

С. А. МОВСЕСЯН

К ВОПРОСУ ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗМЕЩЕНИЯ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЕНИИ

Изучением закономерностей размещения рудных месторождений на территории Арм. ССР занимался большой коллектив геологов: К. Н. Паффенгольц, В. Н. Котляр, И. Г. Магакьян, С. С. Мкртчян, А. Т. Асланян, Б. С. Вартапетян и др.

Первые металлогенические карты для Армении и отдельных ее рудных районов были составлены уже в 1944—1945 гг. И. Г. Магакьяном и С. С. Мкртчяном. Выделенные ими три металлогенических пояса — Алаверди-Кафанский, Севано-Амасийский и Памбак-Зангезурский в основном совпадали с соответствующими геотектоническими зонами К. Н. Паффенгольца.

В указанных металлогенических поясах отмечалась своя специфика минерализации, увязанная с особенностями геологического строения и магматизма, что сыграло положительную роль в деле прогноза и поисков новых месторождений.

В последующем А. Т. Асланян (1958) выделяет для Малого Кавказа Прикуринскую, Сомхето-Карабахскую (Алавердскую), Присеванскую, Кафанскую, Памбак-Зангезурскую, Еревано-Ордубадскую и Приараксинскую структурно-металлогенические зоны, совпадающие с выделенными им тектоническими зонами.

Затем, Б. С. Вартапетян (1965) выделяет для территории Армении три рудных области: Северо-восточную, приуроченную к северо-восточному антиклинорию; Центральную вдоль Севано-Амасийской зоны глубинных разломов; Юго-Западную, приуроченную к юго-западному синклинорию.

Все указанные авторы и особенно ярко И. Г. Магакьян и С. С. Мкртчян (1958), И. Г. Магакьян (1966) подчеркивают в своих работах резкие отличия выделенных ими рудных поясов по геологическому строению, истории формирования, магматизму и металлогении.

Алаверди-Кафанский пояс медноколчеданного оруденения расположен среди пологоскладчатых вулканогенно-осадочных толщ главным образом средне-верхнеюрского возраста, прорванных интрузиями юрского, нижнемелового и палеогенового возраста. Здесь характерны медно- и барито-полиметаллические колчеданные месторождения, скарновые месторождения магнетитовых руд, возраст которых доверхнеюрский, частью нижнемеловой.

Памбак-Зангезурский интенсивно дислоцированный пояс медно-молибденового оруденения сложен палеозойскими толщами, перекрытыми вулканогенно-осадочными отложениями верхнего мела и палеогена; все это прорвано гранитоидами третичного возраста.

Севано-Амасийская зона (и одноименный рудный пояс) расположена между двумя описанными выше, частью пересекая под острым углом Алаверди-Кафанскую зону. Здесь характерна изоклиальная складчатость и глубинные разломы, вдоль которых внедрились верхнемеловые, частью эоценовые гипербазиты, а значительно позднее—верхнетретичные малые интрузии гранитоидов, типично хромитовое оруденение (среди гипербазитов) и низкотемпературная минерализация золота, ртути, сурьмы, мышьяка—в связи с гранитоидами.

В пределах указанных трех рудных поясов И. Г. Магакьян (1966) выделяет шесть разновозрастных магматических циклов и соответствующие им периоды минерализации; особенно подчеркивается специфика металлогении каждого магматического цикла, а в ряде случаев и отдельных фаз внедрения, а также специализация минерализации отдельных структурных зон одноименных рудных поясов.

Автор отдает должное большой и плодотворной работе указанных исследователей, но хочет отметить, что некоторые положения их концепций не согласуются с новым фактическим материалом или встречаются возражения других исследователей. Так, К. Н. Паффенгольц (1959) и А. Т. Асланян (1958) отрицают тектоническую связь Алавердского и Кафанского рудных районов, а Б. С. Вартапетян (1965) считает недостаточно обоснованным выделение Памбак-Зангезурской и Алаверди-Кафанской зон. Соответственно оказывается дискуссионным вопрос, является ли медное оруденение Кафанского и Алавердского рудных районов и медно-молибденовое оруденение Каджаранского и Агаракского месторождений резко разновозрастными или они образовались в один тектоно-магматический этап. Нет единого мнения также по возрасту о количестве металлогенических эпох. Решение всех упомянутых вопросов в настоящее время имеет особенно важное научное и практическое значение, поскольку они должны быть положены в основу глубинных поисков, направленных на выявление скрытых месторождений.

Анализируя имеющийся в нашем распоряжении новый фактический материал, мы также не можем согласиться с рядом положений, касающихся строгой специализации рудных поясов, разновозрастности медных и медно-молибденовых месторождений, выделении многочисленных магматических циклов и соответствующих им металлогенических эпох на небольшой территории Армении.

Например, резкому разграничению и специализации оруденения в колчеданном и медно-молибденовом поясах противоречат следующие данные:

1. Установление промышленного молибденового оруденения в Алаверди-Кафанском медноколчеданном поясе (Техут, Шикахох и др.).
2. Установление в пределах Памбак-Зангезурского медно-молибденового пояса месторождений, руды которых весьма сходны с медными и свинцово-цинковыми рудами Алаверди-Кафанского пояса (Личкваз, месторождения Ордубадского района Нах. АССР).

3. Установление в обоих поясах месторождений одних и тех же металлов: меди, молибдена, золота, железа, свинца, цинка и др.

4. Наличие в рудах обоих поясов одних и тех же акцессорных элементов-примесей: висмута, серебра, мышьяка, селена, теллура, германия, кадмия, индия, галлия, редких земель и др.

5. Обнаружение в медноколчеданных рудах примеси рения, который считался типичным только для медно-молибденовых руд.

Этим не исчерпывается то многое общее в отношении геохимии и металлогении, что характерно для обеих зон. Бесспорно то, что новейшие исследования приводят к выявлению в пределах каждого из этих поясов или зон месторождений металлов, которые считались «запрещенными» для этих зон.

Для выяснения основных закономерностей размещения рудных месторождений республики важное значение имеет точное определение времени их формирования. Нам представляется правильным мнение о том, что медное оруденение Кафанского и Алавердского рудных районов и медно-молибденовое оруденение Каджаранского и Агаракского и др. рудных полей относятся к единой альпийской металлогенической эпохе.

Такое представление о времени формирования медного и медно-молибденового оруденения этих рудных полей подтверждается установленными в последнее время фактами.

Молодой возраст медно-молибденовых месторождений Армении все исследователи считают бесспорным. Что касается медного и медноколчеданного оруденения Алавердского и Кафанского рудных районов (медноколчеданного пояса), то одни исследователи относят его к более древнему — среднеюрскому возрасту, а другие отрицают это, считая их, как и все остальные рудные месторождения Армении, более молодыми.

Нам кажется, что один лишь факт приуроченности медных и медноколчеданных месторождений названных районов к юрским породам не может служить доказательством их относительно древнего-юрского возраста.

Сходство металлогении медно-молибденового и медноколчеданного поясов само по себе говорит о близости возраста месторождений обеих зон. Но имеются и факты прямого доказательства более молодого, чем среднеюрский, возраста медных и медноколчеданных месторождений.

Достаточно сказать, что в Кафане имеются меднорудные жилы, пересекающие верхнеюрскую толщу. Наряду с этим наиболее поздние дорудные дайки габбро-диабазов Кафанского рудного поля, по наблюдениям В. Т. Акопяна, А. Г. Казаряна и Г. Г. Шехяна, пересекают отложения байоса и верхнего оксфорда—кимериджа. Эти же дайки рассекают тела габбро-диоритов, которые на г. Хуступ прорывают нижнемеловые отложения.

Правда, имеется спор и о возрастных соотношениях даек интрузивных пород и оруденения Кафанского месторождения — одни исследователи все дайки основных пород считают дорудными, другие—большинство их относят к пострудным образованиям. Проведенные нами термо-

метрические исследования методом декрипитации образцов пирита, взятых в рудных жилах, в непосредственном их контакте с дайкой диабазовых порфиритов показали, что в пиритах сохранились все первичные включения жидкости и газов. Аналогичные результаты дали термометрические испытания кварца, взятого на контакте с дайкой, проведенные в Институте геологических наук АН Арм. ССР Маданияном О. Г. Эти данные позволяют нам поддержать тех исследователей, которые придерживаются мнения о дорудном возрасте всех даек интрузивных пород, развитых на Кафанском рудном поле.

Из всего сказанного вытекает, что медное оруденение Кафана по меньшей мере после-нижнемеловое, но никак не юрское.

В Алавердском рудном районе Шамлугское и Алавердское медные и Ахтальское свинцово-цинковое месторождения залегают среди среднеюрской толщи, но севернее Алаверди, на участке полиметаллического рудопроявления Качал-Конд, рудовмещающей является верхнеюрская толща, а еще севернее, уже на территории Грузинской ССР, месторождение Маднеули с рудами, аналогичными Ахтальским и Шамлугским, залегает в толще верхнемелового возраста. Если учесть к тому же, что в соседнем Дилижанском районе подобные месторождения секут толщу эоцена, то имеются основания предполагать, что и Алавердская группа месторождений сформировалась не ранее эоцена.

Таким образом, имеются достаточно веские доказательства для объединения медного оруденения Кафанского и Алавердского и медно-молибденового Каджаранского и Агаракского рудных полей в единую возрастную группу.

На первый взгляд этому противоречит определение абсолютного возраста оруденений калий-аргоновым методом (Г. П. Багдасарян, М. М. Рубинштейн и др., 1966). Согласно этим данным возраст эндогенных месторождений Малого Кавказа, от Маднеули на севере до Каджарана на юге, оказывается точно равным возрасту вмещающих пород. Но, с другой стороны, геологические наблюдения говорят о резкой оторванности оруденения по времени формирования от вмещающих пород. Несоответствие между определениями абсолютного возраста и геологическими наблюдениями мы склонны объяснить несовершенством самого калий-аргонового метода определений возраста по серицитам.

К сказанному выше следует добавить, что многие эндогенные месторождения Армении образовались в период времени от среднего миоцена до низов плиоцена. К их числу относятся Абовянское апатит-магнетитовое месторождение, колчеданные руды в соленосных отложениях Авана, рудопроявления киновари в Сисианском районе, проявления молибдена, свинца и цинка в Веди и др.

Следует отметить, что согласно данным Р. Х. Гукасяна и др. (1966) абсолютный возраст гранитоидов третьей фазы и даек Каджарана и Агарака, возникших до оруденения, определены калий-аргоновым методом в интервале 18—35 млн. лет, а возраст урановой смолы поздней ста-

дни минерализации, определенный ураново-свинцовым методом, составляет 8—10 млн. лет.

Конечно, для окончательного решения этого спорного вопроса необходимо проведение специальных углубленных исследований. Но несомненный факт наличия в Армении месторождений плиоценового возраста требует к себе самого пристального внимания, ибо расширяет перспективы нахождения оруденения во всем разрезе отложений, вплоть до самых верхних горизонтов, включая нижний плиоцен.

В практической деятельности геологов, проводящих поисково-разведочные работы, необходимо учитывать это положение и, соответственно, включить в перечень перспективных районов более обширные площади, чем это предполагалось ранее.

Следует отметить и другое важное обстоятельство: ряд исследователей отмечал типичную для колчеданных месторождений форму рудных тел—штоки и жилы, а также приуроченность оруденения к определенным горизонтам—кератофирам (шамлугиты) или к контакту кварцевых порфиров с перекрывающими их порфиритами (Ахтала). Однако практика опровергла и эти положения: наряду с штоковым и жильными рудными телами большую роль приобрел штокверковый тип оруденения (в Кафане 80% запасов), а распространение оруденения оказалось намного шире и, не ограничиваясь кератофирами или контактом кварцевых порфиров с порфиритами, оно распространяется в подстилающие и перекрывающие породы, намного расширяя перспективы рудных полей.

Исходя из этого, трудно согласиться со сторонниками узкой связи колчеданного оруденения с малыми субвулканическими интрузиями альбитофиров и порфиров, как и с положением о генетической и локальной связи определенных металлов и типов месторождений с определенными по возрасту, составу и фациям глубинности интрузиями.

При попытке найти четкие генетические связи между оруденением одного и того же металла с излишне расчлененными магматическими комплексами (фазами), приходится совершенно однородные месторождения, контролируемые одними и теми же или одновозрастными структурами, относить к различному возрасту: например, медно-молибденовое Агаракское относится к эоцену, а Каджаранское—к олигоцену-миоцену, с чем никак нельзя согласиться.

Изучение геологических разрезов показывает, что крупные тектонические блоки, в которых размещаются различные месторождения возникли еще в дорудное время. Крупные дорудные тектонические движения привели породы различных формаций и возрастов к одному уровню, поэтому и руда оказалась в породах различного возраста. Это дает возможность сопоставлять эндогенные месторождения, залегающие в различных тектонических блоках, и объединить их в единую критическую зону.

После отложения руды больших перемещений по разрывным нару-

шениям, разделяющим блоки, не было. Не обнаруживается и метаморфизм руд. Альпийская складчатость не нарушила руду.

Бесспорной является решающая роль магматического, структурного и литологического факторов в локализации оруденения на территории Арм. ССР.

Согласно с высказываниями В. Н. Котляра (1965, 1968 и др.) по вопросу об источнике оруденения, мы также считаем, что оруденение генетически связано с магматическими очагами, породившими как интрузивные, так и экструзивные и эффузивные породы. В связи с этим эндогенные месторождения размещаются в эндо- и экзоконтактах интрузивов, а также в вулканогенно-осадочных толщах и кровле последних.

Таким образом, мы приходим к заключению, что имеющийся фактический материал хорошо увязывается с представлением о едином этапе формирования эндогенного оруденения в ряде последовательных стадий в конце тектоно-магматического цикла, завершившегося в альпийскую эпоху.

В размещении оруденения отчетливо вырисовывается контролирующая роль крупных разрывных нарушений и складчатых структур, а также сопряженных с ними поперечных разрывов и зон дробления.

Важное значение для локализации оруденения имеет литологический состав и физико-механические свойства вмещающих пород (способность растрескиваться) в благоприятном сочетании, конечно, с магматическими и тектоническими факторами.

В свете изложенного, зональность в размещении оруденения в рудных поясах, тяготеющих к определенным тектоническим блокам территории Армении, при наличии в одних в подчиненном развитии месторождений, типичных для других поясов, может быть объяснена различной историей геологического развития каждого из этих тектонических блоков.

Закономерности в размещении эндогенного оруденения необходимо рассмотреть с точки зрения тех геологических условий, которые влияют на это размещение, а именно:

- а) положение оруденения по отношению к породам фундамента;
- б) положение оруденения в различных структурных этажах и ярусах;
- в) отношение оруденения к породам, благоприятным по своим литологическим и физико-механическим свойствам;
- г) контроль оруденения крупными разрывными нарушениями и складчатыми структурами;
- д) глубина формирования оруденения от поверхности (в момент минерализации);
- е) зональность оруденения.

Положение оруденения по отношению к породам фундамента имеет существенное значение в связи с различной интенсивностью развития

рудопроводящих разломов в породах фундамента, ассимиляцией ряда компонентов из последних и др.

Месторождения располагаются обычно над фундаментом, недалеко от него, и в Армении, например, наиболее крупные месторождения размещены в пределах Памбак-Зангезурского мегаантиклинория, для которого характерна близость залегания жесткого палеозойского фундамента.

Положение оруденения в различных структурных этажах и ярусах. В условиях Армении нижний структурный ярус сложен породами эопаалеозоя и нижнего палеозоя; второй или средний структурный этаж сложен внизу отложениями пермо-карбона (нижний ярус), вулканогенно-осадочными толщами юры, мела и палеогена (средний ярус) и отложениями миоплицена (верхний ярус этого этажа). К третьему верхнему структурному этажу относятся послерудные четвертичные аллювиально-пролювиально-элювиальные образования и базальты. Практически все эндогенное оруденение Армении локализуется в среднем структурном ярусе второго структурного этажа—среди вулканогенно-осадочных толщ и прорывающих их интрузивных и субвулканических тел, представляющих наибольший интерес.

В различных тектонических блоках оруденение залегает в породах разного возраста и состава. Но его общей особенностью является то, что в пределах критической зоны, имеющей вертикальный размах около 1750 м (+500 до +2250 м), оруденение сформировалось в породах, обладающих благоприятными физико-механическими свойствами и составом.

Как было отмечено выше, мы считаем, что тектонические блоки и крупные перемещения вдоль разделяющих их разрывных нарушений в основном сформировались до оруденения, а послерудные движения в пределах рудных полей не имели существенного значения.

Все эндогенное оруденение образовано позднее молодых дайковых тел в период затухания тектонических движений.

Отношение оруденения к породам, благоприятным по своим литологическим и физико-механическим свойствам. Исследования показывают, что в разрезе рудовмещающих толщ выделяются горизонты, более благоприятные для оруденения (поддающиеся хрупкой деформации, избирательному замещению и др.) и менее благоприятные и потому лишённые оруденения. Примером может служить Кафанское медное месторождение, где более благоприятными по своим физико-механическим свойствам для рудоотложения оказались туфобрекчии и туфопесчаники средней юры и менее податливые верхнеюрские андезитовые и диабазовые порфириды. В пределах интрузивных массивов интенсивное оруденение располагается на участках, пересеченных многочисленными дайками (Каджаран) или изобилующих ксенолитами пород кровли (Агарак), во вмещающих породах, обладающих резкой анизотропией по своим физико-механическим свойствам.

Контроль оруденения крупными разрывными нарушениями и склад-

чатыми сооружениями. В условиях Армении контроль оруденения крупными разломами проявляется исключительно четко. Так, длительно развивающийся Дебаклинский разлом контролирует оруденения Каджаранского, Личкского, Агаракского и ряда других медно-молибденовых месторождений. Отчетливо проявляется также контроль оруденения крупными разломами на Алавердском, Шамлугском, Кафанском, Зодском, Личквасском и ряде других медноколчеданных и золоторудных месторождений. При этом характерно, что сами крупные разломы не несут оруденения, которое концентрируется в более мелких, часто сопряженных трещинах и разрывах.

Для локализации оруденения важное значение имеют часто разломы антикавказского — северо-восточного или близмеридионального направления, представляющие первоочередный интерес для поисков. Складчатые сооружения также влияли на локализацию оруденения (складки Алавердской зоны, Кафана), но, по-видимому, в меньшей мере, чем разрывные нарушения.

Глубина формирования оруденения. При определении глубины формирования эндогенного оруденения крайне важно располагать достаточно обоснованными данными о его возрасте. К сожалению, в этом вопросе среди геологов еще имеются различные точки зрения, о чем было сказано выше.

По имеющимся данным, вертикальный размах оруденения для медно-молибденовых месторождений составляет не менее 800—1000 м; для других типов месторождений он может быть и значительно большим. Общий вертикальный размах оруденения (критическая зона) в Армении, как уже было отмечено выше, достигает 1750 м, а с учетом данных по Аванскому рудопроявлению пирита — до 3000 м и более.

Согласно исследованиям А. Т. Асланяна (1958), верхние части медно-молибденовых месторождений Армении сформировались на глубине порядка 1500 м, а свинцово-цинковых — около 1000 м. Близкая цифра глубин формирования от поверхности получена также для медно-молибденовых месторождений Загезура К. А. Карамяном.

Глубины формирования оруденения крайне важно учитывать при планировании и проведении поисков скрытого оруденения в различных структурно-фациальных зонах Армении.

Зональность оруденения. В пределах ряда изученных полей Армении проявляется вертикальная и горизонтальная зональность минерализации, особенно четко выраженная в медно-молибденовых рудных полях. На разведанном вертикальном интервале в 500 м, с глубиной уменьшается содержание меди (халькопирита), а за счет этого в ряде случаев увеличивается содержание молибдена (молибденита). На флангах медно-молибденовых рудных полей, уже в эффузивно-осадочных породах кровли, увеличивается роль свинцово-цинкового оруденения (Каджаран—Аткиз—Пхрут и др.).

В Айоцдзоре, в районе развития существенно свинцово-цинкового оруденения (Газма, Гюмушхана и др.), интрузивные породы представ-

лены небольшими выходами, а вмещающими рудные жилы породами являются эффузивно-осадочные. Внутри интрузивных массивов оруденение медно-молибденовое, по мере удаления от интрузива увеличивается роль свинцово-цинковой минерализации.

Некоторые исследователи пытаются объяснить наблюдаемую зональность теорий В. Эммонса — зональностью минерализации, развивающейся вокруг куполов батолита.

Однако, медно-молибденовое оруденение, залегающее в Каджаране среди монзонитов, оторвано по времени становления от последних примерно на 20 млн. лет, когда внедрились наиболее поздние интрузивные фазы и дайковые серии. Вместе с тем оруденение сформировалось еще позднее даек и источником его, видимо, были магматические очаги, скрытые на больших глубинах.

Следовательно, зональность оруденения не может быть объяснена расположением его вокруг интрузива монзонитов или других вскрытых интрузивных массивов и вероятно связана с различной глубиной формирования медно-молибденовых и свинцово-цинковых месторождений. Вместе с тем следует учитывать, что раскрытие рудовмещающих разломов происходило как вверх по восстанию, так и в стороны. По мере раскрытия рудовмещающих трещин они последовательно заполнялись новыми порциями растворов меняющегося состава, что и приводило к отложению на более глубоких горизонтах ранних минеральных ассоциаций, сменяющихся вверх по восстанию и на флангах более поздними и сравнительно менее глубинными образованиями. Таким образом, объяснение наблюдаемой зональности хорошо согласуется с пульсационной гипотезой академика С. С. Смирнова.

Изложенные в настоящей статье данные позволяют благоприятно оценить рудные ресурсы территории Армянской ССР, т. к. подтверждают возможность нахождения различных типов эндогенного оруденения в пределах всех тектонических блоков и по всему разрезу, вплоть до самых молодых толщ, чем существенно расширяются перспективные площади.

Управление геологии СМ
Армянской ССР

Поступила 10.VIII.1969.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Азизбеков Ш. А., Магакьян И. Г. и др. Металлогения Кавказа. В сб. «Закон размещ. полезн. ископ.», т. VII, Изд. Недра, 1964.
- Акопян В. Т., Казарян А. Т., Шехян Г. Особенности геологии и структуры Кафанского месторождения. Известия АН СССР (серия геологическая), № 5, 1969.
- Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Изд. Айпетрат, 1958.
- Багдасарян Г. П. Возрастное расчленение интрузий северной Армении в свете радиологических данных и геологических представлений. Тр. XIII сессии ком. абс. возр., 1966.
- Вартапетян Б. С. Закономерности распределения медного оруденения на территории Арм. ССР. Изд. АН Арм. ССР, 1965.

- Геология Арм. ССР. т. VI. Металлические полезные ископаемые. Изд. АН Арм. ССР, 1967.
- Гукасян Р. Х. Возрастное расчленение интрузивов Мегринского плутона по данным аргонового метода. Тр. XIII сессии ком. абс. возр., 1966.
- Котляр В. Н. Типы месторождений, связанных с палеовулканизмом. В сб. «Рудоносность вулканических формаций». Изд. Недра, 1965.
- Магакьян И. Г. Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Арм. ССР. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XIX, № 4, 1966.
- Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область Арм. ССР. Изд. АН Арм. ССР, 1958.
- Мовсесян С. А. Интрузии центральной части Зангезурского (Конгуро-Алангезского) хребта и связанные с ними полезные ископаемые. Изд. АН Арм. ССР, 1953.
- Паффенгольц К. Н. Геологический очерк Кавказа. Изд. АН Арм. ССР, 1959.