

31. *Tchalenko L. S., Brand L.* Seismicity and structure of the Zagros (Iran): the Main Recent Fault between 33 and 35° N. *Philos. Trans. Roy. Soc. London*, 1974, vol. 277, N 1262, pp. 1—25.
32. *Tchalenko J. S., Brand L., Berberian M.* Discovery of three earthquake fault in Iran. *Nature*, 1974, vol. 248, № 5450, pp. 661—663.
33. *Toksoz M. N., Arpat E., Sarogly F.* East Anatolian earthquake of 24 November 1976. *Nature* 1977, vol. 270, № 6636, pp. 423—425.
34. *Wallace R. E.* Earthquake of August 19, 1966, Varto area, Eastern Turkey. *Bull. Seismol. Soc. Amer.*, 1968, v. 58, N 1, pp. 11—45.
35. *Wellman N. W.* Active wrench faults of Iran, Afganistan and Pakistan. *Geol. Rdsch.* 1966, Bd. 55, N 3, pp. 716—735.

Известия АН АрмССР. Науки о Земле, XL. № 6, 22—31, 1987

УДК: 553.462:43 (479.25)

Ш. О. АМИРЯН, А. З. АЛТУНЯН, М. С. АЗИЗБЕКЯН

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ, МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСКЕПАРСКОГО МЕДНО- МОЛИБДЕНОВОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЯ

Рассмотрены геолого-структурные, минералого-геохимические и генетические особенности Воскепарского медно-молибденового рудопроявления. В геологическом строении рудопроявления участвуют вулканогенно-осадочные образования юры и мела, прорванные раннемеловыми диоритами, кварцевыми андезитами, диабазовыми и андезитовыми порфиритами. Рудопроявление находится в юго-восточной периклиналильной части Алавердского антиклинория. Оруденение контролируется зонами дробления пород, их пересечениями и самостоятельными разрывами. По минеральному составу, геохимии руд и генетическим особенностям рудопроявление аналогично Техутскому медно-молибденовому месторождению.

1. Геолого-структурные особенности Воскепарского медно-молибденового рудопроявления

Воскепарское медно-молибденовое рудопроявление находится в центральной части Гугарацких гор, на юго-восточном крыле Алавердской антиклинали.

В геологическом строении рудопроявления участвуют, главным образом, образования средней-верхней юры и мела. В основании геологического разреза участка выявлены батские отложения, которые имеют широкое развитие в бассейнах левых притоков р. Воскепар (Аксибара). Мощность батских осадочных образований в пределах рудопроявления составляет 200—250 м. Падение их юго-восточное (120—140°), под углом 10—15°. Они представлены тонко-среднезернистыми песчаниками, туфопесчаниками, глинистыми сланцами, переслаивающимися с грубозернистыми туфопесчаниками. Разрез батских отложений начинается глинистыми песчаниками и туфопесчаниками, редко с шаровой отдельностью. Большое распространение в них имеют аркозовые песчаники, иногда переходящие в конгломераты. Аркозовые песчаники хорошо выделяются и оконтуривают выходы нижнебатских осадочных пород. Они серо-бурого цвета, плотные, мелко- и среднезернистые с чешуйками слюд и зернами халцедона. Последние, в силу их литологического состава и цвета, легко выделяются и служат хорошим маркирующим горизонтом, поскольку имеют постоянное положение в разрезе бата.

Батский возраст описываемых туфосадочных образований доказан работами А. Т. Асланяна [3], Н. Р. Азаряна [1], А. А. Гюрджяна (1966).

Батские отложения в пределах рудопроявления перекрываются мощной толщей вулканогенно-обломочных образований с редкими ма-

ломощными пачками туфов, а также слоистыми туфобрекчиями. Характерной особенностью описываемых вулканогенно-обломочных образований является то, что они в низах разреза имеют средне-основной состав (плагноклазовые, пироксен-плагноклазовые андезитовые порфириты, их туфы и туфобрекчии, андезито базальты), а верхи представлены более кислыми (андезито-дациты, дацитовые порфириты, их туфы и туфобрекчии, реже кварцевые липарито-дациты) разностями.

Миндалекаменные андезитовые порфириты содержат отдельные невыдержанные слои туфобрекчий и лавобрекчий. Последние по химическому составу идентичны андезитовым порфиритам (и обломки, и ос-

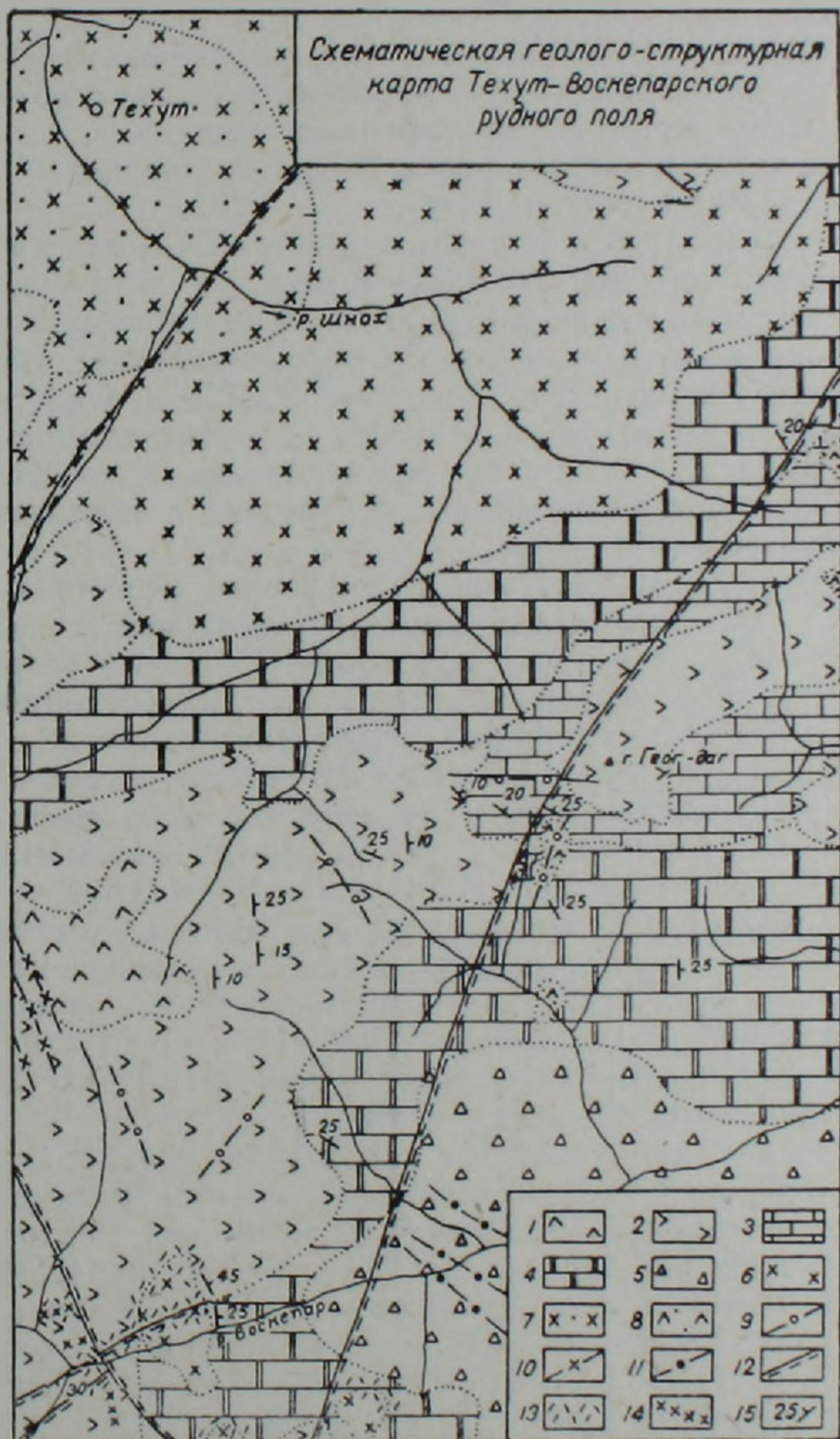


Рис. N1

Рис. 1. Условные обозначения: 1. Липарито-дациты, дациты (J_8-K_1). 2. Андезитовые, андезито-дацитовые порфириты и пироксен-плагноклазовые базальты (J_3-K_1). 3. Пластинки, перемежающиеся с глинистыми сланцами и конгломератами (J_3). 4. Тонко-среднезернистые песчаники, глинистые сланцы, аркозовые песчаники и конгломераты (J_2). 5. Туфы и туфобрекчии кошабердской свиты (J_1-J_2). 6. Биотит-роговообманковые кварцевые диориты, диориты (J_1-K_1). 9. Габбро-диабазы II генерации (J_3-K_1); 10. Кварцевые диориты, диориты (J_3-K_1). 11. Габбро-диабазы I генерации (J_3-K_1). 12. Разрывные нарушения. 13. Гидротермально измененные породы с рудной минерализацией. 14. Кварц-карбонатные и кварц-сульфидные жилы и прожилки. 15. Элементы залегания пород.

новная масса), но различаются текстурными особенностями. Вулкано-генно-обломочные образования вверх по разрезу переходят к дацитовым порфиритам, которые слагают возвышенные части района (гг. Чатын, Сарнахпюр, Саркут, Шиштапа). В разрезе наряду с эффузивными кислыми дацитовыми порфиритами встречаются их вулканические и туфовые брекчии, а иногда также туфы и туффиты.

Время образования описанных пород охватывает от верхней юры (оксфорд) до нижнего мела включительно, что доказывается следующими фактами:

1. Указанные породы в нижних частях разреза прорывают осадочные отложения батского и келловейского возрастов и налегают на холмистую поверхность последних.

2. Указанная толща прорвана многочисленными субвулканическими телами и дайками диабазовых порфиритов, гальки которых обнаружены в базальных конгломератах среднего эоцена.

3. Абсолютный возраст пород толщи составляет $118 \pm 8,5$ млн. лет, что соответствует нижнему мелу.¹

Таким образом, возраст вулканогенно-обломочных образований определяется как верхняя юра-нижний мел.

Интрузивные породы. К вышеуказанному возрасту относятся также три выхода интрузивных пород—диоритов (рис. 1), размеры которых колеблются от 50×50 м до 250×250 м. Они секут вулканы верхнеюрско-нижнемелового возраста, а также кварцевые андезиты и по петрографическому составу принадлежат к натриевым разновидностям биотит-роговообманковых диоритов, с повышенным содержанием кремнезема (61—63%).

Спектральными анализами в измененных разностях диоритов установлены Cu, Pb, Zn, Mo, Co, Ni и другие элементы, содержания которых значительно превышают кларковые. По зонам разрывных нарушений диориты гидротермально изменены, и макроскопически в них наблюдаются пирит, халькопирит, молибденит и другие сульфиды.

Субвулканические образования. В пределах рудопроявления впервые выявлены субвулканические тела кварцевых андезитов верхнеюрско-нижнемелового возраста. Число выходов более 10, площадью от 20×50 м² до 300×700 м². Они обнажаются среди пород вулканогенно-обломочных андезитовых порфиритов. Контакты с вмещающими породами рвущие, резкие, крутые и нигде не наблюдаются фациальные переходы в вулканы иного состава и облика. Отмеченные породы относятся к кварцевым андезитам с содержанием SiO₂ 60,0—64,0%. Спектральными анализами в них выявлены Cu, Zn, Mo, Ni, Ca, It, Iв в вышекларковых концентрациях.

Жильные породы. На территории рудопроявления широким распространением пользуются жильные породы. Возраст последних, по геологическим наблюдениям, определяется как верхняя юра-нижний мел. Среди жильных пород выделяются дайки диабазовых порфиритов, кварцевых андезитов и андезитовых порфиритов. Размеры их колеблются по простиранию от 100—150 м до одного километра, при мощности от 0,5—0,6 до 2,5—3,0 м. Простираются они на северо-запад и северо-восток, встречаются также близмеридиональные и редко близширотные, обычно преобладают северо-западные. Вдоль тектонических трещин дайки обычно подвергнуты гидротермальной переработке, выраженной в хлоритизации, карбонатизации, местами серицитизации, эпидотизации и окварцевании.

Спектральными анализами в жильных породах определены Cu, Pb, Zn, Mo, содержание которых заметно превышает кларковые.

В структурном отношении Воскепарское рудопроявление расположено в юго-восточной периклиналильной части Алавердского антиклинно-

¹ Анализы выполнены в лаборатории абсолютной геохронологии ИГи АН АрмССР.

рия северо-западного простирания. На участке все слои пород моноклинално падают на юго-восток с азимутами $120-140^\circ$. Углы падения составляют $10-20^\circ$.

Помимо складчатых структур на исследованной территории выявлены многочисленные разрывные нарушения, протягивающиеся более чем на 1 км, и сопряженные с ними более мелкие и второстепенные трещины. Кроме указанных нарушений выделяются также зоны интенсивной трещиноватости и гидротермального изменения пород с убогой рудной минерализацией. Из крупных разрывных нарушений следует отметить северо-восточные (СВ $10-20^\circ$, СВ 40° , СВ 70°) структуры, представленные серией трещин, вдоль которых породы сильно раздроблены, перемяты, а местами превращены в глину притирания. Обычно мощность глины притирания невелика и колеблется в пределах $2-10$ см. В основном, они сбросо-сдвигового характера и сопровождаются гидротермальным изменением пород. Мощности зон разрывов различные—от $3-5$ до $70-100$ м.

Большое распространение имеют также кварц-карбонатные, кварц-сульфидные и карбонатные жилы, большинство из которых развито в центральной части участка, по ущелью р. Воскепар. Преобладающие кварц-карбонатные жилы залечивают разрывные нарушения с азимутом простирания СВ— $10-60^\circ$, с падением на юго-восток, под углами $70-80^\circ$. Очень редко наблюдаются также кварц-карбонатные жилы с северо-западным простиранием (СЗ— 280°). Мощности их колеблются в пределах от $10-40$ см до $0,5-1$ м.

Кварц-сульфидные жилы пользуются ограниченным распространением. Они, в основном, близмеридиональные (СВ 10° —СЗ 350°), но встречаются также близширотные (СВ 80°). Мощности последних колеблются от $0,2$ до $0,5-1,0$ м. Наибольшее распространение имеют жилы и прожилки карбоната. Почти все они залечивают трещины северо-западного ($300-340^\circ$) простирания с азимутами падения на северо-восток. Редко встречаются карбонатные жилы с азимутом простирания СВ 50° , мощностью от $10-15$ до $60-70$ см. Кварц-карбонатные, кварц-сульфидные и карбонатные жилы и прожилки в основном развиваются по трещинам отрыва.

2. Характер развития оруденения, минеральный состав и геохимические особенности руд

По минеральному составу, форме, способу отложения и характеру распределения оруденения на участке Воскепар выделяются штокверковые тела, зоны прожилково-вкрапленной минерализации и кварц-карбонат-сульфидные, кварц-карбонатные и карбонатные жилы.

В штокверковых телах, вне зависимости от типа пород, на значительных площадях и на глубину развивается минерализация пирита, халькопирита, магнетита, гематита и редко сфалерита, молибденита, галенита, пирротина и блеклых руд. Из нерудных (жильных) минералов участвуют кварц, кальцит, анкерит, образующие тонкие прожилки мощностью до $1-2$ см. Кварцевые прожилки секутся карбонатными. Рудные минералы представлены в виде вкрапленности и невыдержанных прожилков мощностью до $0,5$ см. Размер пиритовых агрегатов нередко достигает до $1-1,5$ см, халькопиритовых— $0,3-0,5$ см, сфалеритовых— $0,2-0,3$ см, галенитовых— $0,1-0,2$ см, пирротинных— $0,05-0,1$ мм. Молибденит, кроме рассеянных чешуек размером $0,1-0,3$ см, образует также тонкие прожилки и примазки.

В зависимости от степени гидротермальной переработанности пород меняется характер развития рудной минерализации—наиболее интенсивно оруденены сильно измененные разновидности пород, представленные серицит-каолинитовыми, кварц-карбонат-серицитовыми, кварц-карбонат-каолинитовыми метасоматитами. Среди пород, участвующих в геологическом строении участка, наиболее интенсивно ору-

денены субвулканические кварцевые андезиты, андезито-дациты и гранитоиды.

Зоны окварцевания и карбонатизации с рудной минерализацией простираются на несколько сот метров, главным образом, в северо-восточном направлении, при мощности до 2—3 м. Они образованы вдоль разрывных нарушений и представлены брекчированными, окварцованными, карбонатизированными, серицитизированными, каолинизированными, хлоритизированными и эпидотизированными породами, где нередко развиты кварцевые и карбонатные жилы мощностью до 20—30 см (в раздувах до 1,0 м).

Рудная минерализация в зонах главным образом представлена пиритом и отчасти халькопиритом и другими минералами.

На Центральном участке, кроме северо-восточных нарушений с рудной минерализацией, существуют и широтные. Совмещение северо-восточных и широтных нарушений и проявление сопряженных более маломощных трещин способствовали образованию штокверкового типа оруденения с сравнительно интенсивной минерализацией на площади $0,2 \times 1,5$ км.

Кварц-карбонат-сульфидные жилы встречаются редко. По простиранию они прослеживаются на десятки метров, при мощности до 20 см (в раздувах до 0,5 м). В составе жил преобладает массивный, сливной кварц серого цвета с включениями вмещающих пород. В подчиненном количестве встречаются кальцит и анкерит. Рудные минералы представлены пиритом (преобладающий), халькопиритом, сфалеритом, пирротином. Сульфиды образуют ксеноморфные агрегаты в трещинах и пустотах кварца размером до 2 см (пирит).

Безрудные кварц-карбонатные и карбонатные жилы имеют широкое распространение. По простиранию карбонатные жилы прослеживаются на расстоянии до 100 м, при мощности в раздувах до 0,5—1,0 м. Они сложены главным образом крупнокристаллическим манганокальцитом с подчиненной ролью анкерита и редкой вкрапленностью сульфидов (пирита, халькопирита).

Детальные полевые наблюдения и микроскопические исследования руд выявили простой минеральный состав руд Воскепарского проявления. В составе руд установлены пирит, халькопирит, молибденит, сфалерит, галенит, блеклая руда, пирротин, магнетит, гематит, а из жильных минералов—кварц, кальцит, анкерит. В зоне окисления наблюдаются лимониты, малахит, борнит, ковеллин, халькозин. За счет гидротермального изменения пород образовались кварц, карбонаты, серицит, каолинит, эпидот, хлориты.

Пирит является наиболее широко распространенным минералом в зонах прожилково-вкрапленной минерализации, в штокверке и кварц-карбонат-сульфидных жилах и прожилках. 35—40% сульфидов составляет пирит. Некоторая часть пирита образована за счет изменения пород и ассоциирует с эпидотом, хлоритом, серицитом и другими метасоматическими продуктами.

Пирит представлен неравномернозернистыми агрегатами размером до 2 см^2 . Прожилки мономинерального пирита простираются на 1—1,5 м, при мощности 0,5—1 см. Пирит ассоциирует с халькопиритом, молибденитом, сфалеритом, пирротином и редко—галенитом и блеклой рудой. Нередко наблюдаются кристаллические выделения в форме куба, пентагон-додекаэдра, ромбического додекаэдра и их комбинаций. Пирит, образованный за счет метасоматоза пород, характеризуется мелкозернистостью и ассоциацией.

Халькопирит является одним из ценных компонентов руд. Образует ксеноморфные агрегаты в зонах прожилково-вкрапленной минерализации, штокверке и кварц-карбонат-сульфидных жилах. Размер зерен халькопирита составляет 0,1—0,5 мм, а агрегатов—до 2—5 мм. Среди рудных минералов по распространенности и количественному проявлению следует после пирита: 15—20% сульфидной части штокверковых зон составляет халькопирит.

Молибденит—второй, после халькопирита, ценный компонент руд. Имеет весьма неравномерное распределение. Нередко образует тонкие, невыдержанные прожилки мощностью 0,1—0,5 мм. Обычно представлен в виде тонкочешуйчатых агрегатов, тонких пластинок, размеры которых редко достигают до 3,0 мм².

Молибденит чаще всего наблюдается в наиболее измененных частях рудных зон и штокверка в ассоциации с пиритом и халькопиритом.

Сфалерит встречается часто, однако в небольших количествах, образуя округло-полигональные зерна и зернистые агрегаты черного цвета. Размер зерен нередко составляет 0,2—0,5 см, а агрегатов еще больше (до 1 см).

Галенит встречается редко в тех участках рудной минерализации, где изменения пород привели к образованию каолиновых, кварц-карбонатных метасоматитов, т. е. в участках наиболее сильного изменения пород. Обычно встречается в ассоциации с сфалеритом, халькопиритом и блеклой рудой, образуя небольшие кристаллы (0,1—0,3 мм) и ксеноморфные агрегаты (1—2 мм) в промежутках агрегатов пирита, сфалерита, халькопирита и кварца.

Пирротин встречается часто, но в незначительном количестве. Обычно он тесно ассоциирует с халькопиритом и находится в поле пирита. Размеры зернистых агрегатов пирротина варьируют в пределах от 0,01 до 0,05 мм.

Теннантит встречается спорадически. В отдельных случаях образует довольно значительные скопления тонких аллотриоморфных агрегатов, размером 0,1—0,5 мм, которые заполняют трещины пирита и сфалерита.

Магнетит встречается в двух генерациях—одна генерация связана с породами в виде акцессорного минерала, другая—образуется в процессе отложения кварцево-сульфидных руд.

Гематит встречается более часто, чем магнетит. Он представлен пластинчатыми агрегатами. Размер отдельных пластинок составляет 0,1—0,3 мм. Гематит наложен на сульфиды и магнетит.

Ильменит, рутил и сфен встречаются спорадически в измененных оруденелых породах. Отмеченные минералы и часть магнетита тесно ассоциируют, и их образование скорее всего связано с породами и их предрудными изменениями.

Кварц широко распространен в штокверке, зонах прожилково-вкрапленной минерализации, кварцево-сульфидных и кварц-карбонатных жилах. Образование кварца связано как с метасоматическим замещением пород, так и отложением из гидротермальных растворов. Первая разновидность широко представлена в штокверковом типе оруденения, а вторая—в жильном. Метасоматический кварц представлен мелкозернистыми агрегатами темно-серого цвета, нередко массивного сложения, а в отдельных случаях—сростками тонких призматических кристаллов.

В жилах кварц крупнозернистый серого или белого цвета с многочисленными включениями пород и сульфидов. Здесь он образует сливные, массивные агрегаты с пятнистым расположением сульфидов. Кварц встречается несколькими генерациями.

Карбонаты представлены кальцитом, манганокальцитом и анкеритом, редко встречается магнезит. Образование карбонатов также связано как с метасоматозом пород, так и с отложением из гидротермальных растворов.

Кальцит и манганокальцит образуют крупнокристаллические агрегаты в жилах, а анкерит и магнезит обычно встречаются в продуктах метасоматоза пород.

Химическими, пробирными, атомно-абсорбционными, спектральными анализами в рудах Воскепарского рудопроявления установлен ряд химических элементов, которые относятся к различным геохимическим

полям таблицы Менделеева. Часть из них образует вышекларковые концентрации (Mo, Cu, Zn, Pb, Au, Ag и др.) и представляет определенный интерес в решении генезиса рудопроявления и оценки его перспектив. Другая часть (Cr, Ni, Co, Ga, Ge, Tl, Ti, V, Se, Zr, H, Sr, Yb, La и др.), в основном, связана с силикатными и акцессорными минералами пород.

Молибден является характерным элементом рудных зон и штокверка. Имеет весьма неравномерное распределение. Концентрация молибдена в зонах изменения пород, жилах и прожилках, а также в штокверковом типе оруденения варьирует от 0,0003 до 1,8%.

Полевые наблюдения и обработка собранного материала показывают, что привнос молибдена связан с постмагматическими гидротермальными растворами, вернее с двумя их стадиями (порциями): кварц-молибденитовой и кварц-карбонат-пирит-халькопирит-молибденитовой, которые проявлены очень слабо и весьма неравномерно.

Медь является вторым ценным компонентом руд. Значительная часть меди связана с прожилково-вкрапленным типом оруденения, где по 25 химическим анализам содержание меди составляет 0,343%. Однако медь находится также в кварц-сульфидных (0,01—2,40%) и карбонатных (0,018—0,18%) жилах. По данным спектральных анализов, в гидротермально измененных жильных и интрузивных породах содержание меди колеблется от 0,001 до 0,042%.

Цинк. По сравнению с медью, цинк имеет слабое развитие. Он представлен сфалеритом, который в виде вкрапленности распространен во всех морфологических типах руд. По химическим анализам (25 проб), содержание цинка варьирует от следов до 2,0%, в среднем составляя 0,123%.

С в и н е ц имеет небольшое проявление. По сравнению с кларком для кислых пород концентрация свинца в измененных породах в несколько раз выше. В обогащенных галенитом, сфалеритом, теннантитом и халькопиритом участках содержание свинца в среднем (23 пробы) составляет 0,02%.

Золото. Минералы золота в рудах проявления не установлены, однако, по данным пробирных анализов (23 пробы), содержание золота в них колеблется от следов до 0,4 г/т, в среднем 0,06 г/т, что, по-видимому, связано с наличием в рудах, особенно в сульфидах, субмикроскопических частиц самородного золота. Кларк концентрации золота в рудах по сравнению с его кларком в кислых породах больше от 200 до 1000 раз.

Серебро в рудах находится в сульфидах и сульфосолях (пирит, галенит, халькопирит, сфалерит, теннантит) в виде изоморфной примеси, так как минералы серебра не обнаружены. В зонах прожилково-вкрапленной минерализации пробирными анализами (23 пробы) установлено серебро от 2,2 до 6,6 г/т, в среднем 3,5 г/т. Кларк концентрации серебра по сравнению с его кларком в кислых породах повышается до 1300 раз.

Селен и теллур. В связи с бедностью руд сульфидами и низкой чувствительностью химического анализа селен и теллур обнаруживаются с трудом. Так из 30 проб только в трех обнаружен селен в количестве от 3,0 до 9,0 г/т.

Галлий и германий. В связи с тем, что галлий главным образом связан с пороодообразующими элементами (Al, Fe) и минералами, в рудах Воскепарского проявления почти всегда спектральными анализами он обнаруживается в количестве от 1,3 до 18,0 г/т, в среднем 4,5 г/т (90 проб). Следует отметить, что незначительная часть галлия связана с сульфидами, особенно с сфалеритом, так как в богатых сфалеритом рудах в среднем содержится 8,0 г/т галлия.

Германий химическими анализами определен в двадцати пяти пробах в количестве до 6,0 г/т (6,0 г/т в пробах, богатых магнетитом, халькопиритом, пиритом и сфалеритом). Видимо, часть германия связа-

на с алюмосиликатами пород, где он изоморфно замещает кремний, а часть—с магнетитом, сфалеритом и халькопиритом.

Таллий. Химическими анализами (22 пробы) таллий установлен почти во всех анализируемых пробах в количестве от следов до 18,0 г/т, в среднем 6,7 г/т. Учитывая обогащенность руд пиритом и наличие в рудах калиевых метасоматитов, приходится повышенные концентрации его связывать с калием и железом.

Кадмий—нехарактерный для руд элемент. Химическими анализами (30 проб) кадмий установлен в жильных и прожилково-вкрапленных рудах в количестве до 8,0 г/т. При этом, всегда повышенные концентрации кадмия связаны с высокими концентрациями цинка, что свидетельствует об изоморфном вхождении кадмия в структуру сфалерита.

Рений является характерным элементом молибденитовых и медно-молибденовых руд. В рудах Воскепарского проявления химическими анализами (25 проб) в среднем установлено 3,0 г/т рения (от следов до 13,0 г/т), при этом 13,0 г/т в тех пробах, где содержание молибдена составляет 0,024%.

Олово—нехарактерный элемент руд. Оно встречается в отдельных пробах прожилково-вкрапленной минерализации в количестве от 0,00075 до 0,0018%. Возможно, в этих пробах олово находится в виде акцессорного касситерита и примеси в сульфидах—сфалерите, халькопирите.

Никель и кобальт являются постоянными примесями в зонах прожилково-вкрапленной минерализации кварц-карбонат-сульфидных и карбонатных жилах. Очевидно, они находятся в виде примеси в сульфидах (пирит, пирротин) и породообразующих минералах, так как собственные минералы никеля и кобальта не обнаружены. При этом содержание кобальта обычно от 5 до 10 раз выше, чем никеля.

Титан и ванадий являются постоянными примесями в прожилково-вкрапленных рудах. Титан представлен рутилом, ильменитом и сфеном, что и обусловило повышенное содержание титана, которое доходит до 1,0% (от 0,024 до 1,0%, 85 проб), в среднем составляя 0,22%.

Ванадий в основном обладает литофильными свойствами, поэтому он проявляется в различных акцессорных и породообразующих минералах. В прожилково-вкрапленных рудах и гидротермально-измененных породах содержание ванадия колеблется от 0,00075 до 0,84%, в среднем составляя 0,045% (75 проб).

Хром. Как в свежих породах, так и в их измененных разностях содержание хрома варьирует в пределах от 0,00032 до 0,056%, при этом повышенные содержания наблюдаются в средних и переходных от средних к основным породах—андезитовых порфиритах и других.

Из группы редких и редкоземельных элементов в зонах прожилково-вкрапленной минерализации спектральными анализами в нижекларковых концентрациях установлены цирконий (0,009%, 50 проб), иттрий (0,0016%, 46 проб), стронций (0,02%, 85 проб), иттербий (0,00014%, 26 проб), лантан (0,0035%, 22 пробы), которые скорее всего связаны с акцессорными, породообразующими и жильными минералами.

3. Соображения о генезисе рудопроявления и его перспективах

Воскепарское медно-молибденовое проявление принадлежит к медно-молибденовой порфириевой формации руд. Генетическая связь оруденения с Кохб-Шнохской интрузией диорит-тоналитового состава доказывается приуроченностью медно-молибденовой минерализации к экзо- и эндоконтакту интрузивного массива и прорывающим его субвулканическим и жильным породам. Медно-молибденовая минерализация проявляется во многих местах (Манстев, Пиджут, Цахкашат, Дуканадзор, Бовер, Воскепар), не выходя из зоны влияния интрузива.

Данные изучения изотопного состава кислорода кварца [2] из различных парагенетических ассоциаций минералов Техутского месторождения подтвердили парагенетическую связь оруденения с диорит-тоналитовыми породами единством магматического очага. Воскепарское же рудопроявление по своему геологическому строению, структурному положению, минералого-геохимическим особенностям, характеру гидротермального метасоматоза пород аналогично Техутскому месторождению [4].

В рудовмещающих свежих породах установлены вышекларковые концентрации главных рудообразующих элементов—меди, молибдена, свинца, цинка. Наиболее молодыми рудовмещающими породами являются субвулканические кварцевые андезиты и жильные андезитовые порфириты, диабазовые порфириты и кварцевые андезиты с абсолютным возрастом $118 \pm 8,5$ — 126 ± 2 млн. лет, прорывающие кварцевые диориты, возраст которых составляет 128 ± 4 — $133 \pm 3,7$ млн. лет.

Перспективы рудопроявления, по данным изучения до глубины 150—200 м, ограничены. Для оценки глубоких горизонтов следует пробурить скважины глубиной свыше 500 м на наиболее интенсивно оруденелых участках. При этом следует иметь в виду практику Техутского месторождения.

Институт геологических наук
АН АрмССР

Поступила 16.III. 1987.

Շ. Հ. ԱՄԻՐՅԱՆ, Ա. Զ. ԱԼԹՈՒՆՅԱՆ, Մ. Ս. ԱԶԻԶՐԵԿՅԱՆ

ՈՍԿԵՊԱՐԻ ՊՂԻՆՁ-ՄՈԼԻԲԴԵՆԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԵՐԵՎԱԿՄԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱ-
ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԱՅԻՆ, ՄԻՆԵՐԱԼԱԲԱՆԱ-ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՈՒ ԾԱԳՈՒՄՆԱՅԻՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ոսկեպարի պղինձ-մոլիբդենային հանքային երևակումը դտնվում է Գուգարաց լեռների կենտրոնական շրջանում, Ալավերդու անտիկլինալ ծալքի հարավ-արևելյան պիրիկլինալ մասում:

Երևակման երկրաբանական կառուցվածքում մասնակցում են միջին-վերին յուրայի ու ստորին կավճի հրաբխածին-նստվածքային ապարները, որոնց մեջ ներդրված են ստորին կավճի բվարցային դիորիտները, քվարցային անդեզիտները, դիաբազային և անդեզիտային պորֆիրիտները. սրանք վերագրվում են ներծայթբուկային, ընդհրաբխային և երակային տարատեսակներին: Առանձին ելքերի տարածքը կազմում է մինչև 300×700 բառ. մ:

Հանքայնացման տեղայնացման գործում, բացի Ալավերդու անտիկլինալ ծալքից, կարևոր դեր են խաղացել խզումնային խախտումները, որոնք նկարագրվող շրջանում լայն տարածում ունեն: Տարբեր տարածման ուղղությունների ունեցող խզումնային խախտումների արտահայտություններ է պայմանավորված ապարների բեկորատման գոտիների ու շտաբվերկային տեղամասերի առաջացումը, որոնց սահմաններում էլ զլխավորապես հանդես է գալիս հանքայնացումը:

Հանքանյութերի կազմում մասնակցում են՝ պիրիտը, խալկոպիրիտը, մոլիբդենիտը, սֆալերիտը, գալենիտը, պիրոտինը, բվարյը, կալցիտը և այլ միներալներ: Դրանց մեջ գերակշռող են պիրիտը, խալկոպիրիտը, մոլիբդենիտը, բվարյը և կարբոնատները:

Տարբեր տիպի անալիզներով երևակման հանքանյութերում հայտնաբերված է մի շարք քիմիական տարրեր (Mo, Cu, Zn, Pb, Au, Ag, Ni, Co և այլն), որոնց մի մասը հանդես է գալիս կլարիից բարձր պարունակություններով և կարևոր նշանակություն կարող է ունենալ երևակման առաջացման և նրա հեռանկարների գնահատման դործում:

Հանքային երևակումը վերագրվում է պղինձ-մոլիբդենային ֆորմացիոն տիպին: Հանքայնացման ծագումնային կապը Շնող-Կողբի ներժայթքուկի, նրա ընդհրարխածին ու երակային ապարների հետ ապացուցվում է նրանց սարածական ու ժամանակային փոխհարաբերություններով, երկրաբանական տվյալներով և երկրաքիմիական յուրահատկություններով: Ըստ հանքանյութերի կազմի, երկրաքիմիայի և ծագումնային առանձնահատկությունների հանքային երևակումը նման է Թեղուտի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրին: Պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացումը հանդես է գալիս հանքադաշտի մի շարք մասերում՝ գտնվելով Շնող-Կողբի ներժայթքուկային զանգվածի աղգեցության ոլորտում:

Sh. H. AMIRIAN, A. Z. ALTUNIAN, M. S. AZIZBEKIAN

THE VOSKEPAR COPPER-MOLYBDENUM ORE MANIFESTATION GEOLOGICAL-STRUCTURAL, MINERALOGICAL-GEOCHEMICAL AND GENETIC PECULIARITIES

A b s t r a c t

The Voskepar copper-molybdenum ore manifestation geological-structural, mineralogical-geochemical and genetic peculiarities are considered in this paper. Jurassic and Cretaceous volcanogenous-sedimentary rocks, intruded by Early Cretaceous diorites, quartz andesites, diabasic and andesitic porphyrites take part in the formation of the ore manifestation. The latter is situated in the SE periclinal part of the Alaverdi anticlinorium. The mineralization is controlled by fissure zones, their intersections and independent fractures. By its mineral composition, ores geochemistry and genetic peculiarities the Voskepar ore manifestation is analogous to the Teghut copper-molybdenum ore deposit.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азарян Н. Р. Стратиграфия и фауна юрских отложений Алавердского рудного района АрмССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1963, с. 85—92.
2. Акопян М. С., Мелконян Р. Л., Пароникян Б. О. К вопросу генезиса Техутского медно-молибденового месторождения.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1982, XXXIX, № 6, с. 38—43.
3. Асланян А. Т. Стратиграфия юрских отложений Северной Армении. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1949, с. 77—85.
4. Асланян А. Т., Гулян Э. Х., Пиджян Г. О., Амирян Ш. О., Фармазян А. С. Техутское медно-молибденовое месторождение.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1980, XXXIII, № 5, с. 3—24.