

УДК 552

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. А. Саркисян, Э. М. Налбандян

Об околорудной пиррофиллитизации и диаспоризации на Кафанском медно-полиметаллическом месторождении

(Представлено академиком АН Армянской ССР Н. Г. Магакьяном 25/V 1971)

На колчеданных месторождениях Малого Кавказа диаспор и пиррофиллит широко развиты на Чиракидзюрском месторождении юрского ⁽¹⁾ и Гандзутском месторождении палеогенового возраста ⁽²⁾.

На юрских колчеданных месторождениях Армянской ССР диаспор и пиррофиллит являются редкими минералами: на месторождениях Алавердской группы диаспор пока не обнаружен ⁽³⁾, а в Кафанском рудном поле он был отмечен в качестве второстепенного минерала на Дзорастанском участке высокоглиноземистых дикиитовых вторичных кварцитов в парагенезисе с пиррофиллитом, рутилом, редким зуннитом и примазками молибденита ⁽⁴⁾. Вопросы взаимоотношений диаспорсодержащих пиррофиллит-дикиитовых кварцитов с медно-полиметаллическими рудами Кафана в указанных работах не рассматриваются, а факты сонахождения молибденита с диаспором, пиррофиллитом, зуннитом на СЗ фланге Кафанского рудного поля, медных руд с кварцем, хлоритом, серицитом в центральной части (Ленрудники) и полиметаллических руд с кварцем, серицитом и карбонатом на ЮВ фланге (Шаумян-Халадж-Тежадин), привлекаются в качестве обоснования единой температурной зональности в размещении разнотипного оруденения и сопряженных с ними метасоматитов в общем от высокотемпературных к низкотемпературным. Идея же температурной зональности использовалась для вывода о единстве возраста (третичного) колчеданных и медно-молибденовых рудных формаций Южной Армении ⁽⁴⁾.

Проведенное авторами в 1965—1966 гг. изучение широкого комплекса поствулканических гидротермальных изменений, сопровождающих различные этапы и стадии вулканизма и медно-полиметаллического оруденения Кафанского рудного поля ⁽⁵⁾, позволило выявить новый для юрских колчеданных месторождений Армении тип околорудных изменений — диаспоризацию и пиррофиллитизацию при формировании энаргитовых жил медно-мышьяковой стадии минерализации.

Оруденение Кафанского месторождения локализовано в различных фазах вторичных кварцитов (монокварциты, серицитовые кварциты, ликкитовые кварциты) и низкотемпературных (безпидотовых) пропитков, образованных за счет среднеюрских андезитовых и андезито-дацитовых порфиритов и их лавобрекчий.

В многостадийном процессе формирования медно-полиметаллических руд выделяются шесть стадий минерализации: 1. Серноколчеданная, 2. Медноколчеданная, 3. Медно-мышьяковая, 4. Полиметаллическая, 5. Сульфатная, 6. Карбонатная.

Руды медно-мышьяковой стадии на месторождении пользуются локальным развитием и представлены маломощными (до 15—25 см) жилами кварц-энаргитового состава с подчиненным количеством теннантита, халькозина, борнита, пирита и небольшими линзами сульфидного состава с незначительной количественной ролью жильного кварца.

Кварц-энаргитовые жилы, залегающие в предрудных серицитовых кварцитах, собственно околорудными изменениями не сопровождаются, за исключением слабой перекристаллизации кварц-серицитового базиса кварцитов в ореоле мощностью не более 2—5 см (гор. 960 м). Существенно медно-мышьяковые руды, сопровождающиеся околорудной диапоризацией и пиррофиллитизацией, встречены на гор. 746 м (ЮВ полевой штрек рудника «Капитальная штольня»).

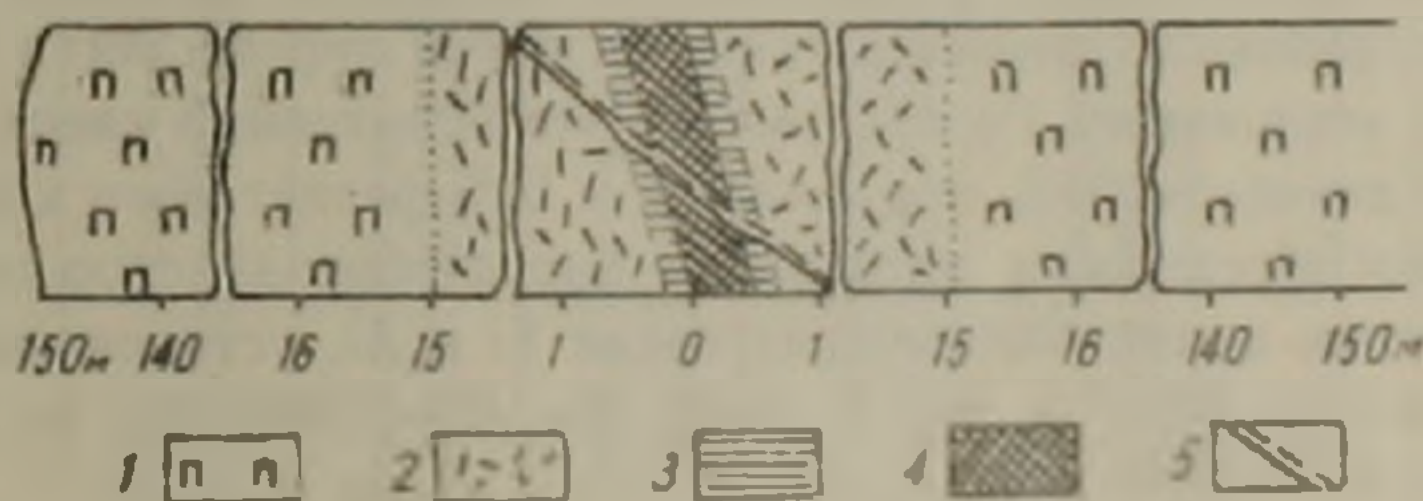


Рис. 1. 1—хлорит-кварц-серпентинитовый протит, 2—пирротеносодержащий дициттовый кварцит, 3—пиррофилин-диаспоровый метасоматит, 4—энргитовая руда, 5—агидротный пиррожилит.

В строении рудовмещающих гидротермально измененных андезито-дацитовых (кварц-плагиоклазовых) порфиров наблюдается симметричная горизонтальная зональность в отношении энаргитовой линзы (рис. 1). Вмещающие энаргитовую линзу андезито-дацитовые порфиры, в зоне мощностью 30—35 м превращены в грязно-белые, тонкозернистые пиритсодержащие диккитовые кварциты, которые по более или менее резкой границе сменяются зеленовато-серыми хлорит-кварц-серицит-пиритовыми пропилитами (мощностью до 100—125 м). В диккитовых кварцитах в редких случаях наблюдаются порфиробласты кварца, тогда как в окружающих их пропилитах сохранены включения кварца и кварц-серицитовые (иногда с хлоритом) псевдоморфозы по плагиоклазу. Непосредственно около энаргитовой линзы диккитовые кварциты в полосе

мощностью 0,10—0,15 м переходят в пирофиллит-диаспор-диккитовые метасоматиты с обильным пиритом. Диаспор в самой линзе и в окололинзовой зоне настолько обилен, что производит впечатление жильного минерала. Представлен он в виде мелкопластинчатых, иногда изометрично-ксеноморфных зерен, размерами до 0,025 мм, развивающихся по диккиту. Характерным является почковидное развитие диаспора совместно с метакристаллами сульфидов, в основном, пирита. Последние повсеместно окаймлены тонковолокнистыми оторочками пирофиллита и замещают как диккит, так и диаспор. Кроме указанных минералов по всей боклу энаргитовой линзы, в полосе интенсивно рассланцованных диккитовых и пирофиллит-диаспор-диккитовых кварцитов наблюдаются разрозненные скопления призматических ксеноморфных зерен ангидрита, а также секущие ангидритовые прожилки, свидетельствующие о наложенном характере сульфатной стадии минерализации относительно медно-мышьяковой.

Диаспор в проходящем свете слабо зеленоватый, с отчетливой шагреновой поверхностью и ясной спайностью по (010). Удлинение—отрицательное. Двуосный положительный. $N_g = 1,749$; $N_p = 1,701$. $N_g - N_p = 0,048$.

Оптические свойства пирофиллита изучить не удалось ввиду его исключительной тонковолокнистости. Наличие пирофиллита в описываемых оклорудных метасоматитах подтверждено термическими и рентгеноструктурными анализами очищенных от сульфидов фракций пород. В частности, сравнение кривых нагрева смеси пирофиллит + диаспор + диккит с эталонными (6) показывает, что испытываемая смесь содержит около 50% диаспора, 35% пирофиллита и 15% реликтового диккита.

Спектроскопическими методами в пирофиллит-диаспор-диккитовых метасоматитах, кроме породообразующих Si и Al, установлены (в %): Cu и Ti—0,3—1; Mg, Ca, Na, K—0,03; Mn, Pb—0,003; Li, Sr, V—0,001; Cr—0,0003; Ni—0,0001.

Характеристика баланса «привноса-выноса» вещества при оклорудной пирофиллитизации и диаспоризации диккитовых кварцитов (с учетом пористости по методу Н. И. Наквикиа приведена в табл. 1. Расчеты показывают, что при образовании пиритсодержащих диккитовых кварцитов (обр. 129) по хлорит-кварц-серицит-пиритовым прожилкам (обр. 136) на фоне уменьшения объемного веса (2,96—2,81) происходит слабое изменение валового химического состава, за исключением выноса кремнезема (36,42 г на 100 см³) и привноса трехвалентного железа (14,84 г) и сульфидной серы (13,06 г). В целом наблюдается незначительный вынос Fe²⁺, Mn, Mg, Ca, Na, SO₄, H₂O. Образование пирофиллит-диаспоровых с пиритом метасоматитов по диккитовым кварцитам сопровождается увеличением объемного веса (2,81—3,13), существенным выносом кремнезема (95,16 г на 100 см³) и меньшим—марганца, магния, титана, кальция, фосфора. На фоне накопления (инертности) глинозема, наблюдается резкое увеличение содержания трехвалентного железа (70 г), сульфидной серы (24,14 г) и воды (21,62 г), что связано с процессом интенсивной пиритизации (привнос S), диаспоризации и пирофиллитизации.

(привнос H_2O). Характерно полное отсутствие свободного кварца в пиррофиллит-диаспор-диккитовых метасоматитах, обусловленное, с одной стороны, образованием более богатого кремнеземом по сравнению с диккитом пиррофиллита и, с другой—выносом кремнезема при замещении диккита диаспором. Существенное обогащение пиррофиллит-диаспоровых метасоматитов железом и серой по сравнению с пропилитами свидетельствует о привносе их гидротермальными растворами медно-мышьяковой стадии, а не о заимствовании из боковых пород.

Таблица 1*

Оксиды	Весовые проценты			Привнос — вынос			
				г/см ³		°о	
	Номера образцов						
	136	120	126	136 — 120	120 — 126	136 — 129	129 — 126
SiO ₂	63,14	54,31	18,17	—36,42	—95,16	—19	—64
TiO ₂	0,54	0,75	0,57	+0,49	—0,32	+30	—15
Al ₂ O ₃	11,59	11,83	14,31	—1,47	+11,82	—4	+35
Fe ₂ O ₃	10,33	16,38	36,82	+14,84	+70,00	+44	+152
FeO	1,02	0,72	0,72	—1,04	—0,20	—34	—10
MnO	0,06	0,03	0,02	—0,10	—0,01	—55	—12
CaO	1,06	0,92	0,64	—0,58	—0,57	—18	—22
MgO	1,09	1,15	с.л.	—0,03	—3,23	—1	—100
Na ₂ O	0,37	0,32	0,57	—0,21	—0,26	—18	—28
K ₂ O	0,30	0,37	0,50	+0,14	—0,53	+15	+50
P ₂ O ₅	0,11	0,21	0,13	—0,26	—0,18	+78	—30
S	7,13	12,27	18,59	+13,06	+24,14	+61	+71
SO ₃	0,71	0,41	0,87	—0,98	—1,58	—45	+137
H ₂ O —	6,47	0,37	0,75	—0,37	—1,32	—26	—127
п.п.п.	2,01	0,15	6,99	—5,59	—21,62	—92	+5147
Сумма	99,98	100,22	99,45	+28,53	+131,47		
Об. вес.	2,99	2,81	3,13	—46,53	—99,47		
				—18 г.	+32 г.		

Обр. № 136 — хлорит-кварц-серпентинитовый пропилит;
 Обр. № 120 — пирротеносодержащий диккитовый кварцит;
 Обр. № 126 — пиррофиллит-диаспоровый метасоматит.

Геологическая литература не богата примерами твердо установленных околорудных (в генетическом значении) пиррофиллитизации и, в особенности, диаспоризации, на колчеданных месторождениях. Многочисленные случаи пространственного сонахождения медно- и серноколчеданных руд с пиррофиллит-диаспоровыми фациями вторичных кварцитов рассматриваются или в качестве примеров парагенетических связей оруденения и вторичных кварцитов, обусловленных разными стадиями единого гидротермального этапа минералообразования, или в качестве пространственной совмещенности продуктов разновозрастных процессов в пределах единых структур, подвергнутых омолаживанию.

* Промежуточные стадии пересчетов в таблицу не включены.

На Кафанском месторождении пиррофиллитизация и диаспоризация диккитовых кварцитов вдоль энаргитовых руд являются самостоятельными околорудными процессами, наложенными на ранние прерудные изменения. Это положение доказывается тем, что энаргитовые руды медно-мышьяковой стадии локализованы в различных частях галлифациального, зонально построенного массива вторичных кварцитов вершины г. Кавартикар, который характеризуется следующей вертикальной зональностью (сверху вниз): монокварциты—серпичитовые кварциты—диккит-серпичитовые кварциты—диккитовые кварциты. Прерудный характер вторичных кварцитов устанавливается тем, что руды наиболее ранних стадий минерализации пересекают различные фации вторичных кварцитов и сопряженных с ними пропилитов. То обстоятельство, что энаргитовые жилы при залегании их в серпичитовых кварцитах не производят околорудных преобразований пород, связано, по-видимому, с тем, что формирование медно-мышьяковых руд происходит под влиянием умеренно кислых ($\text{pH}=4-6$) гидротермальных растворов, которые на глубоких горизонтах месторождения (в диккитовых кварцитах) производят замещение диккита пиррофиллитом и диаспором, а на верхних горизонтах (выше на 200 м) нейтрализация тех же растворов приводит лишь к перекристаллизации серпичита—минерала, устойчивого в слабокислой-нейтральной среде.

Установление околорудного характера пиррофиллитизации и диаспоризации при формировании руд медно-мышьяковой стадии в центральной части Кафанского месторождения не подтверждает точку зрения некоторых исследователей (⁴) о наличии в пределах рудного поля направленной с СЗ на ЮВ температурной зональности и не может служить доказательством одновозрастности медно-молибденовых и медноколчеданных руд Зангезура.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

2. 2. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Է. Մ. ՆԱԻԲԱՆՅԱՆ

Ղափանի պղինձ-բազմամետաղային հանքավայրի մերձերակային պիրոֆիլիտիզացիայի և դիասպորիզացիայի մասին

Ըստ հրաբուխային հիդրոթերմալ փոփոխությունների ուսումնասիրությունը թույլ է տվել Հայկական ՍՍՀ-ի յուրայի հասակի կուլենդանային հանքավայրերի համար հայտնաբերելու մերձերակային փոփոխությունների նոր տիպ՝ պիրոֆիլիտիզացիա և դիասպորիզացիա:

Այս փոփոխությունները ուղեկցում են պղինձ-մկնդեղային հանքադոյացման ստադիայի էնարգիտային երակների առաջացմանը:

Հողվածում նկարագրվում է էնարգիտային երակներին հարող փոփոխված ապարների զոնալականությունը՝ կվարց-քլորիտ-սերիցիտ-պիրիտային

պրոպիլիտ → պիրիտ սպարունակող դիկիտային կվարցիտ → պիրոֆիլիտ-գիաս-
պորային մետասոմատիտ → հանքային երակ:

Լկայացուցվում է, որ պիրոֆիլիտ-գիասպորային մետասոմատիտները
մերձերակային գոյացումներ են:

Լկյուհետե նկարագրվում է վերահիշյալ մետասոմատիտների միներալո-
գիան և դիտվում նրանց գոյացման ֆիզիկա-քիմիական պայմանները, ինչպես
նաև բերվում է քանակական հաշվարկներ քաղսդրիչների տեղափոխման մա-
սին: Ղափանի հանքավայրի կենտրոնական մասում պիրոֆիլիտացիայի և
գիասպորիզացիայի մերձերակային բնույթի հաստատումը պղինձ-մկնդեղա-
յին հանքանյութերի առաջացման ստադիայում չի հաստատում որոշ հետադո-
աողների տեսակետը ջերմաստիճանային ղոնալականության մասին հանքա-
յին դաշտում՝ ուղղված հյուսիս-արևմուտքից հարավ-արևելք և չի կարող հան-
սխանալ ասպացույց Զանգեզուրի պղինձ-մոլիբդենային և պղինձ-կոլչեդանա-
յին հանքանյութերի գենետիկական և հաօակային կապի մասին:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1 В. И. Аллен, «Известия АН Азерб. ССР», № 7 (1957). 2 С. О. Ачикгезян, «Извес-
тия АН Арм. ССР», сер. геол. и геогр. наук, т. XVII, № 3-4 (1964). 3 Э. М. Налбандян,
«Известия АН Арм. ССР», сер. Науки о Земле, т. XXI, № 6 (1968). 4 Б. С. Вартапетян,
А. Г. Казарян, Г. Г. Шехян, Э. Г. Амирбекян, ДАН Арм. ССР, т. XXXVII, № 1 (1963).
5 Г. А. Саркисян, Э. М. Налбандян, «Известия АН Арм. ССР», сер. Науки о Земле,
т. XX, № 4 (1967). 6 В. П. Иванова, ЗВМО, ч. XC, вып. 1, 1961