

Երկրաբանություն

УДК 552.16

Շ. Վ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

**ՀՀ ԱՐԱԳԱԾՈՏՆԻ ՍԱՐՁԻ ԹՈՒԽՍԱՆՈՒԿԻ ՈՍԿԻ-ԲԱԶՄԱՄԵՏԱ-
ՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՀԱՆՔԱՔԱՐԵՐԻ ՄԻՆԵՐԱԼՆԵՐԻ ԲՆՈՐՈՇ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ներածություն: Թուխմանուկի ոսկու հանքավայրը գտնվում է Արագածոտնի մարզում, Ապարան քաղաքից դեպի հյուսիս-արևելք՝ մոտ 7 կմ հեռավորության վրա, Մելիքյուղի հարևանությամբ:

Ներկայումս հանքավայրում հետախուզական աշխատանքներին զուգընթաց Մելիքյուղի մոտ կառուցված միմիֆաբրիկայում կատարվում է նաև հանքհարստացում: Հանքանյութերի միներալային կազմի ստույգ և լրիվ որոշման, դրանց ագրեգատների չափերի, ձևերի, փոխհարաբերությունների պարզաբանման դեպքում հնարավոր է ճիշտ ընտրել հանքաքարի հարստացման մեթոդիկան: Թուխմանուկի հանքավայրի հանքանյութերի միներալային կազմը նախկինում ուսումնասիրվել են Ա.Ս. Ֆարամազյանի, Ջ.Հ. Չիբուխչյանի [1], Շ.Հ. Ամիրյանի և ուրիշների [2] կողմից: Թուխմանուկի հանքային դաշտի և հատկապես դրա Կենտրոնական տեղամասի երկրաբանական կառուցվածքը, հանքանյութերի տարածական տեղաբաշխման օրինաչափությունները, դրանց երկրաքիմիային և հանքավայրի ծագումնաբանությանն առնչվող հարցերը ուսումնասիրել է նաև հիդրոնակը [3–5]:

Սույն հոդվածում ամփոփված են 2006թ. դաշտային աշխատանքների ընթացքում մեր կողմից հավաքված հանքաքարի միներալոգիական ուսումնասիրությունների արդյունքները:

Հանքաքարերի անշիֆները և միկրոլուսանկարները արվել են «Լեռնամետալուրգիայի ինստիտուտ» ՓԲԸ-ում: Ոսկու և արծաթի պարունակությունները որոշվել են ատոմա-ադատրոֆիոն եղանակով (AAS-30) ԳԱԱ ԵԳԻ-ում:

Հետազոտության արդյունքները և դրանց քննարկումը: Թուխմանուկի հանքավայրը պատկանում է վերին օլիգոցեն–ստորին միոցենի դարաշրջանում, միջին–ցածր ($340-170^0C$) ջերմաստիճանների և չափավոր խորության պայմաններում առաջացած ոսկի-բազմամետաղային ֆորմացիոն տիպին: Հանքայնացման պրոցեսն ընթացել է միներալառաջացման մի շարք հաջորդական փուլերով, որոնց ընթացքում գոյացել են քվարց-դաշտասպաթային, քվարցային, քվարց-պիրիտ-խալկոպիրիտային, քվարց-կարբոնատ-ոսկի-

բազմամետաղային (սֆալերիտ, գալենիտ, խալկոպիրիտ, խունացած հանքանյութեր), քվարց-կարբոնատ-ոսկի-պիրիտ- արսենապիրիտային, կարբոնատ-քվարց-անտիմոնիտային, քվարց-կարբոնատային միներալային համագոյացությունները (պարագենետիկ ասոցիացիաները) [1–3]: Ոսկու և արծաթի կուտակումներ առաջացնելու տեսակետից դրանցից կարևոր նշանակություն ունեն բազմամետաղային և արսենապիրիտային հանքաքարերը:

Հանքայնացումը երակների, երակիկների, բների ու ցանավոր ներփակումների ձևով տեղադրված է 100–150 մ լայնությամբ և մինչև 5–6 կմ երկարությամբ՝ քվարցացված, սերիցիտացված, կաոլինացված, բերեզիտացված, քլորիտացված, պրոպիլիտացված ապարների գոտիներում: Հանքային մարմիններն ունեն 0,2–2,5 մ լայնություն և մինչև 1000–1500 մ երկարություն, որտեղ հայտնաբերվել են 46 միներալներ (տես աղյուսակը): Դրանցից լայն տարածում ունեն սուլֆիդները (պիրիտ, գալենիտ, սֆալերիտ, խալկոպիրիտ, արսենապիրիտ, խունացած հանքանյութեր) և բնածին ոսկին: Հազվադեպ հանդիպում են նաև սուլֆատները (անտիմոնիտ, բուլանժերիտ), մոլիբդենիտը և ոսկու, արծաթի, կապարի ու բիսմութի թելուրիդները (ալթայիտ, բիսմութին, հեսիտ): Սուլֆիդային միներալների պարունակությունը հասնում է 10–15%, առանձին դեպքերում՝ բազմամետաղային երակներում, մինչև 60–70%-ի: Մնացած մասը բաժին է ընկնում ոչ հանքային միներալներին [1–3]:

Ստորև բերվում են գլխավոր միներալների մանրամասն նկարագրությունները:

Բնածին ոսկին (Au) ամենաարժեքավոր բաղադրիչն է: Կենտրոնական տեղամասի հանքանյութերում հաճախ է հանդիպում և բավականին շատ: Անշլիֆներից մեկում (№ 13) 1 սմ² մակերեսում հայտնաբերվել են 0,001–0,5 մմ չափսերի 8 ոսկու հատիկներ):

Ոսկին հաճախ հանդիպում է բազմամետաղային և արսենապիրիտային հանքաքարերում, որոնց միներալային համագոյակցության գլխավոր բաղադրիչներից մեկն է: Չուգակցվում է քվարցի, պիրիտի, սֆալերիտի, գալենիտի, խալկոպիրիտի և խունացած հանքաքարերի հետ, առաջացել է դրանցից ուշ, ներփակումների ու երակիկների տեսքով տեղադրված է նրանց դաշտերում՝ կոնտակտներում և ճեղքերում, ինչով էլ պայմանավորված է նրա բազմազան ձևաբանությունը (նկ. 1–3): Սովորաբար ունի կլորավուն, ձգված, անկանոն ձևեր: Հաճախ ներփակումների ձևով հանդիպում է նաև քվարցի ու կարբոնատի մեջ:

Ոսկու չափսերը խիստ տարբեր են՝ նուրբ դիսպերսից մինչև 4 մմ: Նուրբ դիսպերս ոսկին (վաղ սերունդ) հանքանյութերում քանակապես գերակշռում է՝ հատկապես հանքառաջացման վաղ փուլերում: Հաճախ հանդիպում է պիրիտային, երբեմն էլ արսենապիրիտային ու բազմամետաղային հանքանյութերում, որտեղ պիրիտում, խալկոպիրիտում, արսենապիրիտում և սֆալերիտում առաջացնում է մի քանի միկրոնի հասնող էլիպսանման, կաթիլանման ներփակումներ, երբեմն խունացած հանքանյութերի, սֆալերիտի, գալենիտի և թելուրիդների ագրեգատների հետ միասին (Միրաքի տեղամաս): Առաջացել է սուլֆիդ-ոսկի-թելուրիդային պինդ լուծույթների սելեկտիվ տրոհման հետևանքով:

Ուշ սերնդի ոսկին ավելի խոշորահատիկ է: Մանրադիտակի մեծ խոշորացման տակ նրանում երևում են սուլֆիդների, քվարցի և թելուրիդների

ներփակումներ: Ունի հարդագույն, դեղնավուն, ոսկեդեղին երանգներ և լույսի անդրադարձման մեծ ունակություն, ինչը պայմանավորված է նրա առաջացման միջին-ցածր ջերմաստիճաններով [6]: Ելնելով այս հատկանիշներից՝ ոսկու հարզը մոտավորապես կարելի է գնահատել 800–850:

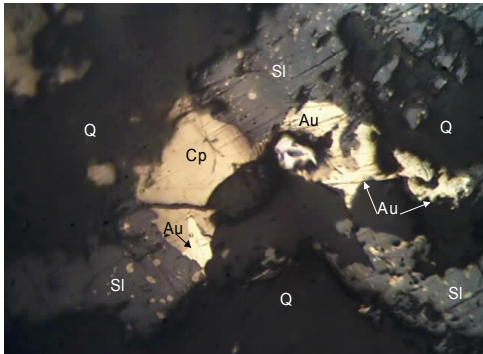
Թուխմանուկի հանքավայրի հանքային մարմինների միներալային կազմը

Միներալներ	Ներծին (հիպոգեն) միներալներ		Վերնածին (հիպերգեն) միներալներ	Պղնձի երկրորդական սուլֆիդներ
	հանքային	ոչ հանքային		
գլխավոր	պիրիտ արսենապիրիտ գալենիտ սֆալերիտ խալկոպիրիտ տեննանտիտ տետրաէդրիտ բնածին ոսկի բնածին արծաթ	քվարց խալցեդոն կալցիտ անկերիտ սերիցիտ քլորիտ կաոլինիտ էպիդոտ օպալ	լիմոնիտ	բռնիտ կովելին խալկոզին
երկրորդական	մագնետիտ մարկազիտ անտիմոնիտ ռուտիլ	ռոդոխրոզիտ մանգանոկալցիտ	ցերուսիտ սմիթսոնիտ անգլեզիտ	
հազվագյուտ հանդիպող	մոլիբդենիտ բուլյանժերիտ բուրնոնիտ տետրադիմիտ բիսմութին թելուրաբիսմութիտ կրեններիտ կալավերիտ ալթաիտ հեսիտ	դոլոմիտ արուլյար գիպս	մալախիտ ագուրիտ	

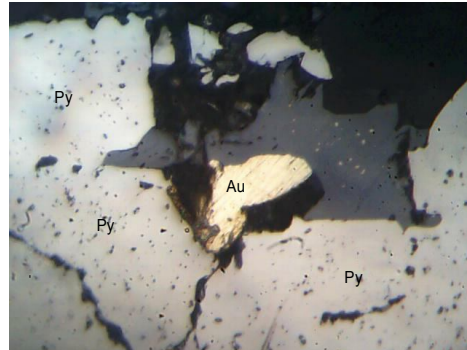
Բնածին ոսկու բազմաթիվ հատիկներ հայտնաբերվել են նաև Գետուկ և Օջախիձոր գետերի մտովածքներում: Տեսանելի ոսկու ամենամեծ (մինչև 3 մմ) հատիկները հայտնաբերվել են Գետուկի հովտում (Կենտրոնական տեղամաս): Բաց հանքի հարևանությամբ վերցված 15 կգ կշռով գետային նրստվածքների սղկվածքային (շլիխային) 3 անալիզների արդյունքում յուրաքանչյուր նմուշում հայտնաբերվել են բնածին ոսկու 10–20 հատիկներ:

Բնածին արծաթը համեմատաբար քիչ է հանդիպում, չնայած հանքաքարերում այն, ըստ քիմիական անալիզների, 8–10 անգամ գերազանցում է ոսկին: Սա պայմանավորված է նրանով, որ արծաթը հիմնականում հանդես է գալիս իզոմորֆ խառնուրդների ձևով: Արծաթի կտրավուն, առավելագույնը մինչև 0,02 մմ հասնող ներփակումներ հանդիպում են քվարցում:

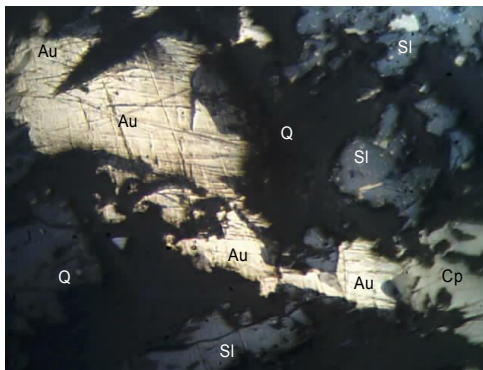
Տեխնոլոգիական փորձերի հիման վրա պարզվել է, որ հանքաքարերում ազատ ոսկին կազմում է շուրջ 28–30%, ավելի քան 65%-ը կապված է սուլֆիդային միներալների հետ (պիրիտ, սֆալերիտ, գալենիտ, արսենապիրիտ, խալկոպիրիտ, խունացած հանքանյութեր): Ազատ արծաթը երկու անգամ քիչ է (13,5–15,0%), նրա ~85%-ը կապված է սուլֆիդների հետ:



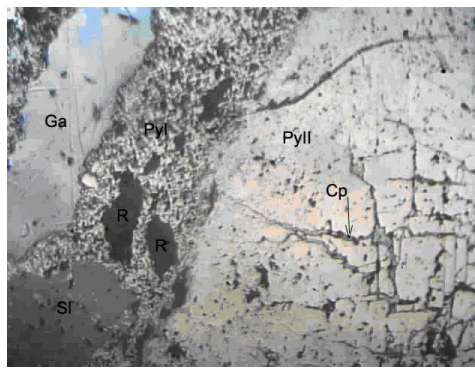
Նկ. 1: Բնածին ոսկին (Au) սֆալերիտի (Sl), խալկոպիրիտի (Cp) և քվարցի (Q) կոնտակտում: Սֆալերիտի վրա սպիտակավուն բծերը խալկոպիրիտի պոլիկրիստալիկ ներփակումներն են (400 ×):



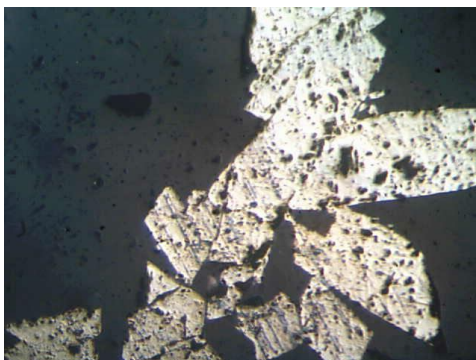
Նկ. 2: Բնածին ոսկին (Au) պիրիտի (Pr) և սֆալերիտի (Sl) կոնտակտում (400 ×):



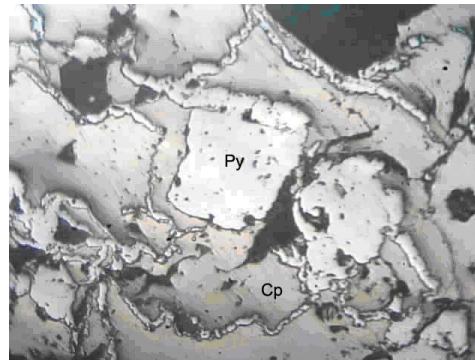
Նկ. 3: Բնածին ոսկու (Au) երակիկ քվարցում (Q) խալկոպիրիտի (Cp) և սֆալերիտի (Sl) հետ (250 ×):



Նկ. 4: Վաղ (Pr I) և ուշ (Pr II) սերունդների պիրիտների փոխհարաբերությունը: Ga – գալենիտ, R – ապարի ներփակումներ վաղ գեներացիայի պիրիտում, Sl – սֆալերիտ: Ուշ գեներացիայի պիրիտի ճեղքերը լցված են խալկոպիրիտով (Cp) (250 ×):



Նկ. 5: Արսենապիրիտի մետաբյուրեղներ (250 ×):



Նկ. 6: Պիրիտը (Pr) տեղակալված է խալկոպիրիտով (Cp) (250 ×):

Պիրիտը (FeS_2) ամենատարածված հանքային միներալն է: Նրան բաժին է ընկնում հանքային զանգվածի շուրջ 90%-ը: Հանդիպում է հիդրոթերմալ միներալառաջացման բոլոր փուլերի միներալային զուգորդություններում՝ սկսած մինչհանքային մետասոմատիկ առաջացումներից, վերջացրած հետհանքային քվարց-կարբոնատային միներալացմամբ: Պիրիտի հիմնական կուտակումը պիրիտ-խալկոպիրիտային և բազմամետաղային հանքանյութերում է, ավելի քիչ՝ արսենապիրիտայինում: Մանր ցանի տեսքով հանդիպում է նաև հետհանքային քվարց-խալցեդոն-կարբոնատային երակիկներում:

Հիդրոթերմալ փոփոխված ապարներում պիրիտն առաջացնում է մանրահատիկ (մինչև 1 մմ) ցան, մազանման երակիկներ, բներ: Այստեղ նրա հետ հանդիպում են նաև խալկոպիրիտ, սֆալերիտ և գալենիտ: Հանքային երակներում պիրիտն առաջացնում է հոծ կուտակումներ, ներփակումներ, երակիկներ: Հանդիպում են պիրիտի տարբեր սերունդներ (նկ. 4), որոնք միմյանցից տարբերվում են օպտիկական հատկություններով, ագրեգատների կառուցվածքա-տեքստուրային առանձնահատկություններով, չափերով և միներալային զուգակցություններով: Վաղ սերնդի պիրիտն ունի մանրահատիկ կառուցվածք և կոլոմորֆ տեքստուրա: Դրանում հաճախ հանդիպում են ապարի և քվարցի ներփակումներ: Երբեմն պիրիտով տեղակալվում են ապար կազմող միներալները:

Ուշ սերնդի պիրիտն ունի կատարյալ ձևավորված բյուրեղներ: Հաճախ հանդիպում են խորանարդային, պենտագոն-դոդեկաէդրային տեսքի 2–3 սմ չափսերի հասնող բյուրեղաբույլեր: Այս սերնդի պիրիտին բնորոշ է միներալային համագոյակցությունների բազմազանությունը: Այն սերտորեն զուգակցվում է սֆալերիտի, արսենապիրիտի, խալկոպիրիտի, գալենիտի և խունացած հանքանյութերի հետ:

Լինելով ամենավաղ առաջացած հանքային միներալը՝ պիրիտը հաճախ ինտենսիվ բրեկչիացված է: Կոտրատման ճեղքերը լցված են ավելի ուշ առաջացած միներալային ագրեգատներով (կարբոնատ, քվարց, սֆալերիտ, գալենիտ, խունացած հանքանյութեր, բնածին ոսկի): Պիրիտը ոսկեբեր միներալ է, նրա միամիներալներում ստացվել են ոսկու և արծաթի հետևյալ պարունակությունները (3 մմուշների միջինը). Au՝ 13,7 q/տ, Ag՝ 56,6 q/տ:

Արսենապիրիտը ($FeAsS$) տարածված միներալ է: Հիմնական կուտակումը արսենապիրիտային հանքաքարերում է, որտեղ այն զուգակցվում է պիրիտի հետ: Մյուս հանքաքարերում արսենապիրիտի դերը երկրորդական է:

Հիդրոթերմալ լուծույթներից արսենապիրիտը նստել է պիրիտից և սֆալերիտից հետո: Հաճախ հանդիպում է 0,03–0,5 մմ չափսերի ասեղնաձև, աստղիկաձև, խաչաձև ագրեգատների տեսքով (ցածր ջերմաստիճանային), հանդիպում են նաև ռոմբային բյուրեղներ (նկ. 5): Գրեթե միշտ արսենապիրիտի ագրեգատները կոտրատված են, կոտրատման ճեղքերում հաճախ հանդիպում են բնածին ոսկի և սուլֆիդների մանրահատիկ ագրեգատներ: Ոսկեբեր միներալ է, նրա միամիներալներում ոսկին և արծաթը ունեն հետևյալ պարունակությունները. Au՝ 15,9 q/տ, Ag՝ 42,7 q/տ:

Գալենիտը (PbS) բազմամետաղային հանքաքարերի ամենաբնորոշ միներալներից է: Հանդիպում է նաև արսենապիրիտային և պիրիտային հանքաքարերում: Հաճախ սերտ զուգակցվում է պիրիտի, սֆալերիտի, խալկոպի-

րիտի, խունացած հանքայութերի հետ: Հանդիպում է հոծ կուտակումների ձևով: Առաջացնում է խորանարդային սինգոնիայի մինչև 2–3 սմ չափերի հասնող կատարյալ նիստավորված հատիկներ: Հաճախ սերտաճած է պիրիտի, սֆալերիտի, խալկոպիրիտի, հազվադեպ՝ բուրնոնիտի հետ: Առաջացել է պիրիտից, սֆալերիտից և խալկոպիրիտից հետո:

Մանրադիտակի տակ բավականին արտահայտված երևում են գալենիտի բացման (հերձման) եռանկյունները: Երբեմն նկատվում են ուժային ճնշումների հետքեր, ինչի հետևանքով հատիկները տեղախախտվել են և կոտրատվել: Առաջացած միկրոճեղքերը լցված են քվարցով, կարբոնատով, երբեմն նաև մինչև 0,05սմ չափսերի ոսկու հատիկներով: Գալենիտի դաշտերում ոսկու հետ հանդիպում են նաև թելուրիդներ, մետասոմատիկ բուլանժերիտ և բուրնոնիտ: Վերջիններս առաջացել են և ծարիր պարունակող հիդրոթերմալ լուծույթների հետ գալենիտի ռեակցիաների շնորհիվ: Ոսկեբեր միներալ է (3 մմուշների միջինը). Au` 14,2 q/տ, Ag` 36,5 q/տ:

Մֆալերիտը (ZnS) հանդիպում է հիմնականում բազմամետաղային հանքաքարերում, մյուսներում ունի քիչ տարածում: Սերտ գուգակցվում է գալենիտի, խալկոպիրիտի, պիրիտի և խունացած հանքայութերի հետ: Առաջացնում է 2–3 սմ և ավելի խոշոր անջատումներ: Հանդիպում է տարբեր սերունդներով, որոնք միմյանցից տարբերվում են գույնով, միներալային գուգորություններով և խառնուրդ տարրերի պարունակությամբ: Լայն տարածում ունի մուգ տարատեսակը (վաղ սերունդ), որը հաճախ հանդիպում է բազմամետաղային հանքաքարերում: Այս տիպի սֆալերիտի համար բնորոշ են խալկոպիրիտի պոլիկլիտային ներփակումները, որոնք երբեմն տեղադրված են զոնալ ձևով: Հաճախ տեղակալված է խալկոպիրիտով (նկ. 1):

Մֆալերիտի բաց տարատեսակը բնորոշ է հիդրոթերմալ պրոցեսի ուշ փուլերին: Հանդիպում է արսենապիրիտային և անտիմոնիտային հանքաքարերում: Մրանց համար խալկոպիրիտի պոլիկլիտային ներփակումները բնորոշ չեն: Հիդրոթերմալ լուծույթներից անջատվել է պիրիտից հետո: Այնուհետև հաջորդում են խալկոպիրիտը, գալենիտը, խունացած հանքայութերը, ապա՝ ոսկին: Երբեմն կոտրատված է, ճեղքերը լցված են խալկոպիրիտով և քվարցով: Ոսկեբեր միներալ է, նրա միամիներալներում ստացվել են ոսկու և արծաթի հետևյալ պարունակությունները (3 մմուշների միջինը). Au` 21,3 q/տ, Ag` 82,4 q/տ,

Խալկոպիրիտը (CuFeS₂) ավելի քիչ է հանդիպում քան գալենիտն ու սֆալերիտը: Հիմնական կուտակումը բազմամետաղային հանքաքարերում է, ավելի քիչ՝ պիրիտայինում և արսենապիրիտայինում: Հաճախ գուգակցվում է պիրիտի, գալենիտի, տեննանտիտի հետ: Պիրիտային և բազմամետաղային հանքաքարերում պիրիտը երբեմն տեղակալվում է խալկոպիրիտով (նկ. 6), հաճախ ցեմենտացնում նաև նրա կոտրատված հատիկները (նկ. 4): Բազմամետաղային հանքաքարերում խալկոպիրիտի վաղ անջատումները սֆալերիտում առաջացնում են պոլիկլիտային ներփակումներ (նկ. 1), որոնք առաջացել են պինդ լուծույթների տրոհման շնորհիվ:

Խալկոպիրիտում հաճախ հանդիպում են բնածին ոսկու եռանկյունաձև, գնդանման, անկանոն տեսքի հատիկներ և պիրիտի ու սֆալերիտի ներփակումներ: Երբեմն հատվում են կովելինի երակիկներով: Համեմատաբար քիչ է կոտրատված:

Ոսկերեր միներալ է. Au` 18,7 q/տ, Ag` 22,6 q/տ:

Տեննանտիտը ($CuFe_{12}As_4S_{13}$) և *տետրաէդրիտը* ($CuFe_2Sb_4S_{13}$) պատկանում են գլխավոր հանքային միներալների թվին: Առավելապես հանդիպում են բազմամետաղային, ավելի քիչ` պիրիտային և արսենապիրիտային հանքանյութերում: Չուգորդվում են պիրիտի, խալկոպիրիտի հետ: Առաջացնում են 0,01–0,5 մմ չափսերի իդիոմորֆ-հատիկային ագրեգատներ, հաճախ մինչև 0,1 մմ չափսերի այլաձև (քսենոմորֆ) հատիկներ և նրբերակիկներ:

Տեննանտիտը հաճախ հանդիպում է նաև արսենապիրիտային հանքաքարերում: Մանրադիտակի տակ ունի կապտավուն երանգ: Տետրաէդրիտը հանդիպում է բազմամետաղային հանքաքարերում, տեննանտիտից տարբերվում է դարչնագույն երանգով և լույսի անդրադարձման մեծ ունակությամբ:

խալկոզինը (Cu_2S) հանդիպում է հիմնականում խալկոպիրիտի և խունացած հանքանյութերի հետ: Առաջացնում է մանր թեփուկներ, բնորոշ է կրկնաբյուրեղացմամբ: Վերնածին (հիպերզեն) գոտում զուգորդվում է կովելինի, երբեմն` բոռնիտի ու լիմոնիտի հետ:

Մարկասիտը (FeS_2) բազմամետաղային հանքաքարերում ոչ հաճախ հանդիպող միներալներից է: Չուգորդվում է պիրիտի, խալկոպիրիտի, գալենիտի և խունացած հանքանյութերի հետ: Երբեմն սերտաճած է պիրիտի հետ: Առաջացնում է 0,01 մմ չափի հատիկային պրիզմատիկ բյուրեղներ, որոնք երբեմն հատվում են խալկոպիրիտի նրբերակիկներով: Բնորոշ է կրկնաբյուրեղացումը:

Անտիմոնիտը (Sb_2S_3) հազվադեպ հանդիպող միներալներից է: Չնայած դրան անտիմոնիտային հանքաքարերի գլխավոր միներալն է: Չուգորդվում է բուլանժերիտի և բուրնոնիտի հետ: Առաջացնում է անտիմոնիտ-բուլանժերիտային զուգակցություններ: Հանդես է գալիս 0,1–0,5 մմ չափսերի ռադիալ-ճառագայթային ագրեգատներով, որոնք երբեմն պլաստիկ դեֆորմացված են:

Բուլանժերիտը ($Pb_5Sb_4S_{11}$) նույնպես հազվադեպ միներալ է, սակայն անտիմոնիտային հանքաքարերի գլխավոր բաղադրիչներից մեկն է: Զվարցում և կարբոնատում առաջացնում է խճճված-ցանցավոր ագրեգատներ: Վրադրված է ավելի վաղ առաջացած սուլֆիդային միներալների վրա` տեղադրվելով դրանց կոտրատման ճեղքերում: Երբեմն գալենիտի հետ ունի սերտ փոխհարաբերություն, ինչը պայմանավորված է ռեակցիոն-մետաստմատիկ երևույթներով, սակայն նրանից տարբերվում է լույսի անդրադարձման փոքր ունակությամբ:

Բուրնոնիտը հազվագյուտ միներալ է, հանդիպում է անտիմոնիտային հանքաքարերում, զուգակցվում է անտիմոնիտի, բուլանժերիտի և գալենիտի հետ: Հաճախ հանդիպում է գալենիտի կոնտակտներում: Առաջացնում է իզոմետրիկ հատիկներ:

Թելուրիդներն առաջին անգամ նկարագրվել են Միրաքի տեղամասի հանքանյութերում Ա.Ս. Ֆարամազյանի և Ջ.Հ. Չիբուխյանի կողմից [1]: Չափազանց փոքր չափսերի պատճառով դրանց ճանաչելն ու նկարագրելը հնարավոր չէ:

Վերնածին միներալները լայն տարածում ունի լիմոնիտը: Ավելի քիչ հանդիպում են խալկոզինը, կովելինը, բոռնիտը, սմիթսոնիտը, ցերուսիտը, հազվադեպ` նաև մալախիտն ու ազուրիտը: Լիմոնիտը առաջացնում է կեղևիկներ, հոծ կուտակումներ: Առաջացել է պիրիտի օքսիդացման հետևանքով: Ունի գորշ, օխրայագույն և կարմրավուն երանգներ:

Բոռնիտն առաջացնում է մազանման երակիկներ և հատիկային կուտակումներ:

Ցերուսիտը ($PbCO_3$) և *սմիթսոնիտը* ($ZnCO_3$) վերնածին գոտում առաջացել են գալենիտի և սֆալերիտի հաշվին: Առաջացնում են գրաֆիտանման քսուկներ:

Եզրակացություն: Թուխմանուկի հանքավայրի հանքանյութերում ոսկին և արծաթը գտնվում են բնածին միներալների և իզոմորֆ խառնուրդների տեսքով: Ազատ ոսկին կազմում է շուրջ 30%, նրանից երկու անգամ պակաս է արծաթը (13–15%): Սֆալերիտի, խալկոպիրիտի, արսենապիրիտի, պիրիտի, գալենիտի և խունացած հանքանյութերի միամիներալներում ոսկու պարունակությունը տատանվում է 14,2–21,3 *գ/տ*, իսկ արծաթինը՝ 44,7–82,4 *գ/տ* սահմաններում:

Հեղինակն իր խորին շնորհակալությունն ու երախտագիտությունն է հայտնում Շ. Ամիրյանին, Ն. Մաղաքյանին, Է. Խարազյանին, Ս. Գոգինյանին, Պ. Ալոյանին և Ա. Դավթյանին արված դիտողությունների և արժեքավոր խորհուրդների համար:

*Մրներալոգիայի, պետրոլոգիայի
և երկրաբանիայի ամբիոն*

Ստացվել է 20.02.2007

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Фарамазян А.С., Чибухчян З.О.** – Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, 1985, т. 38, № 6, с. 7–15.
2. **Амирян Ш.О., Азизбекян М.С., Алтунян А.З., Фарамазян А.С.** – Изв. НАН РА. Науки о земле, 1997, № 1–2, с. 34–40.
3. **Хачатрян Ш.В.** – Изв. НАН РА. Науки о Земле, 1999, ЛП, № 2–3, с. 69–78.
4. **Акопян М.С., Хачатрян Ш.В., Мелконян Р.Л.** – Изв. НАН РА, Науки о земле. 1999, ЛП, № 2–3, с.
5. **Хачатрян Ш.В.** Особенности геологического строения и генезис Мирак-Тухманукского золотополиметаллического месторождения. Реферат сб. Арм НИИНТИ, 2001, № 1, с. 6.
6. **Петровская И.В.** Самородное золото. М.: Наука, 1973.

Ш. В. ХАЧАТРЯН

О ХАРАКТЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ МИНЕРАЛОВ РУД ТУХМАНУКСКОГО ЗОЛОТОПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАРЗА АРАГАЦОТН РА

Резюме

В рудах Тухманукского месторождения золото находится в самородном виде различных размеров (0,001–4 мм). Часть его в виде изоморфной примеси находится в сульфидных минералах. Для серебра решающее значение имеет

изоморфная форма. Содержание свободного золота составляет 30%, серебра – в два раза меньше (13–15%). В мономинеральных фракциях сфалерита, халькопирита, арсенопирита, пирита и галенита содержание золота и серебра варьирует в пределах 14,2–21,3 *г/т* и 44,7–82,4 *г/т* соответственно.

Sh. V. KHACHATRYAN

ON THE CHARACTERISTIC FEATURE OF THE MINERALS OF
THUKHMANUK GOLD-POLIMETALLIC DEPOSIT ORES
OF ARAGATSOTN REGION RA

Summary

In the ores of Thukhmanuk gold-polimetallic deposit gold and silver is presented in native and isomorphous form. The content of free gold is 30%, two times less silver (13–15%). In the monominerals of sfalerite, chalkopyrite, pyrit, galenit the contents of Au and Ag vary within the limits of 14,2–21,3 *g/t* and 44,7–82,4 *g/t* correspondingly.