

УДК 553.411(479)+553.43+553.462(479)

ГЕОЛОГИЯ

М. М. КОНСТАНТИНОВ, Т. Н. ПОПОВА, Н. И. КАРПИНСКИЙ

О ЗОНАЛЬНОСТИ ЗОЛОТОГО И МЕДНО-МОЛИБДЕНОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЗАНГЕЗУРСКОГО ХРЕБТА

(Представлено академиком В. И. Смирновым 29 XI 1971)

Рассматриваемая область, охватывающая южные территории Армении и Азербайджана и заключающая месторождения меди и молибдена (Каджаран и др.), последнее десятилетие привлекает внимание как источник золотых руд. Проведившееся авторами исследование золотоносности как собственно золотых, так и комплексных золото-молибденовых и золото-цинковых месторождений позволяет наметить зональность в оруденении района.

Основная часть оруденения парагенетически связывается рядом исследователей (¹⁻⁴) с завершающей гранодиоритовой интрузивной фазой Мегринского плутона (рис. 1), прорывающего эффузивно-пирокластические толщи нижнего — среднего эоцена. Формирование руд охватывает промежуток времени в интервале 22—8 млн лет (⁵), от нижнемиоценовой интрузии гранодиорит-порфиров до плиоцен-четвертичных вулканических излияний.

Суммируя данные по особенностям структурного контроля оруденения, сопутствующего ему магматизма и последовательности отложения минеральных ассоциаций, можно наметить три этапа формирования руд.

Руды первого этапа генетически связаны с интрузией гранодиорит-порфиров нижнемиоценового возраста и располагаются внутри интрузива либо в его приконтактной части. Локализация рудных тел преимущественно штокверкового, гнездового, реже жильного типа определяется развитием зон интенсивной трещиноватости субширотного простирания, частично выполненных более древними интрузивными и субвулканическими телами и подновившихся, видимо, непосредственно после образования интрузии гранодиорит-порфиров. Оруденение этого типа имеет преимущественно кварц-магнетитовый состав с незначительным количеством молибденита, халькопирита и пирита; по наблюдениям Э. А. Мамедова, в рудах присутствуют также цирротин, пентландит и кубанит. Минерализация, сопровождавшаяся калишпатизацией, эпидотизацией и альбитизацией боковых пород, носила одностадийный характер. Отмечаются элементы фациальной зональности: рудопроявления, более удаленные от контакта, обогащены кварцем, отчасти молибденитом и халькопиритом. Содержание золота на два порядка выше кларкового в гранодиорит-порфирах и на три — в рудных минералах; однако свободного золота в рудах этого этапа нет.

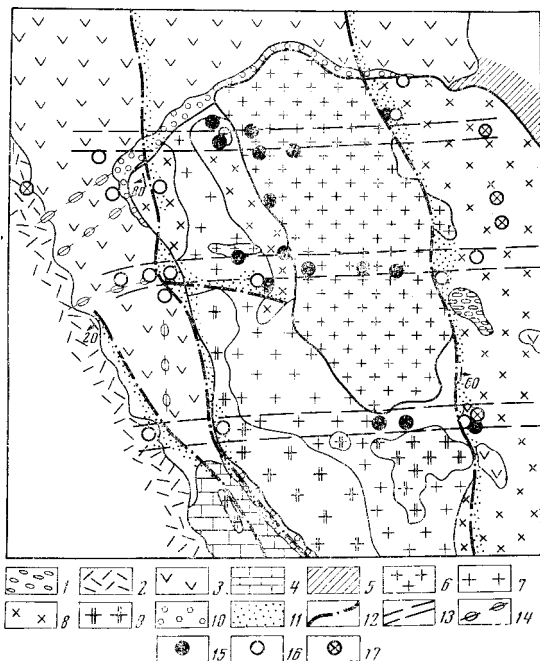
Руды второго этапа контролируются региональными разломами близмеридионального простирания, образовавшимися либо вдоль контактов Мегринского плутона (Ордубадский разлом), либо по границам пород, принадлежащих к различным фазам его внедрения (Дебаклинский разлом). Оруденению предшествовало формирование зон вторичных кварцитов (кварц-пирит-серицитового состава), использовавших отчасти меридиональные разломы, отчасти более древние субширотные зоны трещиноватости и, особенно, узлы их пересечения, к которым тяготеют и

основные рудные поля рассматриваемой области (рис. 1). Метасоматиты постоянно слабо золотonosны, с примерно равным соотношением в них золота и серебра.

Оруденение, имеющее характер штокверков, реже жил, было многостадийным, сопровождаясь серицитизацией и каолинизацией вмещающих пород. Различные авторы выделяют от 6 до 10 стадий минерализации.

При сопоставлении различных месторождений и рудопроявлений, особенно восточной и западной частей района, наиболее надежным «репером» оказывается кварц-халькопирит-пиритовая минеральная ассоциация, следующая за отложением промышленных медно-молибденовых руд.

Рис. 1. Схема горизонтальной зональности золотого и медно-молибденового оруденения южной части Зангезурского хребта. (Составлена авторами с использованием данных С. С. Мкртчяна, С. А. Бекташи и Т. Г. Гаджиева.) 1 — конгломераты и галечники верхнего плиоцена; 2 — среднеэоценовые андезитовые порфиры и их туфы; 3 — нижнеэоценовые андезито-базальтовые порфиры и их туфы; 4 — меловые известняки и мергели; 5 — палеозойские кристаллические сланцы; 6 — гранодиорит-порфиры (IV интрузивная фаза); 7 — граносенииты и сениит-диориты (III фаза); 8 — монцитониты и гранодиориты (II фаза); 9 — габбро-диориты, диориты и тоналиты (I фаза); 10 — контактовые роговики и скарны; 11 — гидротермально-метасоматические породы (кварц-эпидот-карбонат-серицитового состава); 12 — региональные разломы; 13 — зоны интенсивной трещиноватости; 14 — синвулканические разломы (залеченные субвулканическими телами); 15 — оруденение молибденит-халькопирит-магнетитового типа; 16 — оруденение молибденит-халькопирит-кварцевое типа; 17 — оруденение золото-сульфидного типа



В ней постоянно наблюдаются весьма характерные крупнокристаллические выделения пирита пентагон-додекаэдрического габитуса, в которых при травлении отчетливо устанавливаются зоны роста. Обособление этой ассоциации на ряде рудопроявлений, особенно заметное в западной части района, обусловлено, видимо, общими для района геологическими событиями, скорее всего возобновлением движений по крупным рудоконтролирующим разломам. Относительная роль этой ассоциации возрастает на месторождениях, занимающих периферическое положение по отношению к рудоконтролирующим разломам. В рудах этого этапа рассматриваемая ассоциация — основная продуктивная по золоту, которое заключено в зональном пирите (в дисперсной форме), и в меньшей степени устанавливается в свободном виде. Содержание дисперсного золота в пирите обычно невелико, достигая на отдельных месторождениях значительных количеств, причем увидеть выделения золота не удастся ни при микроскопическом, ни при электронно-микроскопическом изучении пирита. «Проявляется» золото в природном процессе лишь, при окислении пирита: образующийся по нему гидрогетит густо насыщен мельчайшими, пятнисто-рассеянными каплевидными выделениями золота. В зоне гипергенеза устанавливается многократное укрупнение и переотложение золота в виде прожилков по трещинкам с лимонитом.

Свободное золото обнаруживается сравнительно редко в ассоциации с халькопиритом и выделениями теллуридов свинца и висмута. Золото-серебряное отношение в рудах этой ассоциации составляет 1:2—1:4.

Следует отметить, что наряду с концентрацией золота в кварц-халькопирит-пиритовую стадию сульфиды ранних стадий также «заражены» золотом: оно присутствует в молибдените и халькопирите. Однако в целом более перспективны на золото как раз те рудопроявления этого этапа, которые не представляют интереса на медь и молибден — там, где золотосодержащая, кварц-халькопирит-пиритовая ассоциация обособлена от более ранних и содержит золото в более концентрированной форме. При наложении же ее на предыдущие ассоциации общая концентрация золота в рудах падает. В последнем случае заслуживает рассмотрения возможность попутного извлечения пиритного концентрата при обогащении руд и добыче из него золота.

В рудах последующей, галенит-сфалеритовой стадии, золото содержится лишь в виде «следов», за исключением рудопоявления Аткиз, где А. С. Фармазян установил ассоциацию золота и теллуридов висмута ⁽⁶⁾.

Руды третьего этапа золото-полиметаллического состава выделяются несколько проблематично, в основном на основании изучения Личквас-Тейского месторождения. Рудоотложению этого этапа возможно, предшествовало внедрение даек диабазов, пересекающих жилы с медно-молибденовым оруденением ⁽⁷⁾. Золото-полиметаллические руды Личквас-Тейского месторождения сопровождаются своеобразным комплексом гидротермально измененных пород типа березитов, в которых локальные околотрещинные зоны кварц-серицит-карбонатного состава сопровождаются мощными, в десятки метров, ореолами хлоритизированных гранодиоритов; последовательность и состав стадий минерализации на этом месторождении не соответствуют таковым в рудах медно-молибденового этапа. Характерно также широкое развитие в рудах арсенопирита, часть которого выделилась до золото-полиметаллических руд, составляющих промышленную ценность этого месторождения, а часть в более позднюю кварц-арсенопиритовую стадию минерализации. Основная масса свободного золота ассоциирует с галенитом, сфалеритом, халькопиритом и блеклыми рудами, образуя в них мельчайшие выделения. Этим объясняются, видимо, высокие содержания Au в отдельных мономинеральных пробах сульфидов. Дисперсное золото постоянно присутствует в небольших количествах в пирите и несколько больше в арсенопирите. К золото-полиметаллическому этапу можно предварительно отнести золото-цинковое месторождение Агдара, а также некоторые малоизученные кварц-сульфидные жилы восточных флангов Каджаранского и Джиндаринского рудных полей. Месторождение Агдара сходно с Личквас-Тейским. Руды его характеризуются повышенными содержаниями мышьяка, а промышленные концентрации золота присутствуют в аналогичной ассоциации руд. Золото-серебряное отношение составляет 1:10—1:20 в рудах Личквас-Тейского и 1:100—1:300 в рудах Агдаринского месторождения.

Зональность золото-медно-молибденового оруденения определяется пространственным разобщением руд различных этапов и выражается в основном в следующем.

1. Устанавливается последовательное «отступление» руд более поздних этапов к западу и востоку от контакта интрузии гранодиорит-порфиров. При этом на западе руды разных этапов пространственно четко обособлены в полосе шириной около 10 км, что позволяет уловить также некоторые элементы фациальной зональности. На востоке же руды разных этапов отчасти совмещены в пределах рудных полей (Каджаранского, Личквас-Тейского и др.).

2. В пределах медно-молибденового этапа минеральные ассоциации более поздних стадий смещаются соответственно к западу и востоку от рудоконтролирующих разломов.

3. Рудные поля располагаются преимущественно на пересечении региональных рудоконтролирующих структур (контактов интрузии и разломов) с субширотными зонами интенсивной трещиноватости.

4. Анализируя последовательность выделения минералов Au, Cu и Mo в рудах различных этапов, можно отметить, что элементы, составляющие промышленную ценность каждого последующего этапа, в незначительном количестве присутствуют в рудах предыдущего этапа, выделяясь в нем после продуктивной ассоциации руд раннего этапа. Таково положение Cu и Mo в раннем этапе, где молибденит и халькопирит выделились после основной массы кварц-магнетитовых руд, и положение золотого оруденения во втором этапе, где оно выделилось после ассоциаций, несущих медно-молибденовое оруденение.

5. Отмечается увеличение концентрации золота в рудах от этапа к этапу. Одновременно происходит уменьшение относительной роли концентраций его в дисперсной форме в сульфидах и накопление свободного золота. Для руд позднего этапа характерно также увеличение концентраций серебра и соответственно относительное уменьшение золото-серебряного отношения.

Учитывая общее последовательное развитие оруденения к периферическим частям района, последние наиболее перспективны для поисков золоторудных месторождений.

Центральный научно-исследовательский горно-
разведочный институт редких и благородных
металлов
Москва

Поступило
12 XI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Ш. А. Азизбеков, А. Э. Багиров и др., Изв. АН АзССР, сер. геол.-геогр. наук, № 3 (1965). ² И. Г. Магакьян, Докл. АН АрмССР, 50, № 5 (1970). ³ С. С. Мкртчян, Зангезурская рудоносная область, Ереван, 1958. ⁴ С. С. Мкртчян, К. А. Карамян, Т. А. Аревшатын, Каджаранское медно-молибденовое месторождение, Ереван, 1969. ⁵ Г. П. Багдасарян, Г. Х. Гукасян, К. А. Карамян, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1968). ⁶ А. С. Фармазян, Изв. АН АрмССР, сер. геол.-геогр. наук, № 6 (1958). ⁷ Г. А. Тунян, Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, № 6 (1970).