

УДК 549

МИНЕРАЛОГИЯ

Н. И. Магакян, Р. А. Торосян,  
 Р. О. Марутян, Г. М. Антонян

### Новое в минералогии Зодского месторождения

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР А. Т. Аслабяном 14/XI 1980)

Одним из главных типоморфных элементов в рудах Зодского месторождения является мышьяк. Он отмечается почти во всех золотоносных минеральных ассоциациях, где представлен в основном широко распространенным минералом—арсенопиритом. Кроме арсенопирита в незначительных количествах или спорадически отмечались и другие минералы мышьяка: арсениды никеля и кобальта, а также мышьяковистые сульфосоли свинца и меди. В зоне окисления довольно часто наблюдаются арсенаты (главным образом скородит).

Установлено, что концентрация мышьяка повышена как в начальной (кварц-пирит-арсенопиритовой) стадии минерализации, так и на одной из завершающих стадий процесса (кварц-карбонат-антимонитовой). В последней арсенопирит представлен низкотемпературной разновидью (<sup>1</sup>).

Новая для Зодского месторождения, весьма своеобразная золото-мышьяковистая минеральная ассоциация изучена авторами настоящей статьи. Установлена она на юго-западном фланге Центрального участка Зодского месторождения и приурочена к жилообразному телу близширотного простирания, прослеженному штольной № 157 на 50—150 м, при средней мощности около 2 м. Вмещающими породами являются кварц-серицитовые метасоматиты. Рудное тело характеризуется полосчатой, местами прожилковой текстурой. Мощность отдельных продольных полос и поперечных прожилков колеблется от 1—2 до 50 мм.

Основными минералами этой ассоциации являются: реальгар, аурипигмент, самородный мышьяк, почковидный пирит, игольчатый арсенопирит, марказит, самородное золото, карбонат, кварц.

Реальгар, аурипигмент и самородный мышьяк в рудах Зодского месторождения ранее не описывались. Наличие реальгара в рудном теле № 1 на горизонте 2450 м отмечено С. В. Козеренко в 1979 г. (устное сообщение). Самородный мышьяк и аурипигмент обнаружены впервые.

Реальгар—наиболее распространенный рудный минерал. Наблюдается в виде прожилков, гнезд, отдельных кристаллов, примазок, натечных форм и мелкой вкрапленности.

Идиоморфные кристаллы реальгара призматической формы размером 3—5 мм отмечаются в друзовых пустотках кальцита. Натечные, почковидные формы развиваются вокруг агрегатов самородного мышьяка.

В шлифах, в отраженном свете цвет реальгара голубовато-серый, с оранжево-красным оттенком внутренних рефлексов, отражательная способность низкая  $\sim 20$ ,  $\Delta R$ —заметное, при скрещенных николях сильно анизотропен. Наблюдается в интерстициях кристаллов пирита, арсенопирита, кварца и карбоната. Характерны тонкие каемки реальгара (0,03—0,06 мм) вокруг самородного мышьяка. В реальгаре отмечается мелкая вкрапленность самородного золота от 3 до 15 мкм, спорадически встречаются призмы минерала светло-голубого цвета, размером 9—45 мкм, с отражательной способностью выше реальгара, с заметным двуотражением, анизотропен. По оптическим свойствам возможно лорандит ( $TlAsS_2$ ).

Аурипигмент—имеет подчиненное распространение, встречается совместно с реальгаром. Образует тонкие пленки, землистые мелкокристаллические массы, реже таблитчатые, гребенчатые, радиальнолучистые агрегаты размером до 1 см.

В шлифах наблюдается в виде лучистых агрегатов размером 0,06 мм в полях реальгара. Цвет белый до серовато-белого,  $R \sim 25—27$ ,  $\Delta R$ —сильное. В центре лучистых агрегатов иногда фиксируются округлые золотишки размером 1—6 мкм.

Мышьяк самородный—образует маломощные прожилки, округлые зерна, вкрапления до 2—3 мм в кварце. В карбонатной друзе отмечено гроздевидное скопление самородного мышьяка размером 5—7 мм с ромбоэдрическим обликом сросшихся кристаллов. В свежем изломе самородный мышьяк серебристо-белый, с металлическим блеском. На воздухе минерал в течение нескольких дней покрывается окисной пленкой темного- до темно-серо-синего цвета, а затем совершенно чернеет.

В шлифах цвет белый, отражательная способность высокая  $\sim 58$ , отчетливо анизотропен, двуотражает. Самородный мышьяк цементирует раздробленные кристаллы пирита, арсенопирита и марказита. По самородному мышьяку развивается реальгар, чаще всего по периферии.

Диагностика минерала подтверждена спектральным и рентгеноструктурным анализами.

Пирит—наблюдается в виде двух разновидностей: 1) идиоморфные и близкие к идиоморфным кристаллы кубической и пентагондоэдрической формы размером 0,15—1 мм, часто раздробленные и сцементированные кварцем; 2) шарообразные, колломорфные почки размером 0,7—0,015 мм, иногда только кольца, одно или несколько, скелетные, каркасные формы, прерывистые тонкие прожилки в карбонате.

Арсенопирит—представлен идиоморфными ромбиками, звездчатыми лучистыми агрегатами, а также скелетными, каркасными образованиями. Размеры от 0,006 до 0,15 мм. Мелкие кристаллы арсенопирита вместе с кварцем заполняют раздробленные зерна пирита.

Марказит—отмечается в виде шестоватых кристаллов в тесной ассоциации с пиритом и арсенопиритом. Размеры кристаллов до 0,1 мм. Образует вкрапленники, мелкую сыпь, обогащенные участки.

Золото самородное—наблюдается в реальгаре, кварце, арсенопирите, аурипигменте, реже в самородном мышьяке. В основном в виде вкрапленников; прерывистый прожилок отмечен в реальгаре. Размеры вкраплений от 1 до 21 мкм. Форма золотинок каплевидная, округлая, овальная, червеобразная, дендритная.

Кварц—образует тонкие прожилки 2—3 мм, а также каркасные, скелетные формы, выявляющиеся при травлении карбоната.

Карбонат—представлен плотной массой сероватого цвета, выполняющей серию прожилков. Образует друзы крупнокристаллического прозрачного кальцита бипирамидальной и ромбоэдральной формы.

По данным минераграфических исследований устанавливается следующая последовательность минералообразования. Наиболее ранними являются кварц, далее выделяются пирит, арсенопирит, марказит. Кристаллизации самородного мышьяка, реальгара, аурипигмента и самородного золота предшествовало отложение крупнокристаллического кальцита. Ромбоэдральные пластинки кальцита выделяются после всех минералов.

Описанная ассоциация представляет самостоятельный, обособленный в пространстве и времени минеральный парагенезис, соответствующий отдельной стадии минералообразования. Эта низкотемпературная стадия на Зодском месторождении, по всей вероятности, завершает собственно рудный процесс. Приведенные данные подтверждают золотоносность гидротерм на всем протяжении процесса рудоотложения. В то же время нельзя не обратить внимание на резко пониженную концентрацию серебра и полное отсутствие теллуридов в рассматриваемой ассоциации. Причины такого явления подлежат специальному изучению.

Научно-исследовательский и  
проектный институт цветной металлургии

Ե. Հ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ, Ռ. Ա. ԽՈՐՈՍՅԱՆ, Ռ. Հ. ՄԱՐՈՒԹՅԱՆ, Գ. Մ. ԱՆՏՈՆՅԱՆ

Նո՞ր տվյալներ Ջոդի հանքավայրի հանքարանուրյան մասին

Նկարագրված է հանքավայրի համար նոր հայտնաբերված ոսկի-մկնդեղային զուգակցությունը, որը զարգացած է հանքավայրի հարավ-արևմտյան թևում: Այդ զուգակցության համար հիմնական միներալներն են բնածին ոսկին, բնածին մկնդեղը, ռեալգարը, աուրիպիգմենտը:

Ամենատարածված միներալը այստեղ ռեալգարն է, որը հանդես է գալիս երակիկների, փոքր բնիկների ու առանձին լավ ձևավորված բյուրեղներով:

Բնածին մկնդեղը հիպոգեն է ու մասամբ տեղակալված է ռեալգարով և աուրիպիգմենտով: Բնածին ոսկին կազմում է մանր ներփակումներ ռեալգարի, աուրիպիգմենտի, ասեղնաձև արսենապիրիտի ավելի հազվադեպ բնածին մկնդեղի մեջ: Այս ողջ միներալների համալիրը առաջացել է ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում ու եղրափակում է հանքայնացման պրոցեսը:

Բերված նոր տվյալները հաստատում են հանքաբեր լուծույթների ոսկեբերությունը նրանց շրջանառության ամբողջ ընթացքում:

#### ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> Մ. Օ. Амирян, А. С. Фармазян, Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений Армянской ССР, Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1974.