

А. И. КАРАПЕТЯН

О ПОЛИЭТАПНОСТИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЯНСКОЙ ССР*

За последние годы у ряда геологов, занимающихся изучением эндогенных рудных месторождений геосинклинальных областей, все с большей отчетливостью проявляется тенденция рассматривать эндогенные месторождения как результат только позднего этапа геосинклинального развития области. Хотя на территории нашей республики известны месторождения, сформированные в ранние и средние этапы развития альпийской геосинклинали, тем не менее эта точка зрения получила признание со стороны ряда наших геологов, которые склонны все эпигенетические эндогенные месторождения рассматривать как одно-возрастные (позднетретичные) образования.

В настоящей статье сделана попытка на основании имеющегося фактического материала показать, что разновозрастные рудообразовательные процессы проявляются не только на месторождениях, приуроченных к различным этапам геосинклинального развития, но иногда и в пределах одних и тех же месторождений и рудных полей.

Интересным примером полиэтапности оруденения является Анкаванское месторождение. Здесь в пределах сравнительно небольшой площади рудного поля проявлены продукты нескольких этапов интрузивного магматизма. Это нижнепалеозойские лейкократовые граниты, до-туронские кварцевые диориты и гранодиориты (112 млн. лет) и олигоценовые гранит-порфиры (32 млн. лет) [1]. С кварцевыми диоритами связано сравнительно более раннее оруденение, представленное гранат-магнетитовыми скарнами с тонкой, местами эмульсионной вкрапленностью халькопирита. Образование рудных минералов происходило в заключительные этапы ранней щелочной стадии, когда имело место повышение кислотности растворов [5, 8]. В результате наблюдается пространственное совмещение продуктов скарнового и непосредственно его сменяющего рудного процесса.

Более поздним является гидротермальное сульфидное оруденение, развитое в кварцевых диоритах и наложенное на гранат-магнетитовые и другие скарны. Возрастные взаимоотношения его с породами даечной серии довольно сложные, и на первый взгляд, даже противоречивые. Еще П. Д. Яковлевым, Г. И. Гольденбергом и др. было установлено, что приуроченная к Анкаванской интрузии молибденовая минерализация в главной своей массе моложе гранодиорит-порфиров первой генерации и древнее таковых второй генерации. Действительно, наши исследова-

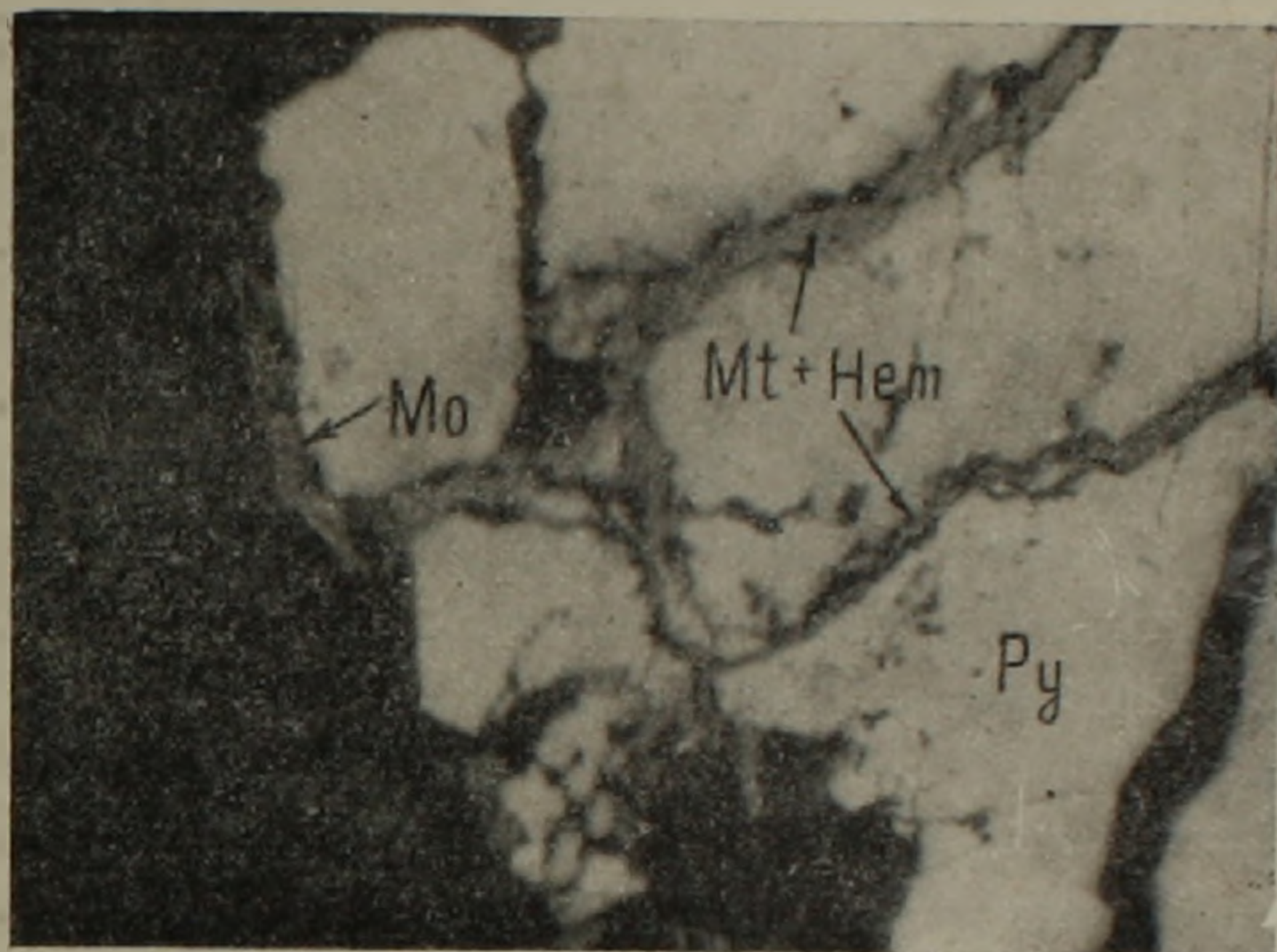
* Статья печатается в порядке обсуждения.

ния показывают, что зоны интенсивной сульфидной минерализации, охватывающие гранодиорит-порфировые дайки первой генерации, обрываются на участках развития интрузий порфировидных гранитов, которые, в свою очередь, пересекаются гранодиорит-порфировыми дайками и местами охвачены молибденитовой минерализацией. Подобные соотношения становятся вполне понятными в свете радиологических исследований [1], согласно которым существует большой разрыв (порядка 90 млн. лет) между временем формирования кварцевых диоритов и интрузией порфировидных гранитов. Следовательно, отмеченные генерации гранодиорит-порфировых даек, судя по их взаимоотношениям с малыми интрузиями порфировидных гранитов, должны быть отнесены к жильным сериям разновозрастных магматических комплексов, каждый из которых сопровождался рудной минерализацией. Образование связанного с кварцевыми диоритами молибденитового оруденения происходит из растворов стадии кислотного выщелачивания. При этом, причину наложения на скарны руд В. А. Жариков [5] видит в совокупности влияния с одной стороны, хорошей растворимости скарновых силикатов кислыми растворами, приведшими к образованию благоприятной для осаждения руд зоны пониженного давления и, с другой стороны, понижения растворимости рудных минералов вследствие нейтрализации кислых растворов при взаимодействии их с основной средой скарнов.

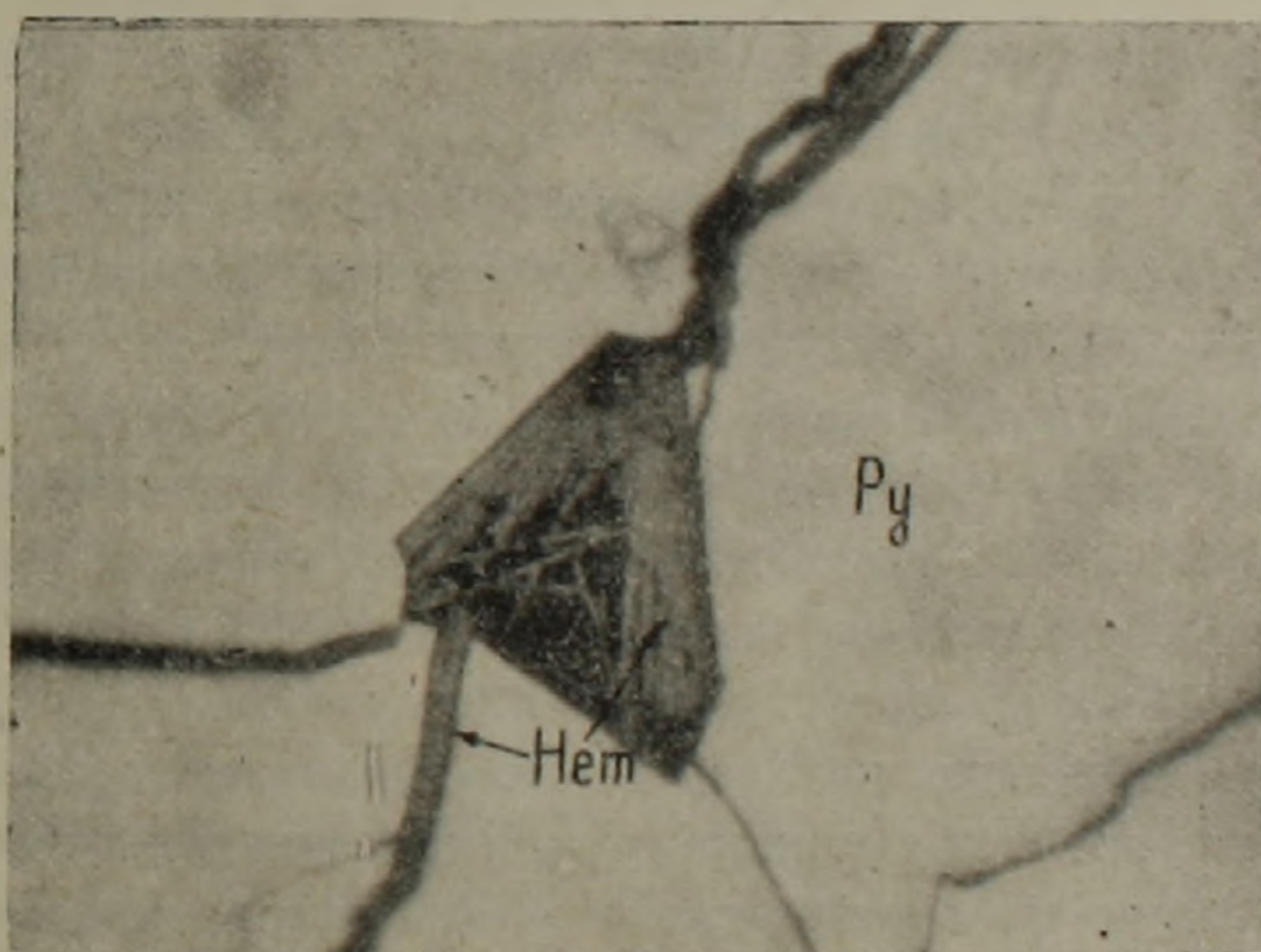
Итак рудообразовательный процесс на Анкаванском месторождении делится на два, оторванных друг от друга этапа минерализации. С кварцевыми диоритами дотуронского возраста связано гранат-магнетитовое оруденение и часть развитой в кварцевых диоритах и скарнах сульфидной минерализации. Второй этап оруденения связан с малыми интрузиями порфировидных гранитов олигоценового возраста и представлен молибденитовой и золото-теллуровой минерализацией. Таким образом, каждый из отмеченных этапов минерализации наряду со своими специфическими особенностями ознаменовался проявлением молибденитовой минерализации. Иначе говоря в пределах Анкаванского месторождения проявлена молибденитовая минерализация двух различных магматических этапов, оторванных друг от друга не менее, чем на 90 млн. лет.

Полиэтапность оруденения достаточно отчетливо проявлена и в пределах Кафанского колчеданно-полиметаллического месторождения. Здесь вдоль пострудных, относительно колчеданного оруденения, габбро-диоритовых даек послесреднеюрского возраста установлена молибденитовая минерализация [7], сопровождающаяся гематитизацией, которая является результатом контактового метаморфизма колчеданных руд под воздействием прорывающей их габбро-диоритовой дайки. По сравнению с минералами промышленных колчеданных руд (жила № 29) молибденит, также как и гематит, по времени образования является более поздним (фиг. 1, 2). Только в отличие от гематита, молибденит развит в более узкой приконтактной полосе дайки, а гематитовая минерализация охватывает более широкую зону. Строгая приурочен-

ность молибденитовой минерализации к контактам габбро-диоритовой дайки и ее более поздний возраст по отношению к пирит-халькопиритовой минерализации дает основание связывать ее с внедрением самой



Фиг. 1. Молибденит (Mo) вдоль контакта габбро-диоритовой дайки, пересекающей жилу № 29 (гор. 746 м) вместе с гематитом и магнетитом ($Mt+Hem$) развивается по трещинкам в пирите. Полир. шлиф $\times 400$. Кафанское месторождение.



Фиг. 2. Гематит (Hem), пересекающий поля пирита, в пустотах образует пластинчатые кристаллы. Этот факт, свидетельствующий о высокой кристаллизационной силе гематита, рядом исследователей рассматривается в качестве доказательства о более раннем возрасте гематита. Контакт габбро-диоритовой дайки с жилой № 29 (гор. 746). Полир. шлиф $\times 400$. Кафанское месторождение.

дайки, тем самым считая ее оторванной во времени от промышленного колчеданного оруденения. Таким образом, можно считать, что в пределах Кафанского месторождения проявлены два значительно оторванных друг от друга этапа рудной минерализации. Первый из них ознаменовался образованием промышленных колчеданных руд и связан со сред-

неюрским магматизмом. Верхним возрастным пределом этого этапа оруденения считается средняя юра, учитывая строгую стратифицированность оруденения в среднеюрских образованиях и пересечение их габбро-диоритовыми и диабазовыми дайками послесреднеюрского возраста. Второй этап минерализации, согласно имеющимся в настоящее время данным, в пределах Кафанского месторождения проявлен очень слабо, его нижний возрастной предел определяется как верхняя юра на основании приуроченности продуктов данного этапа к экзоконтактам даек, пересекающих верхнеюрские породы. Верхний возрастной предел молибденовой минерализации нами условно определяется как неоком на основании допущения генетической или парагенетической связи ее с очагом габбро-диоритовых даек, которые большинством исследователей считаются жильными отщеплениями интенсивно проявленного в пределах Кафанского рудного района верхняя юра-неокомского этапа магматизма. Слабое проявление молибденитовой минерализации и наложение ее на промышленное колчеданное оруденение Кафанского месторождения значительно осложняет ее выявление и требует большого объема детальных микроскопических исследований. Не исключена возможность выявления продуктов этого этапа минерализации (представленных по всей вероятности не только молибденитом) и в верхнеюрских породах самого Кафанского месторождения, аналогично тому, что было сделано на других участках рудного района (Шикахох, Дзорастан и др.). Именно полиэтапностью, на наш взгляд, следует объяснить наличие в пределах месторождения таких фактов, на основании которых различными исследователями развиваются взаимноисключающие точки зрения относительно возраста оруденения Кафанского месторождения.

Другим примером полиэтапного оруденения является К а д ж а р а н с к о е медно-молибденовое месторождение. Здесь И. Г. Магакьяном, С. С. Мкртчяном, С. А. Мовсесяном и К. А. Карамяном [10, стр. 138] выделяются два этапа рудной минерализации, которые также, как и на Анкаванском месторождении, наряду с отличительными особенностями имеют определенное сходство, выраженное в проявлении в каждом из них молибденитовой минерализации. Первый этап отмеченными исследователями связывается с монцонитовой интрузией, возраст которой согласно радиологическим исследованиям Р. Х. Гукасяна, Б. М. Меликсетяна [4]; Г. П. Багдасаряна, Р. Х. Гукасяна и К. А. Карамяна [2] соответствует верхнему эоцену (35—41 млн. лет). Второй этап минерализации охватывает развитые в пределах Каджаранского месторождения наиболее молодые интрузивные породы (порфировидные граниты и их жильная фация), возраст которых радиологическими исследованиями [2, 4] определяется как нижний миоцен (23 млн. лет).

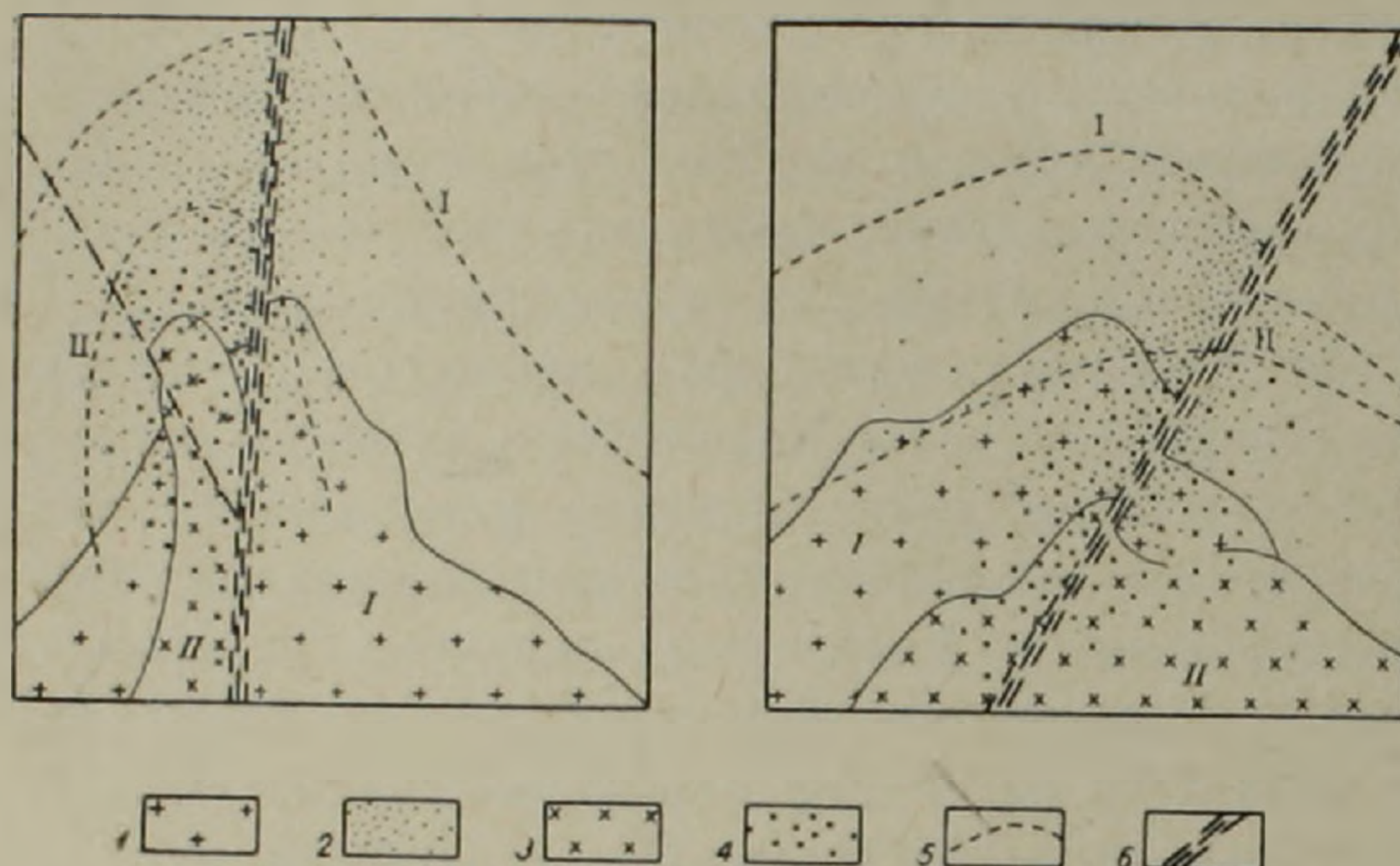
Таким образом, образование руд Каджаранского месторождения происходило в результате наложения рудообразовательных процессов, оторванных друг от друга на 15—18 млн. лет. В связи с этим возникает вопрос о возрасте и генетической связи основного промышленного оруденения. Группой отмеченных выше исследователей [10] считается, что

второй этап является наиболее ценным в промышленном отношении. Вполне согласуясь с этим, мы все же считаем, что нет никаких оснований первый этап минерализации считать, совершенно неинтересным в промышленном отношении. Наоборот, полученные Р. Х. Гукасяном и Б. М. Меликсетяном [4] данные о наличии промышленного медно-молибденового оруденения в связи с каждым из отмеченных этапов магматизма на продолжении проходящего здесь Дебаклинского разлома (Агаракское и Айгедзорское месторождения в связи с верхнеэоценовым этапом и Джиндаринское и Дастакертское с нижнемиоценовым) и интенсивная проявленность продуктов обоих этапов магматизма в пределах Каджаранского месторождения, дают основание проявленное здесь промышленное оруденение считать суммарным результатом двух интенсивно проявленных рудообразовательных процессов. Этим мы склонны объяснить несравненно большие масштабы и интенсивность оруденения Каджаранского месторождения. Сходство минерального состава продуктов этих процессов рудообразования существенно осложняет отделение их на месторождении. Косвенным доказательством полиэтапности оруденения могут служить противоречивые факты о последовательности образования продуктов различных стадий минерализации, которые позволили различным исследователям (Г. О. Пиджян, К. А. Карамян, А. С. Фарамазян, М. П. Исаенко и др.) предложить схемы стадийности развития рудообразовательного процесса, находящиеся в явном противоречии друг с другом [6, 10, 12]. При проведении дальнейших минералого-геохимических исследований в пределах Каджаранского месторождения должна быть учтена возможная полиэтапность образования его руд, что безусловно поможет правильному пониманию многих фактов.

Как нетрудно заметить из вышензложенного, к числу основных факторов, благоприятствующих полиэтапности оруденения рассматриваемых месторождений, относятся геолого-структурные условия их формирования и, в частности приуроченность к долгоживущим региональным разломам. Последние по глубине заложения, длительности и перманентности геологического развития соответствуют интрагеосинклинальным разломам, которые, служа путями внедрения магмы, определяют пространственное совмещение продуктов различных этапов магматизма и связанных с ними гидротермальных месторождений (В. И. Смирнов, 1965).

Кроме геолого-структурных условий, в совместном проявлении продуктов разновозрастных рудообразовательных процессов, важное значение имеет глубинность, размеры и относительный уровень внедрения сменяющих друг друга интрузий, которые, определяя температуру и масштабы подвергающихся перегреву окружающих пород, обуславливают относительное расположение зон, благоприятных для рудной минерализации [11]. При этом важнейшим условием совместного проявления продуктов разновозрастных рудообразовательных процессов являются сравнительно меньшие размеры или сравнительно более глубокое рас-

положение более поздних интрузивных образований (фиг. 3). Здесь речь идет не только об образовании, но и о сохранении сравнительно более ранней минерализации. Нет необходимости доказывать, что большие размеры более поздних интрузий приведут к значительной ассимиляции и переотложению образовавшейся до этого рудной минерализации, если она будет развиваться по тем же структурам и на тех же уровнях.



Фиг. 3. Благоприятные для полиэтапного оруденения взаимные расположения сменяющих друг друга интрузивных тел. Условные обозначения: 1—2—интрузии и гидротермальная минерализация первого этапа магматизма, 3—4—интрузии и гидротермальная минерализация второго этапа магматизма, 5—уровни перегрева надинтрузивных зон, благоприятных для выпадения рудной минерализации, 6—тектонические нарушения.

В связи с наличием разновозрастных (гетерогенных) рудных образований в пределах эндогенных месторождений возникает вопрос о соответствующей терминологии для отличия их от месторождений, связанных с одним магматическим источником.

Известно, что в настоящее время наиболее крупной единицей периодизации процессов формирования отдельных рудных месторождений считается этап минерализации, который согласно формулировке А. Г. Бетехтина [3] отражает периоды минералообразования, отделенные друг от друга весьма значительными интервалами времени, но связанные с одним и тем же магматическим источником. В соответствии с этим указанные выше пространственно совмещенные разновозрастные рудообразовательные процессы не могут быть названы этапами минерализации, поскольку они связаны с различными магматическими источниками. Применение же другого названия привело бы к обозначению различными терминами одних и тех же понятий, что вряд ли можно считать целесообразным. Поэтому нам кажется возможным этапами минерализации называть значительно оторванные друг от друга периоды минералообразования, характеризующиеся определенными физико-химическими условиями, независимо от магматического источника. Что же касается совокупности нескольких, связанных с одним и тем же магматическим источником, этапов минерализации (пневматолитовый, гидро-

термальный и т. д.), то для них, по-видимому, можно применить термин цикл минерализации. Например, дотуронский (неокомский?) цикл минерализации Анкаванского рудного поля состоит из скарнового и гидротермального этапов минерализации, а в целом сульфидная минерализация сложена продуктами скарнового этапа дотуронского магматизма и гидротермальных этапов дотуронского и олигоценного магматизма.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 10.11.1969.

Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՄԻՆԵՐԱԼԻԶԱՑԻԱՅԻ ԲԱԶՄԷՏԱՊՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

(Հայկական ՍՍՀ-ի մի քանի էնդոգեն հանքավայրերի օրինակով)

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վերջին տարիներս մի շարք երկրաբանների մոտ ավելի ու ավելի որոշակի է արտահայտվում տենդենց էնդոգեն հանքավայրերի դիտել իբրև գեոսինկլինալային զարգացման միայն վերջին էտապի արդյունք: Չնայած մեր հանրապետության տերիտորիայում հայտնի են գեոսինկլինալային զարգացման վաղ և միջին էտապներում առաջացած բազմաթիվ հանքավայրեր, այնուամենայնիվ այդ տեսակետը ճանաչում է գտել մեր մի շարք երկրաբանների մոտ. որոնք հսկված են այստեղ հայտնի բոլոր էնդոգեն հանքավայրերը դիտել որպես ուշ երրորդական հասակի առաջացումներ:

Հոգվածի հեղինակը մի շարք հանքավայրերի (Հանքավան, Ղափան, Քաջարան) օրինակով փորձել է ցույց տալ որ Հայկական ՍՍՀ-ի տերիտորիայում տարբեր հասակի հանքայնացում է տեղի ունեցել ոչ միայն տարբեր հանքավայրերի շրջանում, այլ նույնիսկ միևնույն հանքավայրերի և հանքային դաշտերի սահմաններում:

Բազմէտապ հանքայնացումը պայմանավորող գործոններից ամենակարևորը դա երկրաբանա-ստրուկտուրային պայմաններն են և մասնավորապես հարատև գործող այսպես կոչված ինտրագեոսինկլինալային խախտումների առկայությունը Պայմանավորելով երկրակեղևում մագմատիկ օջախների առաջացումը և տեղաբաշխումը, նրանք ըստ էության, ստեղծում են բարենդույաստ պայմաններ տարբեր էտապների մագմատիզմի և նրանց հետ կապված հանքայնացման համատեղ հանդես գալու համար: Վերջիս մեծապես կախված է նաև միմյանց հաջորդող ինտրուզիոնների չափերից և նրանց հարաբերական դիրքից:

Առավել բարենպաստ են այն դեպքերը, երբ ուշ ներդրվող ինտրուզիվ տպարները ունեն ավելի փոքր չափեր կամ գրավում են համեմատաբար ավելի խորը դիրք:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Багдасарян Г. П. О возрастном расчленении интрузий северной Армении в свете радиологических исследований. В сб.: «Абсолютное датирование тектоно-магматических циклов и этапов оруденения». М., 1966.
2. Багдасарян Г. П., Гукасян Р. Х., Карамян К. А. Итоги абсолютного датирования ряда рудных формаций Армянской ССР. Известия АН СССР. № 5, 1968.
3. Бетехтин А. Г. О стадиях минерализации в эндогенных рудных месторождениях. В кн.: «Структуры и текстуры руд», М., 1958.
4. Гукасян Р. Х., Меликсетян Б. М. Об абсолютном возрасте и закономерностях формирования сложного Мегринского плутона. Известия АН Арм. ССР, т. 18, № 3—5, 1965.
5. Жариков В. А. Скарновые месторождения. В кн.: «Генезис эндогенных рудных месторождений». М., 1968.
6. Карамян К. А., Фарамазян А. С. О стадиях минерализации Каджаранского медно-молибденового месторождения. Известия АН Арм. ССР, № 3—4, 1960.
7. Карапетян А. И. Об обнаружении молибденитовой минерализации в пределах Кафанского колчеданного месторождения ДАН Арм. ССР, т. 47, № 4, 1968.
8. Коржинский Д. С. Физико-химические основы анализа парагенезисов минералов. Изд. АН СССР. М., 1957.
9. Магакьян И. Г. Закономерности размещения и прогноз оруденения на территории Армянской ССР. Известия АН Арм. ССР, № 4, 1966.
10. Магакьян И. Г., Мкртчян С. С., Мовсесян С. А., Карамян К. А. Молибден. В кн.: «Геология Армянской ССР». Металлические полезные ископаемые, т. VI, 1967.
11. Овчинников Л. Н. Плутогенные гидротермальные месторождения. В кн.: «Генезис эндогенных рудных месторождений», М., 1968.
12. Пиджян Г. О. К минералогии руд Каджаранского медно-молибденового месторождения. Известия АН Арм. ССР, № 2, 1960.
13. Смирнов В. И. Геология месторождений полезных ископаемых. М., 1966.