

А. Т. АСЛАНЯН

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТАЛЛОГЕНИИ АРМЕНИИ*

1. Геоструктурные категории регионального комплекса Армении и связь с ними рудных месторождений

Региональный комплекс Армении приурочен к стволу Средиземно-морской ортогеосинклинали, которая в области Малого Кавказа представляет собой дугообразный мегаантиклинорий, созданный в основном в послезоценовое время. Армянская геосинклиналь в плане доверхнемиоценовой тектоники расчленяется нами на две резко различные области—эвгеосинклинальную и миогеосинклинальную (по терминологии Г. Штилле и М. Кея) с границей, намечаемой по линии Ани—Маралик—Алапарс—Спитаксар—Малишка—Азизбеков—Ордубад, обозначенной разломами и флексурами глубокого заложения и очагами разрушительных землетрясений [2].

Эвгеосинклинальная область, расположенная северо-восточнее указанной Ани-Ордубадской линии охватывает Ахтинскую (Мисхано-Зангезурскую), Кафанскую, Присеванскую, Алавердскую и Прикуринскую тектонические зоны, а миогеосинклинальная область, расположенная юго-западнее этой линии, охватывает Ереванскую (Еревано-Ордубадскую), Приараксинскую и Таврскую тектонические зоны Армении (см. карту). Эвгеосинклинальный комплекс сложен почти исключительно из эффузивных и интрузивных гранитоидных пород палеозойского и мезо-кайнозойского возраста, а миогеосинклинальный комплекс почти исключительно из нормально-осадочных отложений палеозойского и мезо-кайнозойского возраста при отсутствии глубинных гранитоидных интрузий; разновозрастные свиты представлены в эвгеосинклинали, в основном, изверженными породами, а в миогеосинклинали—осадочными породами.

Постмагматические рудные месторождения Армении (медно-молибденовые, медно-серноколчеданные, полиметаллические, золото-висмут-теллуровые, гематит-магнетитовые, пиролюзитовые, редкоземельные и др. руды), за исключением небольших телетермальных месторождений свинца и цинка, размещены целиком в пределах эвгеосинклинальной области.

В послемайкопское время план тектонического развития Армении испытывал некоторые изменения. На систему указанных выше двух комплексов со значительным азимутальным и угловым несогласием

* Сокращенный текст доклада, прочитанного на Закавказской конференции посвященной проблемам металлогении в 1957 г., в г. Тбилиси.

СХЕМА

расположения тектонических зон и главных полей
постмагматической рудной минерализации Армении

Масштаб 1:500000



сией был наложен неовулканический пояс Армении, который протягивается от Зангезура через Варденисское и Гегамское нагорья к массиву г. Арагац, где дивергирует, направляясь в Ахалкалакское нагорье и в верховья р. Евфрат. По классификации М. Кея, названный неовулканический пояс следует рассматривать как эпизевгеосинклиналь. С малыми интрузиями этого пояса связаны небольшие проявления цветных, редких и рассеянных элементов, характерных также для указанной выше эвгеосинклинальной области.

2. Тектонические этажи и геологические формации Армении и связь с ними рудных месторождений

В региональном комплексе Армении могут быть выделены следующие тектонические этажи.

а. Верхний докембрий—нижний силур-метаморфический фундамент Армении. В нем размещены интрузии ультраосновных пород, лейкократовых гранитов и гранитогнейсы. С первыми связаны хром, никель, кобальт, со вторыми—медно-пирротиновая минерализация (хребет Цахкуняц или Мисханский) и скарновые железные руды.

б. Верхний силур—нижний девон—толща глинистых сланцев, мощностью более 1700 м, вскрытая в опорной скважине Араратской котловины под отложениями эйфельского яруса.

в. Средний девон-карбон. С этим этажом связаны во времени интрузия гнейсовидных гранитов в Зангезуре (Малевская интрузия) и интрузии микроклиновых гранитов и кварцевых диоритов Мисханского хребта (Агверанская, Мисханская и Спитакская интрузии). С Агверанской и Спитакской интрузиями связаны генетически шеелит, монацит, самородное золото, гематит, галенит и сфалерит (в шлихах).

г. Пермо-триас. К этому этажу нами относится крупная интрузия сиенито-диоритов, монзонитов и габбро-диоритов Мегринского хребта, с которой генетически связаны титаномagnetитовые и magnetит-апатитовые руды (Калакарское месторождение), приуроченные к гибридным породам контакта вулканогенных пород девона с интрузией сиенито-диоритов [9].

д. Нижняя-средняя юра. Включает ряд интрузий кварцевых плагиопорфиров (Бердская, Ахтальская, Атабек-Славянская и Кафанская интрузии), с которыми, возможно, связаны некоторые колчеданные и полиметаллические проявления. Указанием на это является находка в базальном конгломерате оксфорда-келловея Армутлинского месторождения галек кварцитов с галенитом и сфалеритом, и наличие в базальном конгломерате оксфорда Кафанского рудного поля галек кварцитов и гидротермально измененных пород.

е. Верхняя юра-нижний мел. Этот этаж охватывает ряд малых альбитофировых интрузий в Алавердском и Кафанском рудных районах, крупную Кохобскую и Цавскую (?) интрузии гранодиоритов, Банушскую интрузию розовых гранитов, Ахпатскую и Цахкашатскую (?) интрузии гранитов. В экзоконтакте последней интрузии установлено

медно-серноколчеданное оруденение, в контакте Кохбской интрузии — гематит-магнетитовое оруденение, в эндоконтакте альбитофировых интрузий Кафанского рудного поля — самородная медь вместе с баритом и кальцитом, а в массиве Кохбской интрузии — медно-молибденовое оруденение.

ж. Верхний мел-палеоцен. Габбровые, габбро-перидотитовые интрузии Прикуринского, Присеванского и Приараксинского поясов связаны, главным образом, с этим этажом (турон-сенон). С ними генетически связаны оруденения хрома, никеля, кобальта, асбеста, магнезита и частично золота. С малыми альбитофировыми интрузиями того же возраста, обнажающимися в Антикавказском поясе, повидимому, связана баритовая и гематитовая минерализации. С турон-сантонскими вулканическими очагами связано оруденение марганца осадочно-эксгалационного типа и барит (мелкие жилы).

з. Эоцен-майкоп. Этот этаж вмещает большое количество синоксеногенных (позднеэоценовых) интрузий гранодиоритов, кварцевых диоритов, щелочных и нефелиновых сиенитов, а также синэпейрогенных габбро-порфиритовых и габбро-перидотитовых интрузий. С последними связаны генетически оруденения хрома, никеля, кобальта, а с гранитоидными интрузиями — молибден, медь, свинец, цинк, сурьма, серебро, золото, висмут, церий, лантан, германий, бериллий, индий, теллур, галлий, селен, рений, олово, вольфрам, мышьяк, бор, марганец, барит, серный колчедан; с щелочными интрузиями связаны концентрации алюминия, ванадия, редких земель и рассеянных элементов [5]. Все крупные рудные месторождения Армении связаны с этим этажом.

и. Верхний миоцен — средний плиоцен. С этим этажом связаны лишь малые субвулканические и пластовые интрузии (лакколиты, некки, силлы) основного, среднего и кислого состава. С ними связаны молибденит, сфалерит, галенит, пирит, ванадийсодержащий титаномагнетит, циркон и окислы некоторых других металлов.

к. Верхний плиоцен-антропоген. В этом этаже локализованы субвулканические интрузии липарито-дацитов (в бассейне р. Раздан) и силловая залежь долеритовых габбро-базальтов, размещенная в толще каменной соли миоцена. В контакте силловой залежи отмечены скопления серного колчедана.

В Армении с северо-востока на юго-запад выделяются Прикуринская, Алавердская, Присеванская, Кафанская, Ахтинская, Ереванская и Приараксинская тектонические зоны (см. карту). Первые две зоны объединяются нами под названием Антикавказского оротектонического пояса, три последующие зоны под названием Севанского оротектонического пояса, а последние две под названием Араксинского оротектонического пояса, совпадающего полностью с миогеосинклинальной областью.

Исключительная продуктивность эоцен-майкопского тектонического этажа объясняется чрезвычайно благоприятными для рудообразования геотектоническими условиями.

Начало общей инверсии альпийской геосинклинали Армении относится к концу эоцена. До этого в условиях длительного и устой-

чивого геосинклинального погружения (до 5000 м) происходила, очевидно, глубокая дифференциация магматических расплавов (первозданных и анатектических) в недрах с соответствующей металлогенической специализацией их. Массовое внедрение металлоносных гранитоидных и щелочных интрузий, а следовательно и массовое рудоотложение относится к началу общей инверсии и дислокационной складчатости геосинклинали. Сохранность месторождений объясняется, очевидно, сравнительно небольшой глубиной эрозии. Можно отметить, что при углублении современного эрозионного среза страны на 500—600 м все известные рудные месторождения окажутся уничтоженными почти полностью.

3. Связь рудных месторождений со структурно-фациальными зонами и тектоно-магматическими комплексами Армении

В зависимости от тектонического режима все интрузивные массивы Армении подразделяются на два типа: синэпейрогенные (доорогенные) и синорогенные. К первому типу относятся интрузии габбро-перидотитовой формации, пластовые, субвулканические, малые и даечные интрузии габбро-порфиритового и липарито-альбитофирового состава и некоторые дайкообразно вытянутые трещинные гранитоидные интрузии. Все они внедрились в период прогибания структурно-фациальных депрессионных зон, причем габбро-перидотитовые интрузии внедрялись часто в первой половине тектонического ритма (погружения), а остальные—во второй половине. В этом случае мы имеем дело с двумя определенными тектоно-магматическими комплексами. С первым комплексом связаны оруденения хрома, никеля, кобальта, титана и металлов группы платины, со вторым комплексом (с кислыми и щелочными малыми интрузиями)—сульфиды меди, изредка молибдена, свинца, цинка, некоторые окислы, рассеянные и редкоземельные элементы [4].

Синорогенные интрузии представлены дифференцированными гранитоидами (с габброидными фациями) и щелочными породами и связываются во времени с периодом (в основном с начальным периодом) инверсии структурно-фациальных депрессионных зон, локализуясь полностью в обращенных сегментах последних. Все промышленно интересные месторождения медно-молибденовых, медно-серноколчеданных, полиметаллических, редкоземельных, золото-висмут-теллурических, медно-гематитовых, гематит-магнетитовых руд парагенно, и частью генетически, связаны с этими синорогенными интрузиями, имеющими в громадном большинстве позднеэоценовый возраст.

По данным спектральных анализов все изверженные породы и руды Армении содержат в сверхкларковых количествах медь, молибден, свинец, цинк, золото, серебро, висмут и галлий.

Для решения вопросов об источниках оруденения наиболее важные данные дают контактово-метасоматические месторождения. Так, на при-

мер, в Сисимаданском рудном поле к контактовому ореолу эоценовых гранодиоритов и юрских порфиритов приурочено типичное медно-серноколчеданное оруденение, связанное генетически с этими гранодиоритами [3, 6]. Руды по вещественному составу идентичны с рудами Алавердского, Шамлугского, Армутлинского, Чибухлинского и др. колчеданных месторождений. В бассейне р. Гехик к контактовому ореолу эоценовых гранодиоритов и девонских отложений приурочено медно-молибденово-вольфрамовое оруденение [6], к контакту ряда гранитоидных интрузий и вулканогенно-осадочных отложений — медно-гематитовое оруденение, контакту Газминской интрузии гранодиоритов — кварцевых диоритов — свинцово-цинковое оруденение и др. По нашему мнению ключом для понимания генезиса постмагматических месторождений Армении должны являться именно такие месторождения, где связь оруденения с определенными интрузиями несомненна.

Касаясь соотношений тектонической и металлогенической зональности необходимо отметить, что указанные выше характерные для Армении металлы в больших или меньших концентрациях встречаются во всех зонах эвгеосинклинальной области Малого Кавказа, которая рассматривается нами, как единая металлогеническая провинция (см. фиг. 1).

В плане эоценового-майкопского тектонического этажа выделяемые нами тектонические зоны, шириною 30—35 км каждая, представляют собою дополняющие друг друга крупные, осложненные мелкой складчатостью мегасинклинали (Присеванская и Ереванская зоны), мегаантиклинали (Алавердская, Ахтинская и Приараксинская зоны) или моноклинии (Прикуринская и Кафанская зоны). В продольном направлении эти зоны испытывают довольно резкие ундуляции, вследствие чего отдельные зоны приобретают четкообразное строение, выражающееся в чередовании, в продольном направлении, брахиантиклинорий и брахисинклинорий.

Анализ истории тектонического развития выделяемых зон показывает, что указанные брахиантиклинории представляют собой полностью обращенные сегменты депрессионных структурно-фациальных зон и контролируют как размещение гранитоидных интрузий, так и гидротермальные рудные месторождения. Вместе с этим выясняется, что необращенные сегменты структурно-фациальных депрессионных зон, а также зоны или их сегменты, проявившие в период осадконакопления геоантиклинальные тенденции развития, лишены как гранитоидных интрузий, так и магматогенных месторождений. В целом каждый обращенный сегмент зоны осадконакопления, инъецированный гранитоидами, соответствует определенному рудному району, причем в сводовой сильно размытой части брахиантиклинорий локализуются относительно высокотемпературные рудные формации, а на крыльях и в периклинальных частях низкотемпературные (Алавердский, Шамшадинский, Базумский, Шагалинский, Зангезурский, Памбакский, Газминский рудные районы и др.).

4. Роль локальных складчатых структур, разрывных нарушений и даек в формировании рудных месторождений Армении

Тектонический комплекс Армении и сопредельных районов Малого Кавказа расчленяется, как уже указывалось, на семь структурно-фациальных зон. Границами этих зон являются обычно разломы и флексуры глубокого заложения (см. карту), переходящие друг в друга по простиранию и обнаруживающие перманентное развитие в течение целых геологических периодов и эпох. Это создало большие контрасты мощностей и фаций по обе стороны зональных границ.

Громадное большинство постмагматических месторождений и проявлений остается вне зональных разломов и приурочивается к локальным разломам, имеющим протяженность от первых сотен метров до несколько десятков километров, причем в локализации оруденения исключительно важную роль играют малоамплитудные разломы сколового происхождения, трещины растяжения и зоны катаклазированных пород в положительных складчатых структурах и в интрузивных телах.

В предыдущих наших работах [1, 2] показывалось, что подавляющее большинство гидротермальных месторождений Армении в части пликтивной тектоники контролируется элементарными антиклинальными и трапециондальными складками, являющимися в ряде случаев второстепенными складками (структурные носы и др.) на крыльях более крупных складок. Таковы структуры Алавердского, Шамлугского, Ахтальского, Армутлинского, Шагалинского (Анкадзорского), Тандзутского, Привольненского (Медная гора, Черемша, Леджан), Маймехского, Анкаванского, Меградзорского, Мовсесского, Мургузского (Южный Шамшадин), Зодского, Газминского, Гюмушханского, Кафанского рудных полей. Картина менее ясна для месторождений, локализованных в крупных интрузивных массивах (месторождения центрального Зангезура, Кохбского массива и некоторые другие), хотя и в этих случаях рудные районы приурочены к крупным брахиантиклинориям. Такая связь между месторождениями и пликтивными структурами указывает на газообразный характер рудоносного флюида. Необходимо указать при этом на особую роль в локализации медно-серноколчеданно-полиметаллических руд спилито-кератофировых эффузивов и их пирокластолитов, что дало отдельным авторам основание связывать оруденение с корнями и очагами соответствующих вулканов. Химические анализы таких рудовмещающих гидротермально измененных пород показывают ничтожно малое содержание в них щелочей по сравнению со свежими породами (до 10 раз), высокое содержание SiO_2 и сернистых соединений. В нашем понимании, в таких породах стекловатый базис, богатый щелочами, быстро растворяется и замещается рудными минералами и кварцем. При этом следует думать, судя по небольшим содержаниям в названных породах щелочей,

что рудоносный флюид обладал вначале незначительной щелочностью и поступление из боковых пород большого количества щелочей в флюид, ввиду повышения концентрации водородных ионов, привело к выпадению из флюида сульфидных рудных минералов. Роль щелочей, в данном случае, в процессе рудоотложения сводится как бы к роли катализаторов.

Касаясь роли локальных разрывных нарушений, следует указать, что таковые в целом образуют в Армении две системы: продольную, совпадающую с простиранием складчатых локальных структур и поперечную, расположенную вкрест простирания этих структур. Подобные пространственные взаимоотношения складчатых и разрывных нарушений указывают на общность тектонических сил, вызывающих такие деформации. Наиболее крупными и выдержанными являются продольные разломы, небольшими, но многочисленными — поперечные разрывы. В пределах ряда рудных полей (Дастакерт, Личк, Айгедзор, Кафан и др.) развиты обе системы; они образуют решетчатые структурные узлы, в которых богатое оруденение контролируется обеими системами трещин.

Рудоподводящими магистральными каналами являются обычно крупные продольные, часто повторные разрывы, которые в большинстве случаев приурочиваются к контактовой зоне двух разновозрастных или механически неоднородных комплексов пород. Интересный пример этому дает сбросовое нарушение вдоль восточного склона Капутджухского хребта, которое по данным предыдущих исследователей (С. А. Мовсисяна, С. С. Мкртчяна и др.) прослеживается на 60—70 км и контролирует медно-молибденовые месторождения Центрального Зангезура. Это нарушение проходит примерно по контакту Мегринского плутона сиенито-диоритов предюрского возраста* и Капутджухского плутона гранодиоритов позднеэоценового возраста. Дастакертское, Гехинское, Каджаранское, Личское, Айгедзорское и Агаракское рудные поля (решетчатые структурные узлы) тяготеют к восточному опущенному крылу разрыва.

Оруденение позднеэоценовое — доверхнемиоценовое, сброс смещает на 400 м также верхнемиоценовые отложения, однако, в зоне разлома, в милонитах, встречаются тектонически развальцованные глыбы кварц-молибденитовой руды. Сброс очевидно дорудный и омоложен после рудоотложения. Подобные крупные продольные разрывы отмечены также в рудных полях Маймехского, Анкаванского, Тандзутского, Чибухлинского, Анкадзорского, Алавердского, Техутского, Мургузского и Марцигетского рудных полей, причем развальцованные рудные глыбы встречены также на Алавердском и Анкадзорском месторождениях, в зонах омоложенных продольных рудоподводящих каналов.

* Валуны и гальки этих пород встречены автором в базальном конгломерате (с намытым туфовым цементом) юры в окрестностях сел. Бех Кафанского района.

Даечные породы в своем размещении воспроизводят продольные и поперечные системы разломов и в пределах рудных полей очень часто контролируют богатое оруденение, особенно в лежащих своих боках и в местах пересечения с разломами. Громадное большинство даек в рудных полях представлено диабазовыми и лампрофировыми породами, которые в рамках тектоно-магматического этажа, с которым по возрасту связано оруденение, являются образованиями более ранними, чем оруденение. Дайки кислых пород в большинстве случаев являются пострудными. Углы падения рудных жил и даек, размещенных в изверженных породах по данным массовых замеров, охвативших несколько тысяч даек и жил со всех районов, составляют $75 \pm 5^\circ$. Более или менее пологое падение (порядка 60°) обнаруживают продольные разрывы.

По нашему мнению локальные разрывные нарушения образуются в течение всего тектонического цикла—как в период прогибания геосинклинали, так и в период ее инверсии, сопровождая деформации изгиба.

С точки зрения рудничной геологии наибольший интерес представляют разрывы инверсионного периода, которые одновременно повторяют также разрывы периода прогибания геосинклинали.

Структурно-фациальные зоны как в поперечном разрезе, так и в продольном разрезе отдельных своих сегментов имеют дугообразную форму. При выворачивании (инверсии) таких сегментов, ввиду известной разницы между дугой и хордой прогнутого овально-выгнутого сегмента, наряду с ундулирующими складками, вдоль и поперек последних неизбежно должны возникать разрывные нарушения в виде сколовых катаклазированных зон трещиноватости и зияющих трещин растяжения, которые должны локализоваться в пределах положительных складчатых структур и стыков механически разнородных толщ. При этом трещины скола (сдвига) должны иметь глубокое заложение, а трещины растяжения—неглубокое, измеряемое десятками и сотнями метров. Кроме того, в процессе инверсии сколовые трещины могут переходить на поверхности в трещины растяжения.

Из предыдущего положения ясна рудоподводящая роль крупных разломов сбросово-взбросового характера. Даечные породы, являющиеся отщеплениями синорогенных (инверсионных) интрузий, размещающиеся в обеих системах разрывных нарушений, при этом дайки и рудные жилы в трещинах растяжения нередко книзу быстро выклиниваются (Кафан, Алаверди, Софи-бина).

По данным рудничной и разведочной практики количество разрывов той или иной системы и рудоносность каждой из этих систем различны. В одних рудных полях рудоносны обе системы (Дастакерт, Гехи, Джиндара, Кафан, Головино и др.), в других, главным образом, продольная система (Анкаван, Анкадзор, Чибухлы, Марцигет, Армутлы, Маймех, Газма, Софи-бина, Гюмушлуг, Чибухлу, Сваранц и др.), в третьих, в основном, поперечная система (Айгедзор, Азатек, Техут,

жильная часть Кафана, Агви и др.). Большой интерес представляют для прожилково-вкрапленного сульфидного оруденения лежащие крылья крупных сколовых разрывов, особенно там, где сместители их образуют выгнутые к висячему крылу структурные носы или скрещиваются между собой*.

5. Глубина формирования постмагматических месторождений Армении

Азатекское свинцово-цинково-сурьмяно-ртутное месторождение Располагается в самых верхних горизонтах эоценовой вулканогенной толщи, максимальная мощность которой в данной тектонической зоне (Ахтинская зона) 3000 м. Возраст месторождения позднеэоценовый. Западнее месторождения, несколько выше стратиграфического уровня рудовмещающего горизонта, трансгрессивно залегают отложения приабона-олигоцена. Глубина образования месторождения от дневной поверхности до нескольких сотен метров. Рудные жилы прослежены на глубину до 300 м, причем некоторые жилы по данным штолен выклиниваются на глубинах 150—200 м (Софи-бина).

Алавердское и Шамлугское месторождения медно-серно-колчеданных и полиметаллических руд. Залегают в нижнеюрских и частью среднеюрских отложениях и местами контролируются пластовыми залежами альбитофиров, прорывающих также келловей-оксфордские отложения. Возраст месторождений по мнению автора позднеэоценовый. К моменту оруденения мощность средне-верхнеюрских и эоценовых отложений над основным рудоносным кератофировым горизонтом была порядка 2000 м, а над соседним Ахтальским колчеданно-полиметаллическо-баритовым месторождением 2500 м. Если принять возраст оруденения предсеноманским или нижнесенонским, то глубина формирования (минимальная) месторождений окажется равной соответственно 300—500 м и 800—1000 м.

Маймехское месторождение колчеданно-полиметаллических руд. Оруденение приурочено к ядру антиклинальной складки северо-западного простирания, сложенной вулканогенной толщей эоцена, максимальная мощность которой в данной тектонической зоне составляет 3000 м. Вертикальная амплитуда оруденения 1000 м, возраст предолигоценовый. В низах оруденелого комплекса встречаются кварц-молибденитовые, шеелитовые и медно-серноколчеданные руды, выше залегают колчеданно-полиметаллические руды (с молибденом, серебром, электрумом). Оруденение начинается несколько выше сенонских отложений, мощность размытой надрудной части толщи эоцена порядка 1500 м. Месторождение образовалось в интервале глубин 1500—2500 м поблизости от интрузий кварцевых диоритов-гранодиоритов, прорывающих эоценовые отложения.

* Применительно к Кафанскому рудному полю это положение было обосновано Ю. А. Лейе в работе 1957 года.

Мовсесское и Привольненское месторождения свинцово-цинковых руд. Мовсесское месторождение приурочено к антиклинально построенной внутриформационной толще доломитов и коралловых известняков верхнего оксфорда-киммериджа и генетически связывается с необнаженными предсеноманскими, или обнаженными в 30—40 км позднеэоценовыми гранитоидами. Мощность надрудной верхнеюрской толщи под трансгрессивным сеноманом 400—500 м, суммарная мощность верхнеюрских, меловых и эоценовых отложений более 2500 м. Вероятный возраст оруденения предсеноманский, глубина формирования месторождения 400—500 м.

Привольненское месторождение (участки Черемша, Выючный и Круглый бугор) приурочено к самым верхам вулканогенной толщи среднего эоцена и имеет позднеэоценовый возраст. Пластообразные тела свинцово-цинковых руд залегают под верхней свитой слоистых туфопесчаников и туфосланцев, которая к моменту оруденения имела мощность, вероятно, 800—900 м. К горизонту свинцово-цинковых руд приурочивается также халькопирит-гематитовое оруденение (Медная гора), кварциты, горный хрусталь, гранаты (аномальный гроссуляр— по данным П. С. Саакяна и В. М. Саакян). По данным П. Л. Епремяна и нашим более поздним наблюдениям галька вторичных кварцитов и пиритизированных, гидротермально измененных пород, встречается (выше сел. Агарак) в базальных конгломератах залегающих на среднем эоцене.

Зодское месторождение золото-висмут-теллурических руд. Оруденение связано в основном с кварцевыми жилами и окварцованными зонами катаклазированных пород габбро-перидотитовых интрузий, размещенных в ядре симметричной антиклинальной складки, крылья которой сложены последовательно турон-коньякскими, верхнесенонскими и эоценовыми отложениями. В геологическом профиле проходящем через месторождение надрудной покрывкой оказываются сенонские отложения, мощностью 600 м и эоценовые отложения, максимальная мощность которых достигает в данной зоне 3000 м (юго-восточнее в Кельбаджарском районе до 5000 м). Прослеженная глубина рудных кварцевых жил ниже подошвы сенона под замком антиклинали не менее 600 м. В случае позднеэоценового возраста оруденения глубина формирования месторождения должна быть отнесена к интервалу от нуля до 3000—4000 м. Для аналогичного Меградзорского месторождения с вертикальной амплитудой оруденения более 600 м, суммарная мощность верхнемеловых и эоценовых отложений не менее 2000 м, возраст оруденения позднеэоценовый. Рудоносные кварцевые жилы залегают в герцинских (?) гранитоидах и частью в эопалеозойских метаморфических сланцах. Глубина формирования месторождения от нуля до 2000—3000 м и более. Если предположить, что оруденение произошло в самую последнюю стадию инверсии Присеванской и Ахтинской тектонических зон—в олигоцене или нижнем миоцене (май-коп), то месторождения окажутся приповерхностными. Отметим, что

доверхнемиоценовая речная сеть, погребенная под лавами верхнего миоцена, прорезывает рудный столб на глубину более 600 м, а рудовмещающий комплекс на 1300—1400 м. Следует отметить, что в районе гор. Дилижан оруденение золота встречается также в нижних и средних горизонтах толщи эоценовых отложений, трансгрессивно перекрытых отложениями майкопского возраста. В базальном конгломерате майкопской толщи встречается большое количество галек гидротермально измененных пиритизированных вулканогенных пород.

Кафанское и Армутлинское медно-серноколчеданно-полиметаллические месторождения. Оруденелыми в Кафанском месторождении являются ниже-среднеюрские отложения вплоть до верхов байоса. Отложения этого возраста перекрываются трансгрессивно отложениями верхнего оксфорда, мощностью 1400 м за которыми восточнее месторождения следуют вверх по разрезу титонские, валанжин-готеривские, барремские и аптские отложения, мощностью около 1100 м, а непосредственно западнее месторождения отложения верхней юры, мощностью порядка 500—600 м и баррема, мощностью 200 м. Мощность выпадающих из разреза батских и келловейских отложений в других районах Армении достигает в сумме 500—600 м. Если принять среднеюрский возраст оруденения, то минимальная глубина формирования месторождения окажется равной 200—300 м. В случае принятия позднеэоценового возраста оруденения эта величина окажется равной 1500—2000 м, что сопоставимо с глубиной формирования Алавердского и Шамлугского месторождений.

Руды Армутлинского месторождения залегают в верхнебайосских кварцевых порфирах и частично в вышележащих порфиритах, перекрытых столбчатыми дацитами. Выше трансгрессивно залегает толща келловей-киммериджа, мощностью около 800 м, за которой вверх по разрезу следуют отложения альба и сенона, мощностью 600 м и эоцена, мощностью порядка 1000 м. В случае верхнебайосского возраста, глубина формирования месторождения может быть принята 300—600 м. Отметим, что месторождение контролируется трапециoidalной складкой, охватывающей как среднеюрские, так и келловей-киммериджские отложения.

Тандзутское колчеданное месторождение. Руды залегают в толще эффузивных альбитофиров и их туфов, расположенных в основании вулканогенной толщи эоцена с максимальной первичной мощностью порядка 2000 м. Высказывались предположения о юрском возрасте как альбитофиров, так и оруденения. В первом случае глубина формирования месторождения должна быть порядка 2000 м, во втором случае несколько десятков или сотен метров.

Мецдзорское энаргит-теннантит-турмалиновое месторождение. Оруденение приурочено к самым верхам среднеэоценовой вулканогенной толщи и имеет позднеэоценовый возраст. Максимальная первичная мощность эоцена 2500 м. Месторождение считается высокотемпературным. Вероятная глубина формирования 400—700 м.

Медно-молибденовые месторождения центрального Зангезура. Оруденение локализовано в основном в сиенито-диоритах и гранодиоритах позднеэоценового и более древних возрастов и частично в нижнеюрских (?) вулканогенных породах. Вертикальная амплитуда оруденения в интрузивных породах в верховьях бассейна р. Вохчи достигает по редьфу 1000—1500 м. Оруденение позднеэоценового возраста. Максимальная мощность эоцена над рудным столбом может быть принята 2000 м (по аналогии с разрезами Ордубадского района). Глубина развития оруденения приходится на интервал 2000—3000 м. Повидимому, относительно низкотемпературными в этом районе являются сравнительно богатые рением кварц-молибденитовые жильные руды, которые образовались, вероятно, в раскрывающихся трещинах, способствовавших быстрому охлаждению рудоносного флюида.

Армянское геологическое

Управление

Поступила 1 VII 1957 г.

Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԵՏԱԼՈԳԵՆԻԱՅԻ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ՊՐՈՔԼԵՄՆԵՐԸ

Ա. մ փ ո փ ու մ

1. Տեկտոնական կառուցվածքի տեսակետից հայկական լեռնաշխարհը բաժանվում է երկու միմյանցից խիստ տարբեր գոտիների՝ էվգեոսինկլինալային և միոգեոսինկլինալային: Առաջինն ընդգրկում է Ախտալի, Ղափանի, Սևանի, Ալավերդու և Մերձքուռյան տեկտոնական զոնաները և աչքի է ընկնում հրաբխային զանգվածների և թթու ինտրուզիվ ապարների արտակարգ լայն տարածմամբ, սկսած մինչքեմբրից մինչև պալեոգենը և ներառյալ մասամբ նեոգենը, իսկ երկրորդը, որն ընդգրկում է Երևանյան, Մերձարաքսյան ու Տավրոսյան տեկտոնական զոնաները, աչքի է ընկնում նստվածքային ապարների գերակշռող տարածմամբ և հրային ապարների եզակի ելքերով: Այդ երկու հիմնական գոտիների սահմանն անցնում է մոտավորապես Անի—Արթիկ—Ալավարս—Սպիտակսար—Մալիշկա—Աղիզբեկով—Օրդուբադ գծով: Հայաստանի հետմալմատիկ ծաղման սուլֆիդային հանքավայրերը տեղադրված են էվգեոսինկլինալային գոտում:

2. Հայաստանի տեկտոնական կոմպլեքսի մեջ հնարավոր է տարբերել 10 տեկտոնական հարկեր (երկրաբանական ֆորմացիաներ), որոնք միմյանցից սնջատվում են խոշոր անկյունային և էրոզիոն աններդաշնակույթյուններով: Դրանցից յուրաքանչյուրը սկսվում է տրանսգրեսիվ նստվածքներով և ավարտվում ռեգրեսիվ ածխաբեր, լազունային կամ մոլասային նստվածքներով ու բացի այդ ունի յուր ինտրուզիվ ապարները և վերջիններիս հետ կապված հանքավայրերը, կամ հանքային հայտարկումները: Ժամանակի տեսակետից հետմալմատիկ հանքայնացումը կապված է գեոսինկլինային նեո զոնաների ընդհանուր ինվերսիայի հետ, ըստ որում առավել արդյունավետ է էոցեն-մայկոսյան տեկտոնական հարկը իր բազմազան ինտրուզիվներով ու հանքավայրերով: Հայաստանի պալեոգենյան գեոսինկլինալի ընդհանուր ինվերսիան սկսվել է էոցենի վերջում: Դրա հետ էլ կապված են բազմազան ինտրուզիվներ և մետաղային հանքավայրեր:

3. Առանձին տեկտոնական զոնաների երկրաբանական զարգացման պատմությունը, որը կապված է ինտրուզիվների և մագմատոպեն հանքավայրերի հետ, ցույց է տալիս, որ ինտրուզիվ մարմինների մի խումբը՝ զաբբրո-սկերիդո-տիտային, զաբբրո-սկորֆիրիտային և մանր թթու ինտրուզիվները ներդրվում են կենդանի նեո զոնաների ձևման ժամանակ, իսկ մյուս խումբը՝ խորքային թթու և ալկալային ինտրուզիվները՝ այդ զոնաների շրջման (ինվերսիայի) ու ծալքավորման ժամանակ, ըստ որում հետմագմատիկ սուլֆիդային հանքավայրերը ու վերջին խմբի ինտրուզիվները կապված են միայն շրջված սինկլինորիումների հետ: Էվգենոսինկլինալային գոտում, որը դիտվում է իբրև մի ընդհանուր մետալոգենիական գոտի կամ մարզ, ամենուրեք այս կամ այն չափով տարածված են պղինձ, մոլիբդեն, կապար, ցինկ, ոսկի, արծաթ, բիսմուտ: Պղինձ-մոլիբդենային ֆորմացիայի հանքանյութերը հիմնականում տարածված են Ախտայի տեկտոնական զոնայում, կոլչեդանային-բազմամետաղ հանքավայրերը՝ Ալավերդու, Մերձսևանյան և Ղափանի տեկտոնական զոնաներում:

4. Հետմագմատիկ հանքավայրերը իբրև կանոն տեղադրված են անտիկլինալ ծալքերի և խզման զոնաների մեջ և շատ հաճախ, գրեթե ամենուրեք ուղեկցվում են դիարազային դայկաիտներով: Այդպիսի կապը անտիկլինալ ծալքերի հետ վկայում է այն մասին, որ հանքաքեր ֆլյուիդները հանքայնացման ընթացքում գտնվել են առավելապես զազային վիճակում:

Հանքավայրերի կապը այս կամ այն ինտրուզիվի հետ շատ հաճախ մնում է վիճելի, սակայն կոնտակտ-մետասոմատիկական հանքավայրերը կասկած չեն թողնում այդպիսի կապի մեջ: Իրա ապացույց են հանդիսանում Սիսիմադանի, Քեֆաշենի, Կողբի հանքավայրերը:

5. Հայաստանի հետմագմատիկ հանքավայրերը առաջացել են ամենաբազմազան խորություններում: Ազատեկի ցինկ-կապար-ծարիրային հանքավայրի առաջացման խորությունը սահմանվում է 0—300 մ, Ալավերդու և Շամլուղի կոլչեդանային հանքավայրերինը — 1500—2000 մ, Մայմեխի և Ախթալայի կոլչեդանային, բազմամետաղ հանքավայրերինը համապատասխանաբար 1500—2500 մ և 2000—2500 մ, Մովսեսի և Պրիվոլնոյեի ցինկ-կապարային հանքավայրերինը՝ 400—500 մ և 800—900 մ, Զոդի ոսկու հանքավայրի համար՝ մի քանի հարյուր մետրից մինչև 3000—4000 մ, Զանգեզուրի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերինը՝ 2000—3000 մ, Մեծ-Զորի պղինձ-տուրմալինային հանքավայրինը՝ 400—700 մ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланиян А. Т. Связь сульфидного оруденения с кератофирами в Армении. Материалы Закавказской металлогенической конференции, Ереван, 1954.
2. Асланиян А. Т. Рудные формации Армении в их связи с магматизмом, стратиграфией и тектоникой. Сборник трудов Арм. ГУ, № 1, 1957.
3. Грушевой В. Г. Краткий очерк металлогении Закавказья. Проблемы сов. геол., № 10, 1935.
4. Котляр В. Н. Магматизм и металлогенические эпохи Малого Кавказа. Изв. АН АрмССР, № 8, 1947.
5. Мкртчян С. С. Каджаранское медно-молибденовое месторождение. Изв. АН АрмССР, 1913.
6. Мовсесян С. А., Степанян О. С. Медные месторождения Армении. Изд. АН АрмССР, 1914.