

established that in ores the main and valuable admixtures are the following: rhenium, selenium, tellurium, bismuth, gold, silver, which if complex using the mineral products can be extracted parallel with copper and molybdenum.

The mineralogical, geochemical, thermo-baro-geochemical and isotopic investigations results show the main productive mineral parageneses to be formed at medium temperatures (320°—170°C) and moderate depths during Early Cretaceous.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян М. С., Мелконян Р. Л., Пароникян В. О. К вопросу генезиса Техутского медно-молибденового месторождения.—Изв. АН Арм ССР, Науки о Земле, 1982, № 6, с. 38—43.
2. Амирян Ш. О., Пиджян Г. О., Фарамазян А. С. Стадии минерализации и минералы руд Техутского месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, т. 40, № 4, с. 31—34.
3. Асланян А. Т., Гулян Э. Х., Пиджян Г. О., Амирян Ш. О., Фарамазян А. С., Овсепян Э. Ш., Арутюнян С. Г., Галстян Х. Г. Техутское медно-молибденовое месторождение.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1980, № 5, с. 3—24.
4. Багдасарян Г. П. О возрастном расчленении интрузивов Северной Армении в свете радиологических данных и геологических представлений.—В кн.: Абсолютное датирование тектономагматических циклов и этапов оруденения по данным 1964 года. М.: Изд. «Наука», 1966, с. 10—27.
5. Кекелия С. А., Чичинадзе Л. Л., Старостан Б. И. Геолого-структурные особенности локализации медно-порфирового оруденения в Колчеданоносной провинции.—Геол. рудных месторождений, 1985, № 1, с. 71—79.
6. Магакьян И. Г., Пиджян Г. О., Фарамазян А. С., Амирян Ш. О., Карапетян А. И., Пароникян В. О., Зарьян Р. Н., Меликсетян Б. М., Акопян А. Г. Редкие и благородные элементы в рудных формациях Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1972. 394 с.
7. Пиджян Г. О. О Кохбской гранодиоритовой интрузии. Изв. АН АрмССР, сер. физ-мат., естеств. и техн. наук, 1950, № 2, с. 191—198.
8. Пиджян Г. О. Медно-молибденовая формация руд Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1975. 312 с.
9. Севунц А. Г. Изотопный состав серы сульфидов и сульфатов Алавердского рудного района. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1974. 116 с.
10. Фарамазян А. С. Каджаранское медно-молибденовое месторождение. В кн.: «Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений Армянской ССР».— Ереван: Изд. АН АрмССР, 1971, с. 145—253.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XL, № 5, 38—43, 1987

УДК: 553.3/.4:550.4:553.22 (479.25)

С. О. АЧИКГЕЗЯН, Б. Г. БЕЗИРГАНОВ

РОЛЬ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ МЕТАСОМАТИТОВ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОРЕОЛОВ В ОЦЕНКЕ ПЕРСПЕКТИВ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ КАФАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Изучение гидротермальных метасоматитов и первичных геохимических ореолов на Центральном участке Кафанского медного месторождения позволяет положительно оценить перспективы рудности глубоких горизонтов тектонического блока, заключенного между Башкендским и Мец-Магаринским разрывными нарушениями.

Территория Центрального участка Кафанского медного месторождения расположена в среднем течении р. Каварт. Она включает рудники 7—10, 1—2 и им. Комсомола, размещенные в пределах двух тектонических блоков, ограниченных: первый (западный)—Башкендским и Западно- и Восточно-Саядкарскими, а второй (восточный)—Башкендским и Мец-Магаринским разломами.

Центральный участок сложен вулканитами, в основном, среднеюрского возраста, позднеюрско-раннемеловые образования пользуются ограниченным развитием. Исследованиями последних лет [1] выяснено, что среднеюрские породы здесь представлены в эффузивной, экструзивной и субвулканической, а позднеюрско-раннемеловые — в эффузивной и субвулканической фациях.

Эффузивы средней юры сложены массивными, брекчиевыми и шаровыми лавами миндалекаменных андезит-андезитобазальтов и развиты преимущественно в низах разреза участка, верхи же представлены околожерловыми лито-кристаллокластическими туфами и, частично, игнимбритами андезит-дацитового состава. Среднеюрские породы экструзивной и субвулканической фаций представлены жерловыми брекчиями андезит-дацитового состава и дайкообразными телами кварцевых дацитов.

Наиболее низкие горизонты позднеюрско-раннемеловых образований представлены туфами и гналокластитами андезитобазальтов и залегают в небольшом тектоническом блоке, заключенном между Восточно-Саядкарским и Башкендским разломами. Субвулканические породы этого возраста образуют штокообразные (риодациты, габбро-диориты) и дайкообразные (андезитобазальты, диабазы, габбро-диабазы) тела.

Все вышеназванные породы принимают участие в строении крупного Кавартского палеовулканического сооружения центрального типа [4], вмещающего как Кафанское медное, так и Шаумянское золото-полиметаллическое месторождения.

В пределах Центрального участка Кафанского месторождения оруденение представлено жилами преимущественно близширотного простирания с крутыми падениями и, реже, штокверковыми телами. В минеральном составе руд принимают участие пирит, халькопирит, реже энаргит, теннантит, борнит, халькозин, сфалерит, галенит, теллуриды.

Подземное картирование в масштабе 1:2000 действующих ныне восьми горизонтов Центрального участка, проведенное С. О. Ачикгёзяном, С. А. Зограбяном, Г. Г. Мирзояном и Р. А. Саркисяном, предоставило богатый фактический материал (около 1300 прозрачных шлифов) для изучения метасоматических преобразований рудовмещающих пород. Составлены погоризонтные планы развития фаций гидротермальных метасоматитов, позволяющие судить о размещении отдельных минеральных парагенезисов (рис. 1).

Пространственная и генетическая взаимосвязь определенных минеральных ассоциаций метасоматитов и оруденения может помочь выяснению особенностей распределения рудной минерализации по латерали и вертикали. Этому же способствует и изучение особенностей развития первичных геохимических ореолов месторождения.

Ниже приводятся основные результаты изучения гидротермальных метасоматитов и геохимических ореолов на Центральном участке.

Установлено широкое развитие пропилитов стадии кислотного выщелачивания (фации — хлорит-карбонатная, хлорит-серицитовая, серицит-карбонатная), которые с глубиной переходят в эпидот-хлоритовые (или эпидот-пренитовые) пропилиты, а выше сменяются серицитовыми кварцитами.

Минеральные фаии пропилитов стадии кислотного выщелачивания вместе с серицитовыми кварцитами имеют суммарную мощность в 500—700 м и выявляют достаточно четкую как вертикальную, так и горизонтальную метасоматическую зональность. Более продвинутые фаии гидротермально измененных пород (кварцево-серицитовая, хлорит-серицитовая) окаймлены внешними фациями (хлорит-карбонатной, эпидот-хлоритовой). Последние, при интенсивном площадном развитии первых, местами сохраняются в них в виде останцев. Наиболее высокое положение занимают кварцево-серицитовые метасоматиты,

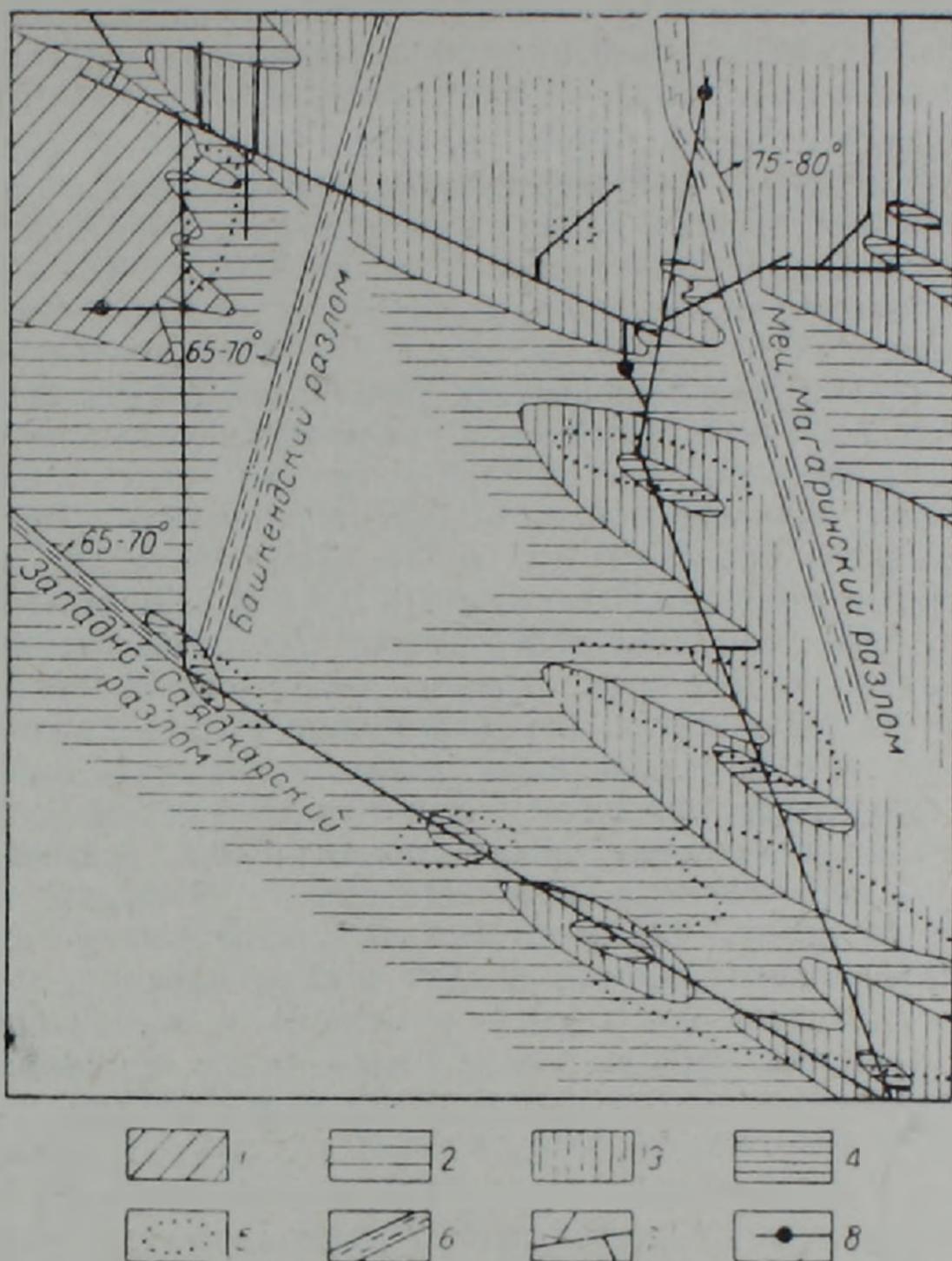


Рис. 1. Схематический план распространения фаций гидротермальных метасоматитов и первичных геохимических ореолов на горизонте 805 м Центрального участка Кафанского месторождения. Фации гидротермальных метасоматитов: 1—эпидот-хлоритовая, 2—хлорит-карбонатная, 3—хлорит-серицитовая, 4—кварцево-серицитовая; 5—контуры ореолов с мультипликативным коэффициентом геохимической зональности более $1,0 \cdot 10^2$, 6—разрывные нарушения, 7—горизонтальные горные выработки, 8—шахты.

мощность которых иногда достигает 200 м; глубже они сменяются хлорит-серицитовыми и серицит-карбонатными метасоматитами, мощность которых местами доходит до 300—350 м. Под ними развиты хлорит-карбонатные пропилиты мощностью до 350—400 м, которые книзу переходят в эпидот-хлоритовые; вертикальная протяженность последних, вероятно, превышает 500 м.

В целом наблюдается близширотное—северо-западное простирание зон метасоматитов, указывающее на общность структурного контроля как метасоматического, так и рудообразовательного процессов, что может косвенно свидетельствовать об их единстве и во времени.

Оруденелые участки пород (с жилами и штокверковыми телами) на одних и тех же горизонтах локализованы преимущественно среди метасоматитов более продвинутых фаций, что может указать на пространственную и генетическую связь оруденения с зонами наиболее интенсивного просачивания гидротермальных растворов.

Следует отметить факт отсутствия симметричной или какой-либо другой метасоматической зональности поперек или вдоль наиболее крупных разрывных структур исследованного участка, указывающий на то, что эти нарушения сами по себе не являлись активными зонами циркуляции газогидротермальных растворов.

Вкратце рассмотрим некоторые особенности развития рудовмещающих пород, оруденения, гидротермальных метасоматитов и геохимических ореолов в отдельных блоках Центрального участка.

В восточном крыле Башкендского разлома известны многочисленные жилы, размещенные среди туфов андезит-дацитового состава и характеризующиеся небольшими мощностями и сравнительно небольшой горизонтальной протяженностью (вертикальный интервал оруденения—730—1009 м), в то время как рудные тела западного блока размещены преимущественно в миндалекаменных андезит-андезитобазальтах и имеют большие мощности и протяженность (вертикальный интервал составляет 805—1300 м). Кроме того, последние размещены в основном среди хлорит-карбонатных и хлорит-серицитовых метасоматитов, а рудные тела восточного блока преимущественно развиты по гидротермально измененным породам хлорит-серицитовой фации, а в хлорит-карбонатных имеют незначительное распространение (сами хлорит-карбонатные метасоматиты также ограничено развиты по сравнению с хлорит-серицитовыми). Это говорит о том, что оруденение, размещенное в лежащем крыле Башкендского разлома, может иметь большую вертикальную протяженность, т. е. может быть прослежено ниже горизонта 730 м по меньшей мере еще на 200—250 м (учитывая вертикальный размах хлорит-карбонатных и хлорит-серицитовых метасоматитов). Если иметь в виду и то обстоятельство, что протяженные трещины отрыва лучше развиваются по более плотным и жестким миндалекаменным андезит-андезитобазальтам, чем по туфам, то перспективы обнаружения крупных рудных тел ниже подошвы туфов (т. е. в андезит-андезитобазальтах) значительно возрастают.

С другой стороны, в рудных телах, размещенных в пределах западного крыла Башкендского разлома (рудник 7—10), отмечается почти полное отсутствие сфалерита, галенита, энаргита и теннантита, тогда как в восточном крыле эти же минералы распространены в жилах рудников 1—2, Хин-Хрда и др., на одних и тех же горизонтах. Эти минералы, развиваясь с пиритом и халькопиритом, обычно занимают более высокие уровни в вертикальной зональности распределения рудных парагенезисов на месторождении, что может свидетельствовать о перспективности восточного блока на глубину, в смысле как увеличения с глубиной удельного содержания меди в рудах, так и большей вертикальной распространенности последних.

Геохимические исследования проводились в два этапа: первый носил опытно-методический характер, с целью изучения особенностей первичных геохимических ореолов, развитых вокруг известных (разведанных) рудных тел; второй—производственный—проводился для оценки перспектив рудоносности глубоких горизонтов и флангов месторождения.

С этой целью проводилось систематическое геохимическое опробование (интервалом в 5—10 м) рудовмещающих пород и руд в подземных горных выработках, керна буровых скважин и по профилям на поверхности месторождения, согласно общепринятой методике [3]. Всего по месторождению отобрано около 2600 проб.

Объемное изучение геохимических ореолов месторождения позволило установить особенности их состава и строения.

Рудные тела Кафанского месторождения сопровождаются широкими и интенсивными геохимическими ореолами Cu, Zn, Pb, Ag, Ba, As, Hg, Mo, Sn, Cr, V, Ni, Co.

Вертикальная протяженность геохимических ореолов от верхней кромки рудных тел, размещенных под структурными или фильтрационными экранами, достигает 200—250 м. В плане интенсивные ореолы прослеживаются до нескольких сот метров, слабые ореолы—до 1500—1800 м. Ширина геохимических ореолов, связанных с жилами, на средних горизонтах месторождения достигает 50—80 м; к поверхности они расширяются и увеличиваются в 2—3 раза. Установлена общность в элементном составе ореолов и рудных тел, а также возможность выявления морфологического типа скрытого оруденения по форме ореолов на поверхности.

Вертикальная зональность геохимических ореолов изучена по трем поперечным разрезам месторождения. Методом показателя зональности элемента-индикатора [2] установлены ряды вертикальной геохимической зональности элементов-индикаторов по каждому разрезу в отдельности. Для месторождения в целом обобщенный ряд зональности выглядит следующим образом (сверху вниз): As—Ba—Zn—Pb—Hg—Sn—Cr—Mo—Cu—V—Ni—Co. Установлена группа надрудных (As, Ba, Zn, Pb, Hg, Ag) и подрудных (Ni, Co, V, Cu, Sn, Mo) элементов-индикаторов.

Для построения мультипликативных ореолов использовались наиболее информативные в практическом отношении пары надрудных (Zn и Pb) и подрудных (Ni и Co) элементов. Эти элементы-индикаторы определены опробированием (построением) мультипликативных ореолов в различных ассоциациях элементов по эталонным разрезам и фрагментам разведочных горизонтов, а также результатами опробования по месторождению, где As, Hg, Ba и Ag, а также V и Mo не фиксируются повсеместно.

Интенсивные мультипликативные ореолы Zn×Pb приурочены к верхним сечениям разрезов месторождения, где они фиксируются и в верхнеюрских вулканогенных образованиях. Книзу ореолы сужаются и, не достигая глубоких горизонтов месторождения, полностью выклиниваются. Обратная картина характерна для надрудных ореолов Ni×Co.

Средняя величина мультипликативного показателя надрудных (Zn×Pb) ореолов с глубиной (от поверхности до горизонта 805 м) уменьшается в 30—50 раз, подрудных же (Ni×Co)—увеличивается до 80 раз. Ореолы, оконтуренные по величине мультипликативного коэффициента геохимической зональности Zn×Pb/Ni×Co, обладают высокой контрастностью и приурочены к верхним сечениям изученных разрезов (рис. 2). Средняя величина коэффициента зональности от поверхности до самых глубоких горизонтов уменьшается в среднем в 300—400 раз. Эти ореолы, окаймляя рудные тела и зоны околорудных метасоматитов, характеризуются большими размерами.

Геохимические ореолы, величиной коэффициента зональности более $1,0 \times 10^2$, отчетливо оконтуривают на поверхности глубокозалегающие (до 250—300 м) рудные тела, локализованные в среднеюрских породах под структурными или фильтрационными экранами. Прослеживание этих ореолов в верхнеюрских образованиях может иметь большое значение для локального прогноза и поисков скрытого оруденения в нижележащих среднеюрских породах.

В пределах разведочных горизонтов 800, 805 и 845 м восточнее Башкендского разлома обнаружен ряд геохимических аномалий (рис. 1), оконтуренных по величине коэффициента зональности Zn×Pb/Ni×Co более $1,0 \cdot 10^2$, что позволяет положительно оценить рудоносность глубоких горизонтов этого блока рудозмещающих пород.

Таким образом, комплексный анализ метасоматических и геохимических материалов позволяет прийти к выводу о том, что в пределах

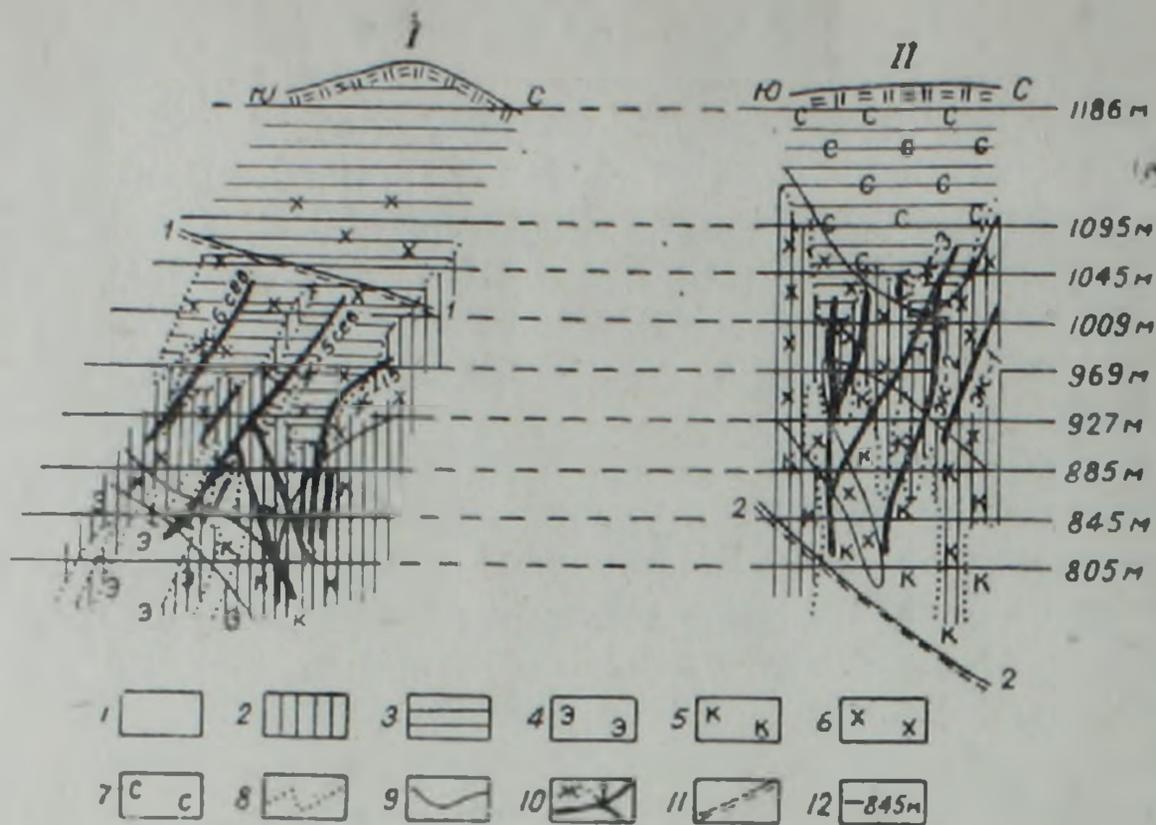


Рис. 2. Разрезы по участкам «Северный» (I) и «Катар» (II) Кафанского месторождения. Ореолы с мультипликативным коэффициентом геохимической зональности: 1— $(0,01-0,1) \cdot 10^2$, 2— $(0,1-1,0) \cdot 10^2$, 3—более $1,0 \cdot 10^2$; фации гидротермальных метасоматитов: 4—эпидот-хлоритовая, 5—хлорит-карбонатная, 6—хлорит-серицитовая, 7—кварцево-серицитовая; 8—контуры ореолов, 9—контуры метасоматитов, 10—рудные жилы; 11—разрывные нарушения: 1—1—Восточно-Саядкарское, 2—2—Западно-Саядкарское; 12—разведочные горизонты.

блока месторождения, заключенного между Башкендским и Мец-Магаринским нарушениями, промышленное медное оруденение может быть обнаружено до глубин с абсолютной отметкой 450—500 метров.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР,
Ереванский государственный
университет

Поступила 10.III.1986.

Ս. Ն. ԱԶԻԳՅԱՆ, Բ. Ն. ԲԵԶԻՐՅԱՆՈՎ

ՉՐԱՋԵՐՄԱՅԻՆ ՄԵՏԱՍՈՄԱՏԻՏՆԵՐԻ ԵՎ ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԵԶՐԱՊԱՍԱԿՆԵՐԻ
ԳԵՐԸ ՂԱՓԱՆԻ ՀԱՆՔԱՊԱՅՐԻ ԽՈՐ ՀՈՐԻՉՈՆՆԵՐԻ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԻ
ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ղափանի հանքավայրի Կենտրոնական տեղամասում լայն տարածում ունեն թթվային տարալվացման փուլի պրոպիլիտները, որոնք ներկայացված են բլորիտ-կարբոնատային, բլորիտ-սերիցիտային և սերիցիտ-կարբոնատային ֆազիաներով: Դրանք խորքում անցնում են էպիդոտ-բլորիտային մետասոմատիտների, իսկ դեպի վեր՝ սերիցիտային քվարցիտների: Երակային և երակիկա-ցանավոր տիպերի պղնձի հանքանյութերը հիմնականում տեղայնացված են թթվային տարալվացման փուլի պրոպիլիտների սահմաններում, մասամբ էլ պարփակվելով սերիցիտային քվարցիտներով:

Հայտնի հանքամարմինների շուրջը զարգացած երկրաքիմիական եզրա-
պսակների ուսումնասիրությունը թույլ է տվել ի հայտ բերելու գործնական
տեսակետից առավել տեղեկատվական զույգ տարրերը, որոնցից ցինկն ու
կապարը բնորոշ են վերհանքային, իսկ նիկելն ու կոբալտը՝ ընդհանրային
տեղամասերի համար: Այդ ցուցիչ-տարրերի միջոցով ստացված երկրա-
քիմիական զոնալականության գործակիցների արժեքները կարևոր նշանա-
կություն ունեն հանքայնացումից զուրկ տեղամասերի հանքաբերության գնա-
հատման գործում:

Կենտրոնական տեղամասի տարրեր տեկտոնական բեկորների սահման-
ներում զարգացած ջրաչեղմային մետասոմատիտների ուղղաձիգ և հորիզո-
նական զոնալականության, երկրաքիմիական եզրապսակների տարածման և
հանքայնացման տեղարաշխման առանձնահատկությունների վերլուծության
շնորհիվ հեղինակները հանգել են այն եզրակացության, որ Բաշքենդի խզման
գոտուց դեպի արևելք ընկած տեկտոնական բեկորի ստորին հորիզոնները
պղնձի հանքանյութերի հեռանկարային պաշարներ կարող են պարունակել:
Ճարբեր մեթոդների կիրառումից ստացված տվյալների համաձայն, Բաշքենդի
և Մեծ-Մազարաչի խախտումների միջև անզաղրված բեկորի սահմաններում
արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքայնացումը կարող է հայտ-
նաբերվել մինչև 450—500 մ բացարձակ բարձրություն ունեցող հորիզոն-
ներում:

S. H. ACHIKGUEOZIAN, B. H. BEZIRGANOV

THE HYDROTHERMAL METASOMATITES AND GEOCHEMICAL AUREOLES ROLE IN THE KAPHAN DEPOSIT DEEP HORIZONS PERSPECTIVES ESTIMATION

Abstract

Hydrothermal metasomatites and primary geochemical aureoles in-
vestigation in the Kaphan copper deposit Central area allows to evalua-
te the ore content of deep horizons of the tectonic block situated be-
tween Bashkend and Metz-Maghara faults positively.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ачикгёзьян С. О., Зограбян С. А., Мирзоян Г. Г., Саркисян Р. А. Петрохимические особенности мезокайнозойских магматических комплексов Кафанского рудного района и некоторые вопросы их рудоносности.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1983, т. 36, № 2, с. 3—18.
2. Бейс А. А., Григорян С. В. Геохимические методы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых. М.: Недра, 1975, 280 с.
3. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М.: Недра, 1983, 190 с.
4. Саркисян Р. А., Ачикгёзьян С. О., Зограбян С. А., Мирзоян Г. Г. Новые данные о структуре Кафанского рудного района.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1983, т. 36, № 5, с. 28—40.