. Оно отличается от типичного медно-молибденового сруденения Анкаван-Зангезурской зоны не только возрастом, геологическим строением рудопроявлений, но и минералого-геохимическими особенностями. Следовательно, их также можно отнести к другой подформации или формации молибденовых руд [3, 6, 9, 10].

За последние десятилетия медно-молибденовое оруденение установлено также в Алаверди-Капанской структурно-металлогенической зоне (Техут, Шикахох, Дзорастан, Мец-дзор, Анкадзор и др.). Среди них наиболее интересным и перспективным является Техутское рудное поле, где медно-молибденовое штокверковое оруденение пространственно и парагенетически связано с Кохб-Шнохским интрузивным массивом тоналитового состава нижнемелового возраста [2].

Медно-молибденовые месторождения располагаются среди интрузивных пород гранитоидного состава—Каджаран, Агарак, Анкаван, местами в породах кровли—Дастакерт и скарнах эндоконтакта—Анкаван, Кефашен, а нередко и вулканитах (Анкадзор, Мец-дзор, Варденис,

*) Работа выполнена в рамках темы 96—108, финансируемой из госбюджета Республики Армения.



Элпин и др.). Крупные концентрации медно-молибденовых руд контролируются разломами, зонами дробления и брекчирования, где породы подвергнуты интенсивным гидротермальным изменениям. В процессе рудообразования важную рудоконтролирующую роль играют дайки порфиров, которые часто служили путями циркуляции гидротермальных растворов. Широко развитым промышленно важным является жильково-вкрапленный тип минерализации (Каджаран, Агара, Техут). Жильный тип оруденения (Айгедзор, Каджаран) имеет второстепенное значение. Брекчиевидные руды развиты на Дастакертском месторождении.

В медно-молибденовых месторождениях отмечается прерывистость в рудоотложении и многостадийность в минералообразовании. На каждом месторождении четко проявляются 4—6, местами до 10 стадий минерализации. Обычно продуктивными являются 2—3 рудные стадии—кварц-молибденитовая, кварц-халькопирит-молибденитовая и кварц-халькопиритовая.

Среди медно-молибденовых месторождений по вещественному составу руд выделяются существенно медные (Личк), медно-молибденовые (Каджаран, Агара, Анкаван, Техут) и молибденовые (Айгедзор, Варденис, Элпин). Медно-молибденовые формации руд с другими (полиметаллическими, золото-полиметаллическими, золото-свинцово-сурьмяными) составляют единый генетический ряд (Зангезурский, Баргушатский, Вайкский, Памбакский рудные районы).

Руды медно-молибденовых формаций характеризуются большим многообразием минеральных видов и постоянным преобладанием халькопирита и молибденита, при подчиненной роли пирита, сфалерита, борнита, галенита, редко теллуридов, самородного золота и других минералов. Кроме главных компонентов медно-молибденовых руд, практический интерес представляют рений, селен, теллур, висмут, золото, серебро, платина, палладий. Медно-молибденовые месторождения и проявления относятся к типу порфировых руд, образованных в условиях средних температур и умеренных глубин.

Медно-молибденовые формации имеют большие перспективы по расширению сырьевой базы меди, молибдена и многих примесей. В первую очередь геологоразведочные и научно-исследовательские работы следует сконцентрировать в рудных полях Каджарана, Агара, Техута. Поисковыми работами следует охватить полосу Дебаклинского регионального разлома, восточную экзоконтактовую часть Мегринского плутона и районы развития гранитоидных интрузивных массивов в различных рудных районах республики (Гехи, Гярд, Шнох, Кохб, Воскепар, Анкаван и др.).

Месторождения медноколчеданной и серноколчеданной формаций приурочены к разновозрастным структурно-формационным зонам территории республики (Капан, Алаверди, Шамлуг, Анкадзор, Чибухли, Тандзут, Тигранаберд, Карнут, Алвард и др.). Парагенетически они связаны с очагами вулканизма верхнеюрского, мелового и эоценового времени [6, 11].

Благоприятными структурными факторами локализации оруденения явились вулканические постройки, разрывные нарушения, междоформационные и внутриформационные зоны отслаивания пород различного состава. Оруденение представлено линзами (Шамлуг, Алаверди), жилами, штоковерковыми зонами (Капан, Алаверди, Анкадзор, Чибухли, Тигранаберд), развитыми главным образом в вулканогенных породах. Отмечается приуроченность оруденения к участкам развития кварцевых порфиров и альбитофиров. В вулканогенных

рудовмещающих породах широко развиты пропилитизация, серицитизация, эпидотизация, хлоритизация.

Во всех месторождениях медноколчеданной и серноколчеданной формаций отмечается многостадийность рудообразующего процесса, причем интенсивно проявлены кварц-пиритовая, кварц-карбонат-пирит-халькопиритовая и кварц-карбонат-халькопиритовая стадии минерализации. На отдельных месторождениях проявлена полиметаллическая стадия, образующая полиметаллические тела на верхних горизонтах. Нередко слабо проявлены медно-мышьяковая (Капан), сульфатная (Капан, Шамлуг, Алаверди) и карбонатная стадии.

Руды медноколчеданной и серноколчеданной формаций характеризуются большим многообразием минеральных видов. Кроме главных рудообразующих минералов—халькопирита, пирита, борнита, сфалерита, халькозина встречаются галенит, энаргит, теннантит, люцит, алтаит, теллуrowисмутит, тетрадимит, гессит, висмутин, виттихенит, эмплектит, германит, реньерит, самородное золото и другие.

Руды характеризуются достаточно высоким содержанием селена, теллура, висмута, золота и серебра, которые сконцентрированы главным образом в сульфидах и должны извлекаться из медных и пиритовых концентратов.

Месторождения описанных формаций относятся к типу средне-температурных образований малых-умеренных глубин, формирование которых протекало в тесной связи с вулканическими и субвулканическими образованиями верхней юры-эоцена. Медно-серноколчеданные формации руд образуют единый генетический ряд с полиметаллическими и золото-полиметаллическими (Алавердский, Капанский, Анкадзорский, Чибухлинский рудные поля). Генетическое единство ряда подтверждается возрастом оруденения, приуроченностью к одним и тем же структурам, связью оруденения с определенным магматизмом, минералого-геохимическими особенностями, физико-химическими условиями рудообразования (температура, глубина, химизм растворов и т. д.).

Медноколчеданная и серноколчеданная формации руд имеют определенные перспективы в рудных полях Капанского, Алавердского, Шамлугского, Тигранабердского, Чибухлинского и других месторождений и рудопроявлений. Большой интерес представляет также Шамлугский рудный район, где установлены многочисленные проявления медноколчеданных и серноколчеданных руд.

Золоторудные формации представлены многочисленными месторождениями и рудопроявлениями. Среди них по общепринятым критериям выделяются следующие эндогенные формации: кварц-карбонат-золото-сульфидно-теллуридовая (Зод, Меградзор, Меликгюх и др.), кварц-золото-сульфидная (Тей, Шаумян, Арманис и др.), кварц-карбонат-золото-антимонит-сульфоантимонитовая (Азатек, Марджан), кварц-золото-шеелитовая (Гехарот), золото-кварцевая (Капутсар, Ванкидзор и др.) и вторичные кварциты с золотом (Казачий Бугор, Каварт). Среди них промышленно ценными в настоящее время являются первые три формации [1].

Эндогенные золоторудные месторождения пространственно и парагенетически связаны с интрузивными и экструзивными комплексами пород главным образом верхнетретичного возраста. Наиболее благоприятными для оруденения золота являются средние и умеренно-кислые гранитоиды и субвулканические образования.

Важными структурными факторами локализации оруденения золота являются региональные разломы глубокого заложения, в связи с которыми развиты разрывные нарушения более низких порядков и

сопряженные с ними зоны смятия, дробления и брекчирования, контакты даек и их пересечения, контакты разнотипных пород (Зод), трещины внутренней тектоники интрузивных и жильных пород (Зод, Гехарот, Меградзор), зоны межпластовых подвижек (Азатек).

В морфологическом отношении рудные тела представлены жилами (простыми и сложными) и зонами прожилково-вкрапленной минерализации, рудными столбами (Зод, Меградзор, Тей, Шаумян, Марджан). Жильные формы рудных тел более характерны месторождениям, которые образовались на сравнительно больших глубинах (Шаумян, Тей, Меградзор, Личквас). Зоны прожилково-вкрапленной минерализации хорошо представлены на близповерхностных месторождениях (Зод, Арманис, Гехарот, Марджан).

Золоторудные месторождения образуют характерные генетические ряды рудных формаций с другими типами руд, что имеет важное поисковое значение. Они обычно формируются после медных, медно-молибденовых, полиметаллических, однако до сурьмяных, ртутных и реальгар-аурипигментовых и редкометальных.

Рудовмещающие породы золоторудных месторождений претерпели интенсивные многостадийные метасоматические изменения. Характер этих изменений разнообразен на различных месторождениях. Кроме околожильных изменений широкое распространение имеют предрудные изменения—серпентинизация, лиственитизация, пропилитизация, аргиллизация, образование вторичных кварцитов (Зод, Меградзор, Тей, Шаумян, Арманис, Меликгюх и др.). Околожильные изменения представлены главным образом кварц-карбонатными, тальк-карбонатными, кварц-карбонат-серицитовыми, серицит-каолинитовыми метасоматитами (Зод, Меградзор, Тей и др.). Нередко наблюдаются цеолитизация и огипсование (Тей, Азатек, Арманис и др.).

Рудообразование на золоторудных месторождениях происходило многостадийно. Золото гидротермальными растворами приносилось в течение 3—4 стадий минерализации, обычно средних и поздних. Самородное золото в продуктивных стадиях выделялось после сульфидов, сульфосолей и теллуридов. Основными формами нахождения золота в рудах являются самородная и теллуриды. Кроме первичного золота, на некоторых месторождениях образовалось также вторичное золото (Зод).

Проба золота из различных месторождений и ассоциаций минералов различна и варьирует в пределах от 700 до 960. Самая высокая проба у россыпного (960) и вторичного (930) золота. Проба золота понижается с переходом к сравнительно низкотемпературным рудам.

Руды золоторудных месторождений характеризуются телескопированностью различных минеральных типов, поэтому отличаются сложностью структурно-текстурных особенностей и комплексностью химического и минерального составов. В них установлены самородные элементы, сульфиды, сульфосоли, теллуриды, арсениды, карбонаты, окислы, сульфаты, вольфраматы, силикаты.

Наряду с золотом, руды золоторудных месторождений характеризуются высоким и повышенным содержанием серебра, висмута, теллура, селена, свинца, цинка, мышьяка, сурьмы, меди, кадмия, нередко молибдена, вольфрама (Гехарот), никеля, кобальта (Зод) и других элементов, в связи с чем они приобретают комплексный характер. Золото-серебряное отношение варьирует в пределах от 1:150 до 1,3:1. Основные промышленные типы руд характеризуются высоким золото-серебряным отношением (1:2—1:6).

Распределение золота и сопутствующих элементов в рудах и минералах колеблется в значительных пределах в зависимости от их формационной принадлежности, наложения минеральных парагенезисов, структурных условий отложения руд и других физико-химических условий минерало-и рудообразования и размещения. Благоприятное сочетание структур, многостадийность рудного процесса и их наложение нередко приводили к образованию рудных столбов (Зод, Меградзор, Арманис и др.). На отдельных месторождениях (Зод, Меградзор, Марджан, Тей, Арманис и др.) наблюдаются элементы вертикальной и горизонтальной зональности оруденения. Например, на Зодском месторождении на средних и нижних горизонтах хорошо развиты золото-полиметаллические и золото-арсенопиритовые руды, а на верхних и средних—золото-теллуридовые, золото-антимонитовые и реальгар-аурипигментовые, с глубиной меняется (повышается) также золото-серебряное отношение. На Меградзорском месторождении золото-теллуридовые руды наблюдаются на верхних горизонтах. На Тейском месторождении на верхних горизонтах хорошо представлены золотоносные низкотемпературные арсенопиритовые руды и т. д.

Золоторудные месторождения образовались на умеренных—малых и приповерхностных глубинах, при средней и низкой температуре.

Проведенные комплексные геологические, металлогенические и минералого-геохимические работы в значительной степени расширили перспективы территории республики по золоторудной минерализации. Дальнейшие поисковые, поисково-оценочные и разведочные работы должны быть направлены в Капанский, Зангезурский, Баргушатский, Вайкский, Севанский, Памбакский, Чкнах-Базумский, Дижижан-Тандзутский, Туманянский, Кохбский, Шамшадинский рудные районы.

Известные в настоящее время на территории республики более 20 рудопроявления *железа классифицируются* на следующие формации: собственно магматическая, титаномагнетитовых руд (Сваранц, Камакар), скарновая магнетитовых руд (Раздан, Базум, Агавнадзор), гидротермально-метасоматическая магнетит-апатитовых руд (Абовян), гидросиликатная окисно-сульфидных железных руд (Кохб), вулканогенно-осадочная железо-марганцевых руд (Чайкенд), гидротермальная гематитовых руд (Бовери-гаш, Айри-джур, Еркати-цакер), метаморфогенная магнетитовых кварцитов (Меградзор), прибрежно-морская россыпь титанистых магнетитовых песчаников (Агарцин, Лалвар). Среди них важное промышленное значение имеют месторождения первых трех формаций.

Руды собственно магматической титано-магнетитовой формации представлены титаномагнетитовыми оливинитами и пироксенитами, размещенными среди дифференцированных ультраосновных и основных пород верхнеэоцен-олигоценового комплекса. Морфологически это секущие линзовидные дайкообразные тела мощностью в среднем 60—70 м, по простиранию прослеживающиеся на 260—280 м, нередко до 1400 м. Оруденение на глубину прослеживается на 800 и более метров. Титаномагнетитовые руды относятся к позднемагматической (гистеромагматической) формации [7].

Титаномагнетитовые руды характеризуются титаномагнетит-ильменит-шпинель минеральным парагенезисом, вкрапленной текстурой и сидеронитовой структурой. В минеральном составе руд участвуют ильменомagnetит, вторичный магнетит, оливин, пироксен, основной плагиоклаз и серпентин. Руды комплексные и отличаются сравнительно высоким содержанием титана, ванадия, марганца, магния, никеля, кобальта, низким—вредных примесей фосфора, серы и мышьяка.

Перспективы этого типа оруденения большие. Более 50% геологических и прогнозных запасов железных руд республики падает на эту формацию. (Баргушатский и Мегринский рудные районы).

Формация скарновых железных руд широко представлена в Памбакском и Чкнах-Базумском рудных районах (Раздан, Базум, Ахавнадзор). Скарновые железные руды образовались в зоне контактового ореола Каджерийского, Разданского и Ахавнадзорского интрузивных массивов, субщелочного и щелочноземельного составов средне-эоцен-олигоценового времени, с карбонатными и алюмосиликатными вулканогенными породами.

Железорудные скарны состоят в основном из граната, пироксена и магнетита. Второстепенное значение имеют амфибол, эпидот, плагиоклаз, гематит, пирит, халькопирит, кварц, кальцит, нередко сфалерит и др. минералы. По минеральным ассоциациям выделяются гранат-магнетитовые, гранат-пироксен-магнетитовые, гранат-эпидот-магнетитовые, гранат-апатит-магнетитовые и гранат-пироксен-магнетит-пиритовые скраны.

Скарны представлены линзовидными, жиллообразными, гнездообразными телами на контакте интрузивных массивов. Рудоконтролирующими структурами магнетитовых руд являлись тектонические нарушения в скарнах, зоны трещиноватости и раздробления.

Приуроченность железных руд к гранатовым и гранат-пироксеновым скарнам в контакте интрузивных массивов является поисковым критерием оруденения скарновой формации. Перспективными районами поисков этого типа оруденения являются Мегринский, Баргушатский, Вайкский, Памбакский, Кохбский, Шамшадинский, Чкнах-Базумский рудные районы, где широко развиты гранитоидные массивы.

Формация гидротермально-метасоматических магнетит-апатитовых руд представлена Абовянским месторождением. Магнетит-апатитовые руды размещены в молодых вулканитах—андезитовых порфиритах, андезито-дацитах экструзивно-эффузивного комплекса плиоцена с возрастом оруденения 5—7 млн. лет. Магнетит-апатитовые руды расположены в трещиноватых и раздробленных андезитовых порфиритах жерловой фации. Морфология рудных тел (жиллообразные, линзообразные, гнездообразные тела) и оруденелых зон обусловлена сложной формой жерлового пекка, что контролируется тектоническим нарушением.

Главными рудообразующими минералами являются магнетит и апатит. В рудах и околорудных метасоматитах распространены кальцит, скаполит, альбит, актинолит, биотит, пирит, нередко мартит и гематит. Характерными элементами руд являются железо, кальций, фосфор, хлор, фтор, кремний и редкие земли цериевой группы. Из элементов-примесей характерны титан, ванадий, марганец, никель, кобальт, медь, стронций, бериллий.

Метасоматические изменения рудовмещающих пород представлены скаполитизацией, актинолитизацией, альбитизацией, биотитизацией и карбонатизацией. Месторождение формировалось в условиях высоких и средних температур (580—390°C) в субвулканической фации глубинности (1,0—1,5 км).

Перспективы месторождения связаны с глубокими горизонтами и флангами месторождения, где установлены слабо изученные магнитные аномалии.

Остальные формации железных руд характеризуются ограниченными запасами, бедностью руд, поэтому в настоящее время промыш-

ленного интереса не представляют. Однако, по своим геолого-генетическим особенностям, составу руд они четко отличаются друг от друга и относятся к известным формациям.

Полиметаллические формации руд крупных промышленных концентраций не образуют. Эти формации в основном связаны с юрским и третичным вулканогенным и интрузивным магматизмом и преимущественно тяготеют к Памбак-Зангезурской и Алаверди-Капанской структурно-металлогеническим зонам.

По геологическим условиям образования, составу руд и связи с другими формациями среди полиметаллических месторождений выделяются следующие формации: вулканогенно-гидротермальная колчеданно-полиметаллическая, свинцово-цинковая и плутоногенно-гидротермальная полиметаллическая [8], которые различными исследователями именуются по-разному.

Колчеданно-полиметаллическая формация развита в Вираайоц-Капанской структурно-металлогенической зоне в парагенетической связи с позднеюрским (или постюрским) кислым известково-щелочным натриевым субвулканическим магматизмом. Колчеданно-полиметаллические месторождения приурочены к участкам грабенообразных прогибов, характеризующихся интенсивным проявлением позднегеосинклинального эффузивного, экструзивного и субвулканического магматизма, представленного гомодромно последовательно дифференцированным базальт-андезит-дацит-риолитовым рядом. Рудно-магматические комплексы формировались в условиях островодужных режимов или вторичных эвгеосинклиналей с континентальным основанием салически-фемического профиля.

Рудовмещающими являются вулканогенно-осадочные и субвулканические породы средне-верхней юры (Шаумян, Халадж, Ахтала), а также различные сланцы кристаллического фундамента и нижней юры (Мурхузская зона). Рудоносные участки пространственно обычно совмещены с областями интенсивного проявления юрского эксплозивного вулканизма преимущественно кислого состава. Промышленные концентрации руд часто контролируются куполовидными брахискладками в сочетании с межформационными контактами разнородных пород (Ахтала, Шамлуг, Алаверди). Рудоконтролирующими являются близмеридиональные нарушения, а рудолокализующими — близширотные разрывы. Рудные тела представлены линзами, штоками, жилами и прожилками. Рудовмещающие вулканы подвергнуты региональному зеленокаменному метаморфизму. Околорудные метасоматиты стадии кислотного выщелачивания от рудных тел и дальше представлены фациями аргиллизитов — кварц-серицитовых метасоматитов и пропилитов.

Рудообразование на месторождениях этой формаций происходило многостадийно с образованием нескольких парагенетических ассоциаций минералов.

Главными минералами руд являются сфалерит, галенит, халькопирит, пирит, теннантит, борнит, редко встречаются германит, реньерит, теллуриды, самородное золото, электрум. Жильные минералы представлены кварцем, карбонатом, а нередко баритом. Характерными элементами руд являются железо, цинк, свинец, медь, мышьяк, сурьма. Элементы-примеси представлены серебром, золотом, селеном, теллуrom, германием, галлием, кадмием, индием. Цинково-свинцовое отношение составляет в среднем 3—5:1.

Перспективными для руд этой формаций являются Мурхузская рудоносная зона в Шамшадинском районе и медно-серноколчеданные рудные поля в других районах.

Вулканогенно-гидротермальная свинцово-цинковая формация характерна для Севано-Амасийской зоны, особенно для ее северо-западного сегмента. Этот грабенообразный сегмент заполнен вулканогенно-осадочными образованиями среднего и верхнего эоцена с небольшой ролью интрузивных пород габбро-диорит-гранодиоритовой формации. Эффузивный магматизм вместе с экструзивными и жильными комагматическими образованиями относится к известково-щелочной кали-натриевой андезитовой формации.

Свинцово-цинковая минерализация представлена метасоматическими пластообразными залежами (Привольное) в скарноидных породах, образованных за счет маломощных мергелистых и известковистых туфопесчаников среднего эоцена, и жилами (Дзагидзор, Мец-дзор, Марц).

Свинцово-цинковая минерализация парагенетически связана с экструзивно-субвулканическими комагматами риолитовых фельзит-порфиров с абсолютным возрастом 41—46 млн. лет. В рудах отмечаются следующие парагенезисы минералов: пирит-халькопирит-гематитовая (Дзагидзор, Привольное), теннантит-энаргитовая (Мец-дзор), галенит-сфалеритовая (Привольное, Марц), кальцит-цеолитовая и кварц-карбонатная. Главными минералами руд являются галенит, сфалерит, энаргит, халькопирит, пирит, гематит, кварц, карбонат. Элементами-примесями являются золото, серебро, кадмий, редко молибден, висмут. Перспективы руд формации ограничены небольшими запасами, однако повышенные содержания золота и серебра нередко повышают комплексное значение руд некоторых месторождений (Марц, Дзагидзор).

Плутогенная-гидротермальная полиметаллическая формация позднеальпийского цикла характерна для Памбак-Зангезурской зоны, где она интенсивно развита на участках погружения Ахтинского мегантиклинория (Газма, Аткиз, Какавасар, Аравус, Барцраван, Шенатах, Пхрут и др.). Полиметаллическая минерализация вместе с медно-молибденовой и золото-сульфидной контролируется позднеэоцен-раннемиоценовым циклом интрузивного орогенного магматизма с субщелочной направленностью, представленным габбро-монзонит-граносиенитовой и более поздней субвулканической гранит-гранодиоритовой формациями с повышенной калиевой щелочностью. Обычно рудные тела (жилы, зоны) находятся в экзоконтактовой части гранитоидных массивов, редко переходя в эндоконтактовые участки. Рудовмещающими являются слабо дифференцированные породы основного и среднего составов и туфоосадочные толщи средне-верхнего эоцена, реже—олигоцена. Околорудный метасоматоз представлен аргиллизитами, кварц-серицитовыми метасоматитами и пропилитами.

Руды характеризуются сложным составом и парагенезисами минералов: пиритовым, пирит-халькопиритовым, теннантит-энаргитовым, полиметаллическим, золото-полиметаллическим, сульфоантимонитовым, антимонитовым, реальгар-аурипигментовым. Главными минералами руд являются сфалерит, галенит, пирит, халькопирит, теннантит, тетраэдрит, нередко арсенопирит, золото, антимонит, сульфоантимониты (бурнонит, буланжерит, геокронит), айкинит, козалит, матильдит, алтаит, гессит и другие. Цинково-свинцовое отношение в рудах этой формации составляет 1:1. Важными примесями руд являются золото, серебро, висмут, кадмий, индий, нередко молибден, теллур, селен.

Перспективы руд этой формации хорошие. Они имеют широкое развитие. Детальные работы могут привести к обнаружению новых участков промышленных концентраций таких руд. Нередко повышен-

ные концентрации золота, серебра и редких элементов в рудах этой формации делают их комплексными, а некоторые месторождения — золоторудными (Азатек, Марджан, Пхрут и др.).

Хромитовая формация руд представлена небольшими месторождениями (Джил, Шоржа, Дара, Бабаджан, Агбаба и др.), приуроченными к зоне развития ультраосновных пород верхнеэоценового времени. Залегают они среди массивов серпентинизированных дунитов и перидотитов. Распределение отдельных месторождений внутри массивов подчинено элементам прототектоники интрузивов.

Формы рудных тел линзообразные, гнездообразные, реже столбообразные и жиллообразные. Наряду с массивными рудами, существуют и вкрапленные. Размеры рудных тел небольшие — 3-4 м для гнездообразных, 25—30 м — линзообразных, 60—65 м в длину для жиллообразных при мощности 0,6—2 м.

В минеральном составе руд участвуют магнохромит, хромпикотит, серпентин, иногда оливин, хромгранаты, хромхлориты, хром-диопсид, кальцит, миллерит, пентландит.

Хромитовые месторождения относятся главным образом к гистеромагматическим образованиям, а небольшие шлировые скопления — к сегрегационным.

Перспективы хромитового оруденения связаны с массивами ультраосновных пород, поэтому следует провести детальные работы в их пределах, особенно на глубоких горизонтах с применением буровых и геофизических методов поисков и разведки.

Среди *марганцевых месторождений* выделяются [12] следующие формационные типы: глубоководные и мелководные эксгальационно-осадочный (Севкар-Саригюх, Калача, Чах-Чах, Саринар, Сваранц), эксгальационный (Мартирос, Барцратумб, Цахкуняц) и гидротермальный (Кармрашен, Дебед, Горадис). Марганцевые рудопроявления тяготеют к вулканогенно-осадочным и вулканогенным образованиям верхнего мела — миоцена.

Эксгальационно-осадочные руды связаны с вулканизмом основного и среднего состава. Этот тип представлен марганцевистыми радиоларитами и скоплениями богатых марганцевых руд в местах выхода рудоносных эксгальаций.

Рудные тела представлены линзами и гнездами брекчиевидных и полосчатых руд. Встречаются небольшие жилы и прожилки. В минеральном составе руд участвуют браунит, гаусманит, биксбит, редко якобит и вреденбургит. Из силикатов присутствуют пьедонтит, родонит, бустамит и редко — фриделит, тулит. В мелководных разностях руд верхнего мела (Севкар-Саригюх, Калача) в минеральном составе участвуют пиролюзит и рамсделлит, криптомелан, голландит и манганит, из нерудных — кальцит и анальцим.

Формация эксгальационных руд марганца связана с позднеорогенным ареальным вулканизмом неогена. Она представлена небольшими рудопроявлениями (Мартирос, Барцратумб, Цахкуняц). Оруденение представлено прожилками, гнездами, натеками, налетами колломорфного криптомелана и голландита. Формирование руд связано с поствулканической эксгальационно-фумарольной деятельностью.

Формация гидротермальных руд марганца (Кармрашен, Дебед, Горадис) пространственно связана с секущими вулканогенно-осадочную толщу среднего эоцена штокообразными и дайкообразными телами кварцолитов. Рудные тела представлены гнездами брекчиевидных руд среди кварцолитов и линзообразными метасоматическими залежами среди туфопесчаников и туффитов среднего эоцена. Руды сложены браунитом и гаусманитом, редко — криптомеланом, пиролюзитом

и рансьентом. В метасоматических рудах широко развиты хлориты. Парагенетически руды этой формации связывают со штоками гранодиоритов верхний эоцен-олигоценного времени.

В марганцевых рудах установлены примеси кобальта, никеля, меди, ванадия в сотых и десятых долях процента.

Ртутная формация руд представлена небольшими рудопроявлениями (Кясаман, Буратапа, Джанахмед) на северо-восточном побережье оз. Севан, в бассейне р. Веди (Хосров) и в бассейне р. Марцигет (Атан, Шамут, Лорут).

Ртутные проявления северо-восточного побережья оз. Севан приурочены к зонам глубоких региональных разломов, представленных гидротермально измененными (лиственитизированными, каолинизированными, окварцованными) брекчированными породами. Оруденение представлено прожилками, гнездами и вкрапленностью киновари. В качестве примеси в рудах присутствуют пирит, халькопирит, сфалерит, из вторичных минералов—лимониты, халькозин, борнит. В шлихах установлены также антимонит, реальгар и аурипигмент. Последние в коренном залегании установлены на Зодском месторождении. Главными рудовмещающими породами являются листвениты, образованные за счет гидротермальной переработки основных и ультраосновных пород. Содержание ртути в рудах колеблется в пределах от 0,1% до 0,24% в бедных рудах и от 1,62% до 2,5% в богатых рудах. В качестве примеси в рудах установлены никель, медь, хром, железо, магний, кальций, марганец, кремний, нередко цинк, свинец, сурьма.

Остальные рудопроявления ртути изучены слабо. Генетически оруденение связывается с глубинными очагами средних и умеренно кислых пород, которые в виде небольших штоков и даек прорывают основные и ультраосновные массивы..

Перспективы ртутного оруденения не ясны по причине слабого его изучения. Они связаны главным образом с участками развития глубинных разломов, куда и должны направиться поисковые работы.

Стибнитовая формация руд на территории республики развита слабо (Амасия, Зод, Азатек, Марджан). На Амасийском рудопроявлении сурьмяные руды проявляются с реальгар-аурипигментовыми, а на Зодском, Азатекском и Марджанском месторождениях сурьмяная минерализация участвуют в составе комплексных золотосодержащих руд. Она в основном представлена антимонитом, при второстепенной роли сульфосолей сурьмы, свинца и меди. Рудопроявления сурьмы парагенетически связаны с верхнетретичным субвулканическим магматизмом. Рудные тела представлены гнездами, линзами, жилами, приуроченными к разрывным нарушениям и гидротермально измененным породам. Самостоятельные проявления сурьмы практического интереса не представляют, а комплексные руды, обогащенные золотом, серебром и другими металлами, имеют определенную ценность.

Рудопроявления мышьяка на территории республики связаны с рудами других металлов. В виде примеси собственных минералов он находится в рудах медно-молибденовых, золоторудных, полиметаллических и медносерноколчеданных месторождений. Здесь он представлен арсенопиритом, энаргитом, теннантитом (Каджаран, Зод, Тей, Капан, Мец-дзор, Ахтала, Гладзор, Азатек, Анкаван), нередко лёллингитом, никелином, кобальтином, хлоантитом (Зод), саффлоритом (Арманис), зелигманитом (Тей). Кроме этого мышьяк образует низкотемпературную формацию реальгар-аурипигментовых руд, иногда в ассоциации с киноварью и антимонитом (Амасия, Зод, Сальварт, Раздан, Веди). Реальгар-аурипигментовые руды приурочены к зонам глубинных разломов. Возраст этих проявлений миоплиоценовый и,

вероятно, парагенетически связан с субвулканическими интрузиями дацитов. Рудные тела представлены гнездами, прожилками, зонами прожилково-вкрапленной минерализации, нередко протяженностью более 1 км (Амасия). В составе руд участвуют реальгар, аурипигмент, реже антимонит, халькопирит, сфалерит, колломорфный пирит, марказит, самородный мышьяк.

Первоочередной задачей изучения рудных формаций республики, следует считать составление крупномасштабных специализированных геолого-структурных, геолого-петрологических, геолого-геофизических, геохимических и прогнозно-металлогенических карт рудных районов, полей и месторождений. Для этого необходимо начать детальное и всестороннее изучение наиболее перспективных рудных районов, полей и участков с их типизацией. Следует разработать научные основы и критерии локального и глубинного прогноза оруденения по каждой формации в отдельности и критерии комплексной оценки рудных районов. Необходимо установить геодинамические условия рудообразования и источник рудного вещества, используя новейшие данные изотопного анализа свинца, серы, кислорода, углерода, кремния. Нужно окончательно выяснить генетическую связь оруденения с определенными магматическими комплексами, углубить теоретические представления о генетических типах, геологических и физико-химических условиях образования рудных месторождений. Необходимо создать модели геолого-структурной, минеральной, геохимической зональности месторождений, геолого-генетические модели главных рудных формаций, разработать физико-химические и физические основы рудообразующих процессов, выявить изотопно-геохимические и термодинамические параметры рудообразования. Недостаточно изучены и окончательно не выяснены вопросы металлогенической и геохимической специализации отдельных металлогенических поясов и магматических комплексов. Не полностью изучено поведение рудогенных элементов в породах рудоносных формаций и их минералах, что непосредственно сопрягается с генетической связью оруденения. Слабо изучены первичные и вторичные ореолы рудообразующих элементов. Эти исследования могут послужить основой для выработки определенных критериев обнаружения новых участков рудной минерализации. Следует продолжать и углублять работы по выявлению взаимоотношений оруденения, интрузивных и жильных пород в рудных полях и районах, которые помогут выяснению различных вопросов генезиса руд.

Необходимо выяснить возрастные, минералого-геохимические, генетические особенности медно-молибденового оруденения. С этой целью важно определение в молибдените рения и радиогенного осмия. Следует уточнить различия среди медно-молибденовых месторождений и на этой основе выработать более объективную и совершенную схему их классификации. При этом надо иметь в виду геодинамические условия образования месторождений, наряду с другими геологическими и генетическими признаками.

Не окончательно решен возраст колчеданного оруденения—является ли оно типичным колчеданным или нет. Не решен вопрос взаимоотношений медных, серноколчеданных и полиметаллических руд. Следует выяснить: полиметаллические руды являются продуктами одной из стадий единого рудообразовательного процесса, или же это результат другого этапа процесса. Не выяснен вопрос связи колчеданного оруденения с интрузивным или эффузивным магматизмом.

Для железорудных месторождений недоработанными являются вопросы связи оруденения с интрузивными комплексами. Следует уси-

лить внедрение геофизических методов в поисковые и разведочные работы по выявлению железорудных месторождений.

Важной задачей изучения полиметаллических руд являются установление четких признаков различия минералогического, геохимического и генетического характера между различными месторождениями и уточнение возраста отдельных месторождений.

Для месторождений золоторудных формаций важно установление причин различия состава руд, формы переноса золота в растворах и причины осаждения. Необходимо уточнить возраст оруденения на некоторых месторождениях (Шаумян) и место золоторудной минерализации в ряду родственных рудных формаций в отдельных рудных районах. Следует выяснить вопрос вероятного нахождения золотого оруденения в метаморфических породах территории республики.

Большие требования предъявляются к расширению минерально-сырьевой базы сурьмы и ртути. Рудопроявления этих металлов изучены слабо и не все закономерности их металлогении выявлены.

Слабо изучены руды марганцевой и реальгар-аурипигментовой формаций. Не выяснены вопросы их генезиса и перспективной оценки. Особое внимание следует обратить на изучение рутилоносных сланцев. Необходимо продолжать изучение вкрапленных хромитовых руд, обогащенных магнохромитом. Из таких руд можно получить богатые магнием концентраты. Обратить внимание на платиноносность массивов основных и ультраосновных пород.

В изучении рудных месторождений республики необходимо широко применять геофизические и геохимические методы поисков и разведки. Серьезные задачи стоят перед технологами, которые должны разработать рациональные методы обогащения и извлечения не только главных компонентов руд, но и элементов-примесей—Pt, Pd, Re, Se, Te, Bi, Cd, Au, Ag, V, редких земель и др. Важнейшей задачей исследователей и освоителей рудных месторождений является сохранение экологических условий окружающей среды.

Институт геологических наук
НАН РА

Поступила 29.III 1996.

Շ. Հ. ԱՄԻՐՅԱՆ, Գ. Բ. ՄԵԺԼՈՒՄՅԱՆ, Վ. Հ. ՊԱՐՈՆԻԿՅԱՆ, Ա. Ս. ՖԱՐԱՄԱԶՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԼԽԱՎՈՐ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՖՈՐՄԱՑԻԱՆԵՐԸ,
ՆՐԱՆՑ ԳԵՆԵՏԻԿ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՀԵՏԱԳԱ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊՐՈԲԼԵՄՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Երկրաբանական երկարամյա և մանրակրկիթ հետազոտություններով Հայաստանի Հանրապետության տարածքում հայտնաբերվել են երկաթի, պղնձի, մոլիբդենի, ոսկու, մանգանի, կապարի, ցինկի, ծարիրի, մկնդեղի, սնդիկի և այլ մետաղների բազմաթիվ հանքավայրեր: Այդ հանքավայրերի ու հանքանյութերի բազմակողմանի և մանրամասն երկրաբանական, միներալոգիական ու երկրաքիմիական ուսումնասիրությունները թույլ են տալիս նրանց ստորաբաժանել մի շարք հանքային ֆորմացիաների, որոնց մեջ կարևոր և արդյունաբերական նշանակություն ունեն պղինձ-մոլիբդենայինը, ոսկուն, պղինձ-կոլչեդանայինը, երկաթինը և բազմամետաղայինը: Քրոմի, մանգանի, սնդիկի, ծարիրի և մկնդեղի ֆորմացիաները թույլ են ուսումնասիրված և նրանց հեռանկարները դեռևս լրիվ բացահայտված ու գնահատված չեն: Առանձին հանքային շրջաններում և դաշտերում տարբեր ֆորմացիան

տիպերը կազմում են գենետիկ շարքեր, որոնք ունեն կարևոր որոնումողական և կանխատեսումնային նշանակություն: Տարբեր հանքային ֆորմացիաներ են առանձնացվում նաև միևնույն մետաղների համար՝ ոսկու, երկաթի, մոլիբդենի, պղնձի, կապարի, ցինկի և ալյր, որոնք ևս տարբերվում են իրարից երկրաբանական, միներալոգիական, երկրաքիմիական առանձնահատկություններով և արդյունաբերական նշանակությամբ:

Հոգվածում առաջ են քաշվում տարբեր ֆորմացիաներին վերաբերվող չլուծված պրոբլեմները և նրանց համալիր արդյունահանման և օգտագործման խնդիրները:

SH. O. AMIRIAN, G. B. MEZHLOUMIAN, V. O. PARONIKIAN, A. S. FARAMAZIAN

MAJOR ORE FORMATIONS OF THE REPUBLIC OF ARMENIA, THEIR GENETIC SPECIFIC FEATURES AND PROBLEMS OF THEIR FURTHER INVESTIGATIONS

Abstract

In the paper the genetic specific features and the problems of further investigations of the major ore formations of the Republic of Armenia—copper-molybdenum, copper-pyrite, gold-ore, complex ore and iron ore ones—are discussed. The chromite, stibnite, mercury and manganese formations are studied poorly and their prospects are not clear yet.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирян Ш. О. Золоторудные формации Армянской ССР. Изд. АН Арм.ССР. Ереван. 1984, 304 с.
2. Асланян А. Т., Э. Х. Гульян и др. Техутское медно-молибденовое месторождение. Изв. АН Арм.ССР, Науки о Земле, 1980, XXXIII, № 5, с. 3—24.
3. Карапетян А. И. Эндогенные рудные формации Памбак-Зангезурской металло-генической зоны Малого Кавказа. Ереван: Изд. АН Арм.ССР, 1982, 348 с.
4. Магакьян И. Г. Главнейшие промышленные семейства и типы руд. Зап. ВМО, 1950, ч. 79, № 4, с. 241—268.
5. Магакьян И. Г. Типы рудных провинций и рудных формаций СССР. М: Изд. Недра, 1969, 224 с.
6. Магакьян И. Г. и др. Редкие и благородные элементы в рудных формациях АрмССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1972, 392 с.
7. Межлумян Г. Б. Формационная классификация железорудных месторождений Армянской ССР. Изв. АН АрмССР. Науки о Земле, 1986, т. XXXIX, № 2, с. 30—37.
8. Пароникян В. О. Количественный минеральный состав полиметаллических руд Армянской ССР. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1980, т. XXXIII, № 1, с. 42—49.
9. Пиджян Г. О. Медно-молибденовая формация Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1975, 311 с.
10. Фарамазян А. С. Каджаранское медно-молибденовое месторождение. В кн.: Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений АрмССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1974, с. 145—255.
11. Хачатурян Э. А. Минералогия, геохимия и генезис руд колчеданной формации Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1977, 318 с.
12. Яшвили Л. П. Некоторые особенности различных генетических типов марганцевых руд Армянской ССР. Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, т. XLI, № 2, с. 38—45.