

К ПРОБЛЕМЕ ГЕНЕЗИСА КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АРМЕНИИ

© 2007 г. С. А. Зограбян

Институт геологических наук НАН РА
375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
E-mail: hrshah@sci.am
Поступила в редакцию 17.10.2005 г.

Петрохимическим изучением 15 полных силикатных анализов рудоконтролирующих диабазовых и габбро-диабазовых даек колчеданных месторождений Капанского и Алавердского рудных районов Армении впервые установлена их принадлежность к толеитовой серии, что подтверждает представления о связи указанных даек и тесно ассоциированного с ними пространственно, во времени и парагенетически колчеданного оруденения с глубинными подкоровыми: верхнемантийными очагами базальтовой магмы. Мантийный источник рудного вещества свидетельствует о нелинейном характере связи рассматриваемых месторождений с локализирующими их островолужными магматическими комплексами и разнотипными палеовулканическими структурами.

Проблемы возраста оруденения и источников рудного вещества являются важнейшими аспектами металлогенических исследований. Относительно времени образования и парагенетической связи колчеданных месторождений Армении с различными магматическими образованиями продолжительное время шла острая дискуссия между сторонниками "интрузивной" и "эффузивной" точек зрения. Сущность этой дискуссии и доводы полемизирующих сторон общеизвестны, поэтому здесь лишь отметим, что сторонники первой из названных точек зрения колчеданное рудообразование парагенетически связывают с третичными гранитоидными интрузиями и, соответственно, возраст оруденения считают позднеэоценовым. Согласно же второй гипотезе, колчеданные месторождения связаны с малыми субвулканическими интрузиями "альбитофиров" (риолитов) и "кварцевых порфиров" (кварцевых дацитов), или же со среднеюрским вулканизмом и одновозрастны с ними. Факты, приводимые в доказательство этих представлений, с самого же начала были немногочисленны и далеко неоднозначно трактуемы. При дальнейших исследованиях также не были установлены новые более или менее значимые аргументы в пользу той или другой точки зрения, наоборот, было выявлено множество противоречащих или опровергающих фактов.

В то же время в результате более детального и систематического изучения колчеданных месторождений нами была обоснована новая, отличная от прежних, генетическая модель колчеданного рудообразования, согласно которой источники рудного вещества связаны не с очагами кислых магматических образований (гранитоидные интрузивы, малые субвулканические тела риолитов и кварцевых дацитов), а с глубинными очагами базальтовой магмы. Подобный

вывод был основан на выявленной нами и повсеместно наблюдаемой на всех без исключения колчеданных месторождениях Алаверди-Капанской структурно-металлогенической зоны тесной пространственной, временной и парагенетической связи разнообразных по морфологии рудных тел и рудоносных участков с дайками диабазового и габбро-диабазового состава (Зограбян, 1965, 1967, 1969, 1971а, 1971б, 2001).

Так, при геолого-структурном изучении Ахтальского барит-полиметаллического месторождения автором была выявлена тесная пространственная ассоциированность колчеданных рудных тел с развитыми на месторождении диабазовыми и габбро-диабазовыми дайками – все известные на месторождении рудные тела тяготеют к участкам сопряжения даек с контактовой поверхностью между рудовмещающими кварцевыми дацитами и экранирующими оруденение андезитами дебедской свиты. Исследованиями взаимоотношений оруденения с различными магматическими образованиями и определениями К-Аг методом изотопного возраста рудовмещающих пород и околорудных метасоматитов был обоснован позднеюрско-раннемеловой возраст оруденения; установлено отсутствие непосредственной связи оруденения с главным этапом вулканизма (Зограбян, 1967, 1969). В частности, разница в 20 млн лет между становлением рудовмещающих кварцевых дацитов и оруденением позволяет нам рассмотреть их связь не как парагенетическую, а как чисто пространственную (Багдасарян и др., 1967). Интересно отметить, что среди данных 82 серий К/Аг измерений изотопного возраста оруденения по 46 образцам околорудных метасоматитов из крупных месторождений Алаверди, Капан, Шаумян, Шамлуг, Ахтала, выполненных в лаборатории абсолютной геохронологии ИГН НАН Армении, нет ни единой даты, соответствующей среднеюрскому возрасту.

Установление на Ахтальском месторождении рудоконтролирующей роли диабазовых даек и факты, свидетельствующие о циркуляции гидротермальных растворов вдоль нарушений, вмещающих дайки основного состава, привели автора к заключению о глубинном подкоровом характере рудоносного магматического очага (Зограбян,

* Критические замечания по поводу этих представлений и обосновывающего их фактического материала содержатся в многочисленных публикациях. Наиболее полное и научно обоснованное критическое рассмотрение указанного круга вопросов содержится в работе Р. Л. Мелконяна (1976).

1967, 1971a) и позволили рекомендовать указанные дайки в качестве нового поискового критерия (Зограбян, 1965).

Выявление в дальнейшем и на других колчеданных месторождениях Армении тесной пространственной и временной связи разнообразных по морфологическим особенностям рудных тел с дайками основного состава со всей очевидностью свидетельствует о существовании парагенетической связи между этими образованиями в смысле общности единого глубоко залегающего очага базальтовой магмы (Зограбян, 1971б, 2001). В заключении первой из указанных работ была выражена уверенность, что "в будущем выяснение генетической связи даек с теми или иными магматическими очагами, определение места и времени формирования их в истории тектонического развития складчатой зоны несомненно прольют свет на проблему генезиса колчеданных месторождений Армении" (Зограбян, 1971б, с. 241).

В связи с вышеизложенным большую важность приобрело выяснение природы и происхождения рудоконтролирующих даек — диабазов и габбро-диабазов, широко распространенных во всех колчеданных рудных полях и месторождениях Алаверди-Капанской структурно-металлогенетической зоны. Несмотря на очевидную связь колчеданных рудных тел с дайками, вопросы генезиса даек до последнего времени оставались невыясненными. Происхождение диабазовых и габбро-диабазовых даек некоторые исследователи связывают с интрузивными образованиями, другие же — с эффузивным вулканизмом. Учитывая геолого-тектоническую позицию, петрографо-минералогические и геохимические особенности рассматриваемых даек, последние выделены в формацию самостоятельных малых интрузий, не связанных ни с эффузивным, ни с интрузивным магматизмом (Мелконян, 1971; Зограбян,

Мелконян, 1976).

С целью выяснения природы этих образований мы провели петрохимическое изучение 15 полных силикатных анализов (табл.1) диабазовых и габбро-диабазовых даек Капанского и Алавердского рудных районов. На диаграмме "сумма щелочей-кремнезем" (TAS) (рис.1) видно кучное расположение фигуративных точек анализов даек, свидетельствующее с близости их химических составов преимущественно в поле базальта с частичным переходом в поле базальтового андезита, а также о несколько повышенной щелочности в соседних полях трахибазальта (S1) и базальтового трахиандезита (S2). Породы представлены базальтами. Они все кварц-нормативные. Содержат в нормативном составе 2-8% кварца. Была также четко установлена их принадлежность толеитовой серии — на диаграмме AFM (рис.2), где фигуративные точки располагаются в толеитовом поле. О принадлежности изученных даек к толеитам свидетельствует также их насыщенность SiO_2 , что выражается в присутствии во многих габбро-диабазовых дайках до 5% вкрапленников кварца. Принадлежность толеитам характерна для мантийных магм, в отличие от коровых известково-щелочных расплавов, что может свидетельствовать о мантийной природе даек и сопровождающего оруденения.

По данным наших исследований (Ачикгезян и др., 1987), в пределах Капанского и Шаумянского рудных полей рассматриваемые дайки отчетливо пересекают образования позднеюрско-раннемелового вулканогенного комплекса, принадлежащие островодужным известково-щелочным ассоциациям. Этот вулканизм проявлен очень интенсивно, о чем свидетельствует суммарная мощность вулканитов, достигающая 2500-3000 м. Слагающие этот комплекс породы формируют непрерывно дифференцированный ряд базальт-базальтовый андезит-андезит-лацит-риолит, в ко-

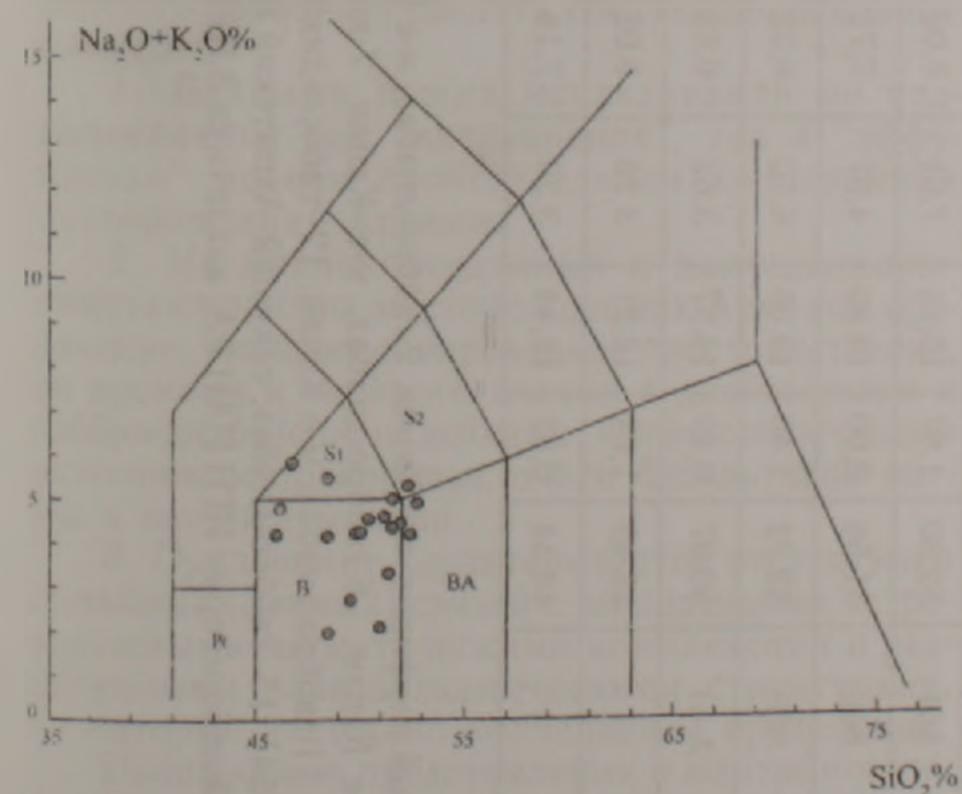


Рис. 1. Диаграмма химической классификации диабазовых и габбро-диабазовых даек Алавердского и Капанского рудных районов "сумма щелочей-кремнезем" (TAS). По Метре (1989). Поля диаграммы: B — базальт, BA — базальтовый андезит, Pc — пикробазальт, S1 — трахибазальт, S2 — базальтовый трахиандезит.

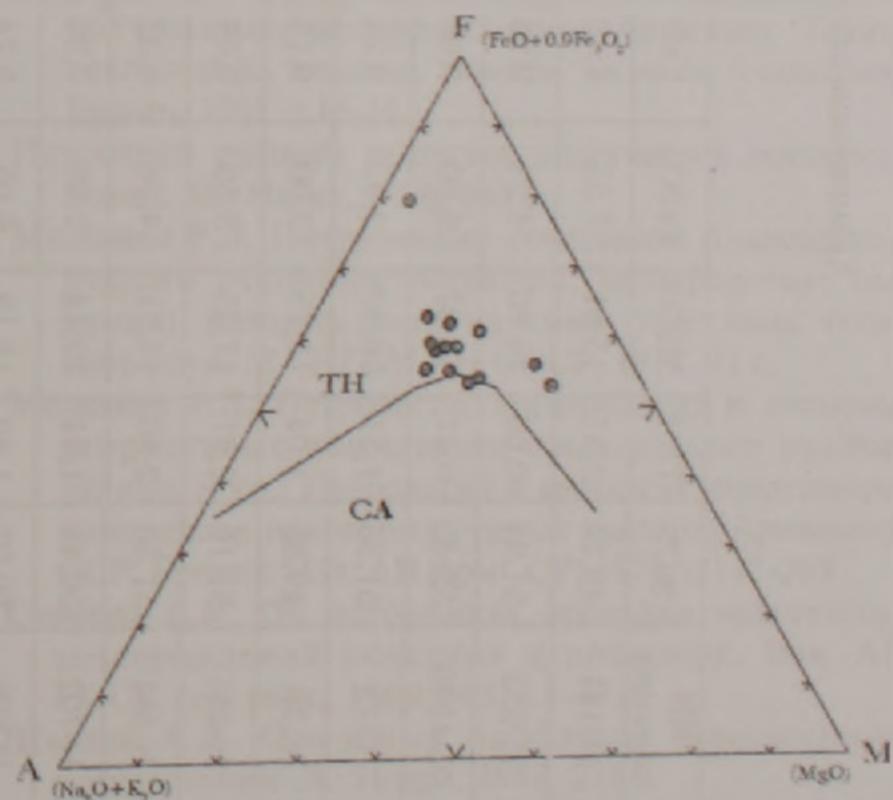


Рис. 2. Расположение фигуративных точек диабазовых и габбро-диабазовых даек Алавердского и Капанского рудных районов на диаграмме AFM. Поля петрохимических серий (по Ирвину и Барагару, 1971): TH — толеитовой, CA — известково-щелочной.

Химические составы даек, ассоциированных с колчеданным оруденением

NN п/п	NN образцов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	п.п.п.	H ₂ O	P ₂ O ₅	CO ₂	S общ	Сумма
1	00141	49.79	2.37	15.01	7.55	4.46	0.37	8.55	5.23	4.00	0.23	1.12	0.50	0.24	0.94	0.4	100.50
2	C-988	51.94	0.66	14.80	4.94	9.28	0.06	7.36	3.90	4.00	0.45	2.58	0.23	0.07	н.о.	0.02	100.29
3	C-1545	52.40	0.87	15.07	5.80	7.68	0.28	7.51	3.69	3.75	0.45	1.80	0.41	0.14	н.о.	0.03	99.88
4	C-72	51.35	1.37	16.40	2.92	9.24	0.70	8.70	4.28	3.00	0.32	2.80	0.10	0.11	н.о.	0.12	100.11
5	C-78	49.55	1.04	15.75	7.00	6.15	0.67	9.60	7.00	2.30	0.42	1.20	0.10	0.07	н.о.	н.о.	100.82
6	H-235	51.15	2.27	17.35	5.50	5.84	0.42	7.23	4.10	4.00	0.60	1.38	0.22	0.64	н.о.	н.о.	100.70
7	H-851	51.53	2.30	14.71	4.28	8.32	0.51	8.12	4.20	4.30	0.05	2.32	н.о.	0.29	н.о.	н.о.	100.93
8	H-702	50.41	1.84	19.14	2.39	7.38	0.21	8.75	3.09	3.80	0.75	1.01	1.45	0.36	н.о.	н.о.	100.61
9	H-696	50.02	1.49	18.19	6.05	5.74	0.17	8.58	3.58	3.70	0.55	1.31	1.25	0.23	н.о.	н.о.	100.86
10	851	52.30	1.97	16.74	7.61	8.00	0.51	6.02	3.40	4.90	0.40	1.78	н.о.	0.18	н.о.	н.о.	100.81
11	843	51.56	2.00	18.80	4.97	7.72	0.46	7.70	3.71	4.60	0.40	0.30	н.о.	0.64	н.о.	н.о.	99.85
12	900	52.72	1.40	16.05	6.50	6.32	0.44	7.56	3.43	4.00	0.90	1.40	н.о.	0.18	н.о.	н.о.	100.90
13	A-61	50.97	0.49	18.97	3.62	6.83	0.20	9.88	0.49	1.60	0.50	5.96	0.36	0.24	н.о.	н.о.	100.11
14	—	48.49	1.04	18.21	3.26	6.02	0.18	11.06	5.9	1.54	0.44	3.22	0.46	0.06	н.о.	0.69	100.58
15	—	48.44	0.82	19.44	3.29	7.18	0.19	6.78	4.58	3.72	0.44	4.00	0.30	н.о.	н.о.	н.о.	99.18

1-диабазовый порфирит, м-е Капан. 2-габбро-диабаз, м-е Шаумян. 3-габбро-диабаз, м-е Шаумян. 4-кварцевый габбро-диабаз, м-е Капан. 5-кварцевый габбро-диабаз, м-е Капан. 6-габбро-диабаз, м-е Капан. 7-кварцевый габбро-диабаз, м-е Шаумян. 8-диабаз, м-е Капан. 9-диабаз, м-е Капан. 10-диабаз, м-е Капан. 11-габбро-диабаз, м-е Капан. 12-габбро-диабаз, м-е Шаумян. 13 – габбро-диабаз, м-е Ахтала. 14 – габбро-диабаз, Алавердское рудное поле (Сопко, 1954). 15-габбро-диабаз, секущий Ахпатский плагиогранитный массив (Казарян, 1962). Анализы выполнены классическим весовым методом в химической лаборатории ИГН НАН РА, аналитики З.Ш. Гаспарян, Г.М. Джрбашян, М.М. Языджян.

тором преобладают андезитобазальтовые и андезитовые составляющие. Пересечение указанного комплекса пород дайками толентового состава свидетельствует об образовании в раннемеловое время в земной коре (после ее определенной консолидации) глубоких расколов, достигших подкоровых мантийных источников. Внедренная по этим расколам из мантийных очагов базальтовая магма, достигая верхних горизонтов земной коры, застывала в трещинах в виде даек диабазового и габбро-диабазового состава. Поступающие вслед за этим рудоносные растворы циркулировали по упомянутым глубоко проникающим расколам и привели к образованию колчеданного оруденения в тесной пространственной и временной ассоциации с диабазовыми дайками.

Мантийные месторождения, согласно А. Д. Щеглову (1987), возникают в результате эволюции подкоровых оболочек Земли. Процессы осадконакопления, магматизма и метаморфизма, происходящие в верхних оболочках литосферы, не влияют на появление мантийных месторождений. При формировании мантийных месторождений в структурах земной коры нарушается прямая (линейная) зависимость в закономерностях образования эндогенных месторождений в верхней оболочке литосферы, так как мантийные месторождения не связаны с эволюцией коровых структур и отчетливо накладываются на них. Мантийное происхождение наиболее отчетливо установлено для хромитовых, медно-никелевых, *колчеданных* (курсив наш), ртутных, сурьмяных, флюоритовых и некоторых других месторождений (Источники..., 1976).

А. Д. Щегловым (1987) приводятся характерные признаки мантийных месторождений гидротермального происхождения, большинство из которых в той или иной степени присуще и колчеданным месторождениям Армении.

Таким образом, обобщение всего вышеизложенного позволяет сделать следующие основные выводы.

1. Данными наших исследований не подтверждаются как "интрузивная", так и "эффузивная" модели происхождения колчеданных месторождений Армении.

2. На медноколчеданных и колчеданно-полиметаллических месторождениях Армении оруденение, тесно ассоциированное пространственно, во времени и парагенетически с диабазовыми и габбро-диабазовыми дайками, имеет своим общим источником подкоровые очаги базальтовой магмы в верхней мантии.

3. Оруденение характеризуется отсутствием линейных (прямых) связей с вмещающими островодужными магматическими комплексами и разнотипными палеовулканическими структурами, на которые наложено колчеданное оруденение.

Изложенные представления о мантийном генезисе колчеданных месторождений Алаверди-Капанской зоны полностью согласуются с современными воззрениями о мантийном источнике рудного вещества колчеданных месторождений (Смирнов, 1969; Щеглов, 1987; Источники..., 1976 и др.).

Автор считает своим приятным долгом выразить благодарность члену-корреспонденту НАН РА Р.Л.Мелконяну, детально ознакомившемуся со статьей и сделавшему ряд важных замечаний, которые учтены при подготовке окончательного варианта статьи.

ЛИТЕРАТУРА

- Ачикгезян С.О., Зограбян С.А., Карапетян А.И., Мирзоян Г.Г., Саркисян Р.А., Зарьян Р.Н. Кафанский рудный район. Ереван: Изд. Айпетрат, 1987, 200 с.
- Багдасарян Г.П., Зограбян С.А. О времени формирования полиметаллического оруденения Ахтальского месторождения. ДАН АрмССР, 1967, XLV, №1, с.35-38.
- Зограбян С.А. О структурных факторах в локализации оруденения на Ахтальском полиметаллическом месторождении. ДАН АрмССР, 1965, XL, №1, с.49-52.
- Зограбян С.А. Особенности геологической структуры Ахтальского барит-полиметаллического месторождения и условия локализации рудных тел. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. геол.-мин. наук. М.: ИГЕМ АН СССР, 1967, 26 с.
- Зограбян С.А. О возрастных соотношениях даек и оруденения на Ахтальском свинцово-цинковом месторождении (Северная Армения). Изв. АН СССР, сер. геол., 1969, №7, с.45-52.
- Зограбян С.А. Структура и условия образования Ахтальского месторождения. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1971а, 143 с.
- Зограбян С.А. Новые данные о структурном и магматическом контроле оруденения на Кафанском медноколчеданном месторождении. ДАН АрмССР, 1971б, LIII, №4, с.236-242.
- Зограбян С.А., Мелконян Р.Л. К вопросу о генезисе колчеданных месторождений Армении. Тезисы докладов VIII Всесоюзного металлогенического совещания (Доорогенная металлогения эвгеосинклиналей). Свердловск, 1976, с.134-136.
- Зограбян С.А. Взаимоотношение даек и оруденения на колчеданных месторождениях Армении. Тезисы докл. конф., посвящ. памяти Симона Ачикгезяна. Ереван, 2001, с.15-16.
- Источники рудного вещества эндогенных месторождений. М.: Наука, 1976, 340 с.
- Мелконян Р.Л. Интрузивные комплексы Алавердского рудного района (петрография, минералогия, геохимия). Автореф. дисс. на соиск. уч.ст.канд. геол.-мин. наук. М.: ИГЕМ АН СССР, 1971, 21 с.
- Мелконян Р.Л. Петрология, минералогия и геохимия интрузивных комплексов Алавердского рудного района. В кн.: Петрология и геохимия интрузивных комплексов некоторых рудных районов Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1976, с.137-269.
- Смирнов В.И. Об источниках вещества эндогенных месторождений полезных ископаемых. Изв. АН СССР, сер. геол., 1969, №3, с.3-17.
- Щеглов А.Д. Основные проблемы современной металлогении. Л.: Недра, 1987, 231 с.
- Irvin T.N. and Baragar W.R.A. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Sciences, vol.8, 1971, pp.523-548.
- Le Maitre R.W. A classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms, Blackwell, Oxford, 1989, 193 p.

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿՈՆՉԵՂԱՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ
ՃԱԳՄԱՆ ՊՐՈՔԼԵՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ**

Ս. Ա. Չոհրաբյան

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Մեր հետազոտությունների տվյալներով չեն հաստատվում Հայաստանի կոլչեդանային հանքավայրերի առաջացման ոչ «ինտրուզիվ», ոչ էլ «էֆուզիվ» տեսակետները:

Հայաստանի պղինձ-կոլչեդանային և կոլչեդան-բազմամետաղային հանքավայրերում հանքայնացումը, որը տարածականորեն, ժամանակի առումով և պարագենետիկորեն սերտորեն կապված է դիաբազային և գաբրո-դիաբազային դայկաների հետ, ունի որպես մեկ ընդհանուր սկզբնաղբյուր վերին մանթիայի հետ կապված բազալտային մագմայի անդրկեդևային օջախները:

Հանքայնացումը բնութագրվում է կղզադեղային մագմատիկ կոմպլեքսների հանքային մարմինները ներփակող ապարների և տարաբնույթ պալեոհրաբխային ստրուկտուրաների հետ գծային (ուղիղ) կապի բացակայությամբ: Վերջիններիս վրա կոլչեդանային հանքայնացումը վրադրված է:

Այս պատկերացումները լրիվ համահունչ են կոլչեդանային հանքայնացման հանքային նյութի սկզբնաաղբյուրի վերին մանթիայի հետ կապված լինելու ժամանակակից տեսակետների հետ:

**TO THE ISSUE OF THE GENESIS
OF ARMENIA'S PYRITE DEPOSITS**

S. A. Zohrabian

A b s t r a c t

For the first time through petrochemical study of 15 complete silicate analyses of ore control diabase and gabbro-diabase dikes of pyrite deposits of Kapan and Alaverdi ore regions of Armenia established is their belonging to tholeiite series. This proves a hypothesis about relation of the noted dikes and closely spatially and temporally and paragenetically associated pyrite mineralization to deep sub-crust upper mantle sources of basalt magma. The mantle source of ore substance proves a non-linear character of relation of the studied deposits to localising island-arc magmatic complexes and different-type paleo-volcanic structures.