

И. Г. Магакьян

Металлогения северной части Малого Кавказа

(Представлено акад. К. Н. Паффенгольцем 12 VI 1944)

Первая попытка обобщения материалов по металлогении Закавказья принадлежит В. Г. Грушевому, который, опираясь на большой личный опыт и материалы, имевшиеся на 1934 г. включительно, отметил для Закавказья в целом следующие характерные черты оруденения: громадное преобладание оруденения альпийского цикла над мезозойским и каледонским, преобладание в рудных процессах железа и меди, при подчиненном развитии свинца и цинка и слабом участии золота, серебра, олова, вольфрама и висмута, характерность молибдена и мышьяка для третичных гранитоидов и, наконец, сходство андийской и третичной металлогенических эпох.

Наша работа имела своей основной задачей дальнейшую разработку и детализацию металлогении северной части Малого Кавказа в разрезе выявления взаимосвязи между типами интрузий и структур с одной стороны и характером оруденения с другой, что, наряду с учетом глубины эрозионного среза интрузий, должно быть поставлено в основу прогнозных построений и выбора направлений геолого-поисковых и разведочных работ.

Основные научные и практические выводы, вытекающие из проработанного материала, сводятся к следующему:

1. Выделение в пределах северной части Малого Кавказа трех крупных тектонических зон (Аджаро-Триалетской, Сомхетско-Ганджинской и складчатой зоны Армении) находит свое подтверждение в различном характере не только структур этих зон, но также в различном характере интрузий и оруденения.

2. В Сомхетско-Ганджинской полого-складчатой зоне господствующими интрузивными породами являются верхне-эоценовые гранитоиды. Мезозойские интрузии доказаны только в Нагорном Карабахе, но вероятно развиты значительно шире, хотя не вскрыты четвертичной эрозией, или пока не выявлены. Имеются выходы и ниже-палеозойских интрузий.

3. В пределах Аджаро-Триалетской складчатой системы развиты

основные интрузии (габбро, тешениты) и гранитоиды олигоцена-миоцена, а в складчатой зоне Армении—отчасти гранитоиды и основные интрузии верхнего эоцена, синхроничные интрузиям Сомхетско-Ганджинской зоны и, более широко, гранитоиды олигоцена-миоцена.

4. В соответствии с интрузивными циклами можно наметить следующие металлогенические эпохи: нижне-палеозойскую, мезозойскую, верхне-эоценовую и олигоцен-миоценовую, а в пределах северной части Малого Кавказа 5 металлогенических провинций: Нагорно-Карабахскую ($Cr_1 - Y_3$), Сомхетско-Ганджинскую (Eoc_3), Чубухлы-Геджалинскую (Eoc_3), Аджаро-Триалетскую ($Olg-Mioc$), Памбакскую ($Olg-Mioc$).

5. Характер нижне-палеозойской металлогенической эпохи не ясен и только предположительно с ней можно связывать небольшую часть встреченного в шлихах золота и касситерита.

6. Мезозойская металлогеническая эпоха в Нагорно-Карабахской рудной провинции известна нам по небольшим месторождениям Cu , $Pb-Zn$ и барита с высоким содержанием золота в медных и серебра в полиметаллических рудах.

По имеющимся данным в руде имеется примесь кадмия и сурьмы (тетраэдрит) при незначительном содержании мышьяка, полном отсутствии молибдена и других редких металлов.

7. Верхне-эоценовая металлогеническая эпоха характерна крупными промышленными концентрациями железа (Дашкесан) и меди (Алаверды, Шамлуг, Кедабек и др.). Подчиненное значение имеют полиметаллы, гематитовые и гематит-пиролюзитовые месторождения, месторождения барита и серного колчедана. Характерно наличие россыпей золота с шеелитом, отдельных коренных проявлений золота и серебра и сравнительно высокое содержание в медных и полиметаллических рудах благородных металлов. Из примесей в руде присутствуют: мышьяк, кадмий, реже олово, висмут и сурьма.

С магнетитовыми месторождениями связан кобальт; роль молибдена незначительна.

8. Оligocen-миоценовая металлогеническая эпоха характерна прежде всего концентрациями меди и молибдена при второстепенном значении полиметаллов, железа и серного колчедана, бедности руд благородными металлами и отсутствии кобальта. Из примесей в руде присутствуют мышьяк и кадмий.

9. В главных чертах характер металлогении Малого Кавказа для трех отмеченных эпох ($Cr_1 - Y_3$, Eoc_3 , $Olg-Mioc$) остается постоянным и специфическим. Универсальными и примерно одинаково типичными являются Cu , Fe , Pb , Zn , а из примесей Cd .

Отмеченные различия второстепенные и сводятся к следующим:

а) Значительная роль молибдена в оруденении $Olg-Mioc$ эпохи при небольшом участии в рудных процессах Eoc_3 и отсутствии в Mz .

б) Высокое содержание золота в рудах Mz эпохи, сравнительно высокое содержание Au , Ag , $Pt-Pd$ в рудах Eoc_3 и низкое содержание благородных металлов в рудах $Olg-Mioc$ эпохи.

в) Наличие концентраций кобальта в связи с магнетитовыми рудами только Еос₃.

г) Бедность Мг цикла мышьяком при сравнительном богатстве мышьяком руд обоих третичных циклов оруденения.

Отмеченные различия мы связываем главным образом с несколько отличным составом магмы разновозрастных очагов, но некоторые из них вероятно кажущиеся и связаны с недостаточной изученностью оруденения Малого Кавказа.

Следует отметить преобладание среди пород олигоцен-миоценового интрузивного цикла гранитов, гранодиоритов и сиенитов, а среди верхнеэоценового цикла несколько более основных гранитоидов-монцонитов и кварцевых диоритов, что может быть отчасти объясняет предпочтительную приуроченность к интрузиям олигоцена-миоцена молибдена, вольфрама (шеелит и вольфрамит) и олова, а к интрузиям верхнего эоцена железа и кобальта, вольфрама (шеелит), серебра, золота и платиноидов.

10. Молодой возраст эрозии интрузивных пород позволяет рассматривать северную часть Малого Кавказа как область в основном акро-отчасти эпибатолитовую, что приводит к господству здесь мезо-эпитеральных месторождений.

В отдельных районах (Кульп, Кедабек, Дашкесан), где глубина эрозионного среза больше, шире развиты несколько более высокотемпературные мезо- и гипотермальные месторождения.

Интрузии и оруденение приурочены во многих случаях к антиклинальным структурам; оруденение контролируется небольшими тектоническими разломами, связанными с напряжениями в сводовых частях антиклиналей и застыванием интрузий.

На концентрацию оруденения большое влияние оказывают структурные условия и наличие благоприятных рудовмещающих структур (экраны, благоприятные горизонты, зоны смятия, рассланцевания, дробления и трещиноватости пород).

11. Намечаются интересные взаимоотношения даек, оруденения и трещинообразования; это весьма важная теоретическая и практическая проблема, которая должна быть специально разработана.

Предварительно можно отметить частую связь молибдена и меди с аплитами и дайками гранодиорит-порфиров, гематита и меди—с альбитофирами, меди—с фельзитами и порфиритами, полиметаллов и барита—с дацитами, кобальта—с дайками диабазовых порфиритов.

12. Этапы магматической дифференциации очага, отражением которых являются дайки, должны быть увязаны с фазами оруденения и пароксизмами трещинообразования.

Ясность в этом теоретическом вопросе окажет большое влияние на практику геолого-разведочных и поисковых работ.

13. Обобщая можно сделать следующие основные практические выводы для всего Малого Кавказа:

а) В пределах пологоскладчатых структур в генетической связи с

интрузиями умеренно-кислого состава (гранодиориты, монцониты, кварцевые диориты) верхне-эоценового возраста следует ожидать широкого распространения медных, свинцовоцинковых, серноколчеданных и баритовых руд Алавердского типа, сравнительно богатых золотом и серебром. Характерна концентрация железа (с кобальтом), марганца, золота в ассоциации с шеелитом и урана-радия (карнотит). В криптобатолитовых областях возможны концентрации серебра, сурьмы и ртути. Этот тип оруденения развит в следующих районах Арм. ССР: Алавердском, Степанаванском, Шамшадинском, в северных частях Кироваканского и Дилижанского районов, а также в Микоянском и, может быть, в части Кафанского района.

В пределах Груз. ССР аналогичное оруденение характерно для Борчалинской рудной области, а в Азербайджане для Кедабек-Кировабадской области.

С ультра-основными интрузиями верхнего эоцена (Армения, Азербайджан) связана концентрация хрома, платины, никеля и магния.

В Азерб. ССР в Нагорном Карабахе, с несколько более древними (меловыми) гранитоидами связаны медные и полиметаллические руды, богатые золотом и серебром.

б) В пределах интенсивно-складчатых зон, в генетической связи с олигоцен-миоценовыми интрузиями кислого и щелочного состава (граниты, сиениты) можно ожидать концентрации медномолибденовых, медных и серноколчеданных руд, бедных золотом и серебром.

Здесь более благоприятны, зато, условия для концентрации редкометального оруденения: вольфрама (наряду с шеелитом и вольфрамит), мышьяка (реальгар-аурипигмент, арсенопирит), ртути, олова и висмута, а в пегматитах урана-радия, церия и тория.

С щелочными интрузиями связана высокая концентрация алюминия в виде богатых нефелином пегматоидных пород.

Этот тип оруденения развит в следующих районах Арм. ССР: южные части Кироваканского и Дилижанского районов, Нижне-Ахтинский, Сисианский, Мегринский, Горисский районы и в части Кафанского района.

В Грузинской ССР сходные условия и оруденение наблюдаются в Аджарии, Гурии и Тriaлетском хребте.

14. Сводка материалов по оруденению северной части Малого Кавказа, представленная в виде металлогенической карты, обобщая и вскрывая закономерности распространения оруденения, служит целям прогноза, направления и планирования геолого-поисковых и разведочных работ.

Выводы, вытекающие из проделанной работы, уже использованы при составлении (по заданию Комитета по делам геологии при СНК СССР) пятилетнего плана организации поисково-разведочных работ на территории Армянской ССР и южной части Грузинской ССР, причем намечены перспективные территории, подлежащие детальным геолого-разведочным работам на медь, молибден, полиметаллы, черные и редкие

металлы, а также выделены районы, заслуживающие комплексного изучения.

15. Сделанные обобщения и прогнозы должны направлять практическую деятельность геологических организаций. С другой стороны мы ожидаем, что новый фактический материал значительно дополнит и уточнит сделанные выводы, а разработка стратиграфии и интрузивных циклов позволит окончательно решить вопрос о том, имеем ли мы дело с несколькими циклами третичной металлогении или с отдельными фазами одного верхне-третичного интрузивного и металлогенического цикла.

При любом решении этого вопроса, однако, основной вывод работы о тесной зависимости характера оруденения от типа структур, состава и возраста металлоносных очагов и от глубины эрозионного среза интрузий определенного типа останется в силе.

16. Необходимо учитывать специфику оруденения Малого Кавказа (большая роль медно-серноколчеданных, магнетитовых, гематитовых и пиролюзитовых руд, при подчиненном значении полиметаллов, благородных и редких металлов) и его существенные отличия от оруденения Большого Кавказа.

В то же время в последние годы выясняется, что оруденение Аджаро-Триалетской складчатой системы и складчатой зоны Армении имеет некоторые общие черты (наличие молибдена и реальгар-аурипигментовых месторождений, вероятно месторождений вольфрама, сурьмы, ртути) с редкометальной зоной Большого Кавказа.

В целом Малый Кавказ по типу оруденения наиболее близок к северному Ирану, Турции и Балканам, а из более отдаленных рудных провинций имеет ряд общих черт с областями третичного и андийского оруденения Тихоокеанского кольца (Япония, Филиппины, Калифорния, Перу и Чили).

Институт геологических наук

Академии Наук Арм. ССР

Ереван, 1944, июнь.

2. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

Փոքր Կովկասի հյուսիսային մասի մետալոգենիան

Փոքր Կովկասի հյուսիսային մասում առանձնացվում են երեք տեկտոնական զոնաներ՝ Աջարո-Թրիալեթյան ծալքավոր սիստեմը, Սոմխեթ-Գյանջայի թույլ ծալքավոր և Հայաստանի ծալքավոր զոնաները, որոնք ունեն ինտրուզիաների և հանքայնացման տարրեր բնույթ:

Ինտրուզիվ ցիկլերին համապատասխանում են ստորին պալեոգոյի, մեզոգոյի, վերին էոցենի և օլիգոցեն-միոցենի մետալոգենիկ էպոխաները:

Փոքր Կովկասի հյուսիսային մասում առանձնացվում են հինգ զանազան մետալոգենիկ պրովինցիաներ՝ Լեռնային Ղարաբաղի (Cr_1-Y_3), Սոմխեթ-Գյանջայի (Eoc_3), Զիրուխլի-Գեջալայի (Eoc_3), Աջարո-Թրիալեթյան ($Olg-Mioc$) և Փամբակի ($Olg-Mioc$):

Հիմնականում երեք էպոխաների համար (Cr_1-Y_3 , Eoc_3 , $Olg-Mioc$) մե-

տալուդենիայի ընդլթը մնում է անփոփոխ: Ունիվերսալ են Cu, Fe, Pb և Zn, իսկ խառնուրդներից՝ Cd: Նշված տարրերությունները երկրորդական են և հանգում են հետևյալին.

1. Մոլիբդենի խոշոր դերը օլիգոցեն-միոցենի էպոխայի հանքայնացման մեջ, նրա աննշան մասնակցությունը վերին էոցենի հանքային պրոցեսների մեջ և բացակայությունը մեզոզոյում:

2. Մեզոզոյի էպոխայի հանքանյութերի ոսկու հարուստ պարունակությունը, ոսկու, արծաթի, պլատինի-պալադիի համեմատաբար բարձր պարունակությունը վերին էոցենի հանքանյութերում և այդ մետաղների աղքատությունը օլիգոցեն-միոցենի հանքանյութերում:

3. Կորալտի կոնցենտրացիայի առկայությունը լաջառապես վերին էոցենի հանքանյութերում:

4. Մեզոզոյի հանքանյութերի աղքատությունը As, որը համեմատաբար հաճախ է հանդիպում երրորդականի երկու ցիկլերի հանքանյութերի մեջ:

Խնտրուդիաները և հանքայնացումը շատ դեպքերում կապված են անտիկլինային ստրուկտուրաների հետ: Հանքայնացումը տեղի ունի ոչ մեծ տեկտոնական ճեղքերի երկայնությամբ, որոնք կապված են անտիկլինալի կամարային մասերի լարվածությունների և խնտրուդիայի սառնցման հետ: Հանքայնացման կոնցենտրացիայի վրա մեծ ազդեցություն ունեն ստրուկտուրային պայմանները և նպաստավոր հանքապարունակող ստրուկտուրաների առկայությունը (էկրաններ, նպաստավոր հորիզոններ, ճվման, կոտորակման, թերթայնացման զոնաներ):

Տեղի ունեն դայկաների, հանքայնացման և ճեղքերի հետաքրքիր փոխհարաբերությունների: Կարելի է նշել մոլիբդենի և պղնձի հաճախակի կապը ասլիտների և գրանոդիորիտ-պորֆիրիտների դայկաների հետ, հեմատիտի և պղնձի կապը ալքիտոֆիրների հետ, պղնձի կապը ֆելզիտների և պորֆիրիտների հետ, բազմամետաղների և բարիտի կապը դացիտների հետ և վերջապես կոբալտի կապը դիարադային պորֆիրիտների դայկաների հետ:

Սա շատ կարևոր տեսական և պրակտիկ նշանակություն ունեցող հարց է, որը պետք է հատուկ և մանրամասն ուսումնասիրության ենթարկվի:

Մագմատիկական դիֆերենցիացիայի էտապները, որոնց արտացոլումն են դայկաները, պետք է կապվեն հանքայնացման ֆազաների և ճեղքերի գոյացման պարոքսիզմների հետ: Այս հարցի լուծումը մեծ նշանակություն կունենա հետախուզական և որոնման աշխատանքներին ճիշտ ուղղություն տալու գործում:

Անհրաժեշտ է հաշվի առնել Փոքր Կովկասի հանքայնացման սպեցիֆիկ կողմերը (պղինձ-ծծմբակոլչեղանային, մագնետիտային, հեմատիտային և պիրոլուիդիտային հանքանյութերի մեծ դերը և միաժամանակ բազմամետաղների, ապնիվ և հաղվադյուտ մետաղների երկրորդական դերը) և նրա էական տարրերությունները Մեծ Կովկասի հանքայնացումից:

Վերջին տարիներս պարզվում է, որ Աջարո-Թրիալեթյան ծալքավոր սիստեմը և Հայաստանի ծալքավոր զոնան ունեն մի քանի ընդհանուր գծեր (մոլիբդենի և ռեալգար-աուերիպիդմենտային հանքավայրերի առկայությունը Մեծ Կովկասի հազվագյուտ մետաղական զոնայի հետ):

Ընդհանուր առմամբ Փոքր Կովկասն ըստ հանքայնացման տիպի առավել մոտ է Հյուսիսային Իրանին, Թյուրքիային և Բալկաններին: