



Ա. Ե. ՔՈՉԱՐՅԱՆ

ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ
ԱՌԱՋԱՑԵԼ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ
ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԸ

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

А. Е. КОЧАРЯН

КАК ОБРАЗОВАЛИСЬ РУДНЫЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ
АРМЯНСКОЙ ССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН

1977

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԳԵՄԻԱ
ԵՐԿՐԱՐԱՆԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

553.

Ա. Ե. ՔՈՉԱՐՅԱՆ

ԻՆՉՊԵՍ ԵՆ ԱՌԱՋԱՅԵԼ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԸ

1976



Հ Ա Յ Կ Ա Կ Ա Ն Ս Ս Հ Գ Ա Հ Ր Ա Տ Ա Ր Ա Կ Չ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն Ն Ե Ր Ի
Ե Ր Ե Վ Ա Ն 1977

Գրքուկը նվիրված է Հայկական ՍՍՀ հիմնական մետաղային հանքավայրերի առաջացման հարցերին:

Գրքուկի վերջում բերված են մետաղային հանքավայրերի ցանկը ըստ հանրապետության վարչական շրջանների և մետաղային հանքավայրերի ու հանքաերևակումների ցուցակը՝ ըստ մետաղների:

Նախատեսված է հանրապետության ժողովրդական տնտեսության խնդիրներով հետաքրքրվող ընթերցող լայն շրջանների համար:

Պատասխանատու խմբագիր

Հ. Գ. ՄԱՂԱՔՅԱՆ

Ք $\frac{20803}{703 (02) - 77}$ 97-76

© Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն, 1977

Ն Ե Ր Ա Մ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Բնության ամենաուշագրավ երևույթներից է մետաղային հանքավայրերի առաջացումը, որը սերտորեն կապված է երկրագնդի և նրա կեղևի զարգացման բարդ ու տևական պրոցեսների հետ:

Երկիրը միլիարդավոր տարիների ընթացքում անընդհատ շարժման, զարգացման, էվոլյուցիոն փոփոխությունների է ենթարկվել և իր ընդերքում պահեստավորած օգտակար հանածոներով, այդ թվում մետաղներով, ինչպես ասում են, այսօր «հաց ու ջուր» է տալիս մարդկությանը:

Հայկական ՍՍՀ բնատարածքը նույնպես երկրաբանական այդ նույն ժամանակահատվածում արմատական փոփոխություններ է կրել: Նրա առանձին հատվածները տարբեր ժամանակներ խորասուզվել են օվկիանոսների տակ, ուր կուտակվել են տարբեր հաստության ու բաղադրության ապարաշերտեր, կամ վեր են բարձրացել որպես ցամաքամասեր, որոնք հողմնահարվելով ու քայքայվելով՝ իրենք են նյութ տվել այդ ջրային ավազաններին և այսպես շարունակ: Այդ ծովերի ու ցամաքների հարաբերական հանգիստը ժամանակ առ ժամանակ խախտվել է վերգետնյա և ստորջրյա հրաբխային արտավիժումներով, հրային զանգվածների ներդրումներով, երկրաշարժերով, երկրակեղևի առանձին հատվածների ուղղաձիգ ու հորիզոնական տեղաշարժերով:

Գիտության այսօրվա մակարդակը երկրաբաններին հնարավորություն է ընձեռել որոշելու, թե հանրապետության բնատարածքի որ մասը երբ է ցամաքամաս եղել կամ ողողվել

ջրով, երբ են ձևավորվել լեռնաշղթաները, լճերը, գետերը, հանքավայրերը:

Երկրաբանական համարյա բոլոր հասակի ապարների շերտերը, միլիարդ տարեկաններից մինչև ժամանակակիցները, կարծես թե երկրի զարգացման պատմության մի վիթխարի գրքի էջեր լինեն, ընդ որում դրանցից շատերը «նկարազարդված» են, այսինքն պարունակում են ծովային և ցամաքային կենդանիների քարացած մնացորդներ կամ տարբեր բույսերի դրոշմներ: Նման «նկարազարդված» շերտերի օգնությամբ որոշվում են լեռնային կառույցների, հանքային հումքի հանքավայրերի հարաբերական հասակը, հնէակլիմայական, հնէաաշխարհագրական և այլ բնական պայմաններ: Այժմ ռադիոակտիվ և այլ մեթոդներով որոշում են նաև երկրաբանական առաջացումների բացարձակ հասակը:

Հետաքրքիր է նշել, որ երկրակեղևի վեր խոյացած ցամաքահատվածներում երկրաբանական որոշ ժամանակաշրջաններում նստվածքների շերտեր չեն առաջացել, սա արդեն հիշեցնում է գրքի պոկած էջերը, որոնց բովանդակությունը հարկ է լինում վերականգնել ու վերծանել:

Երկրագնդի և նրա կեղևի համակողմանի հետազոտությունների հիմնական նպատակն է պարզել, թե որ օգտակար հանածոն որտեղ և ինչպես որոնել, ինչպիսի ծագման, որ ասարիքի ու կազմության ապարների մեջ: Զէ որ դրանցից շատերը, հատկապես մեր հանրապետության տարածքում, «թաքնված» են հանքազուրկ հրաբխային լավաների, տուֆերի, ժամանակակից նստվածքների ծածկույթի տակ, անտեսանելի են աչքի համար և հետախուզության սովորական եղանակներով դժվար են հայտնաբերվում: Առանց նման լիարժեք ինֆորմացիայի անհնար է կանխատեսել ոսկու, մոլիբդենի, երկաթի, պղնձի, կապարի և այլ մետաղների հանքավայրերի առկայությունը ընդերքի տարբեր հորիզոններում:

Հարկ է նշել, որ նոր հանքավայրերի հայտնաբերումը տարեցտարի դժվարանում է, քանի որ երկրի մակերեսին մերկացվածները կամ ուղղակի նշաններով երևացողները վաղուց արդեն ի հայտ են բերված: Մինչդեռ «թաքնված»

կամ ինչպես ասում են «կույր», դեպի երկրի մակերես «պատուհան» շունեցող հանքավայրերի հայտնաբերման համար անհրաժեշտ է մշակել որոնման միանգամայն նոր եղանակներ:

Գեղեցիկ խոսքի համար չէ ասված, որ Սովետական Հայաստանը երկրաբանական թանգարան է բաց երկնքի տակ: Երեք տասնյակ հազար քառ. կմ-ից պակաս տարածքում հայտնաբերվել են հանքային հոսքի համարյա բոլոր տեսակները, այդ թվում մետաղային հանքավայրերը: Այդ տեսակետից մեր հանրապետությունը համարվում է Երկիր մոլորակի մետաղներով ամենահագեցված հատվածներից մեկը:

Մեր նպատակը չէ որոշել, թե բնության բարիքներից որն է մարդուն ամենամեծ օգուտը տալիս, բայց որ մետաղները անհրաժեշտ են մարդկային հասարակությանը և որ առանց դրանց անհնար է պատկերացնել ժամանակակից կյանքը, այդ մասին երկու կարծիք լինել չի կարող:

Ընդերքից կորզված մետաղների տեսակարար կշիւրը հանրապետության էկոնոմիկայում զգալի է: Զկա ժողովրդական տնտեսության որևէ բնագավառ, որը շօտալի ընդերքի մետաղային դանձարանից:

Հայկական լեռնաշխարհում ոչ մետաղային օգտակար հանածոներից օգտվել է դեռևս նախամարդը 600—800 հազար տարի առաջ, իսկ ավելի ուշ մարդու գործունեության ոլորտն են մտել մետաղները. սկսել են ձուլել պղինձ ու բրոնզ, ապա՝ երկաթ, անագ, սնդիկ, կապար ու ցինկ, այն ժամանակի համար լայն մասշտաբներով արդյունահանել ոսկի: Պատմական անցյալում մեր նախնիների օգտագործած ամենատարբեր օգտակար հանածոների (այդ թվում մետաղների) մի ամբողջ շարքի մասին պերճախոս կերպով վկայում են բազմաթիվ պեղումների արդյունքները, հնագույն լեռնային փորվածքները, պղնձի ու երկաթի հանքանյութերի հալոցները, նրանց խարամները և նյութական մշակույթի այլ հետքեր, որոնք ցրված են հանրապետության տարածքի ամենատարբեր մասերում (Արարատյան դաշտավայր, Սևանի ավազան, Դեբեդ և Աղստև գետերի հովիտներ ու կիրճեր, Զանգեզուր, Հայոց ձոր և այլուր):

Ներկայումս մարդկությունն օգտագործում է ավելի քան 50 մետաղ, այդ թվում՝ սև (երկաթ, քրոմ, մանգան), հալվագյուտ (տիտան, վանադիում, նիկել, կոբալտ, մոլիբդեն, վոլֆրամ, անագ և այլն), գունավոր (պղինձ, կապար, ցինկ, ալյումինիում, մագնեզիում), ազնիվ (ոսկի, արծաթ, պլատին և նրա խմբի տարրեր), ռադիոակտիվ (ուրան, թորիում, ռադիում), ցրիվ (տանտալ, նիոբիում, բերիլիում և այլն):

Արդյունաբերական յուրացման ոլորտն են ներգրավվում նորանոր մետաղներ: Հայտնաբերվում են վերջիններիս նոր հատկանիշները, որոնք ընդլայնում են նրանց օգտագործման բնագավառները: Ուշագրավ է այն փաստը, որ տակավին անցյալ դարի կեսերին ուրանը դեռ գործածություն չուներ և ոչ ոքի մտքով չէր անցնում, թե այն կարող է ձեռք բերել նման խոշոր նշանակություն: Ավելին, այլ հանքանյութերի արդյունահանման ժամանակ ուրանը, որպես խանգարիչ բաղադրամաս, լցվում էր թափոնների մեջ: Ընդամենը քառորդ դար առաջ ոչ ոք չէր էլ կարծում, որ Փամբակի լեռնաշղթայի նեֆելինային սիենիտներ կոչվող ապարները կարող են դառնալ ալյումինիումի և մի շարք արժեքավոր ուղեկից նյութերի կորզման աղբյուր: Դրանց բազայի վրա ներկայումս կառուցվում է Հրազդանի լեռնաքիմիական կոմբինատը:

Կարելի է շատ օրինակներ բերել, սակայն այդ երկուսն էլ բավական են ընդգծելու հանքային հումքի տեխնոլոգիական հատկությունների համակողմանի ուսումնասիրության, նրա կիրառման նոր բնագավառներ որոնելու կենսական անհրաժեշտությունը: Դրա համար հարկավոր է երկրաբանների, տեխնոլոգների և հարակից բնագավառների մասնագետների սերտ համագործությունը:

Մետաղային հանքավայրերի առաջացման պատմությունը ավելի դյուրըմբռնելի դարձնելու նպատակով 9 և 10 էջերում բերվում են երկրաբանական ժամանակագրության խիստ պարզեցված սխեման և Մենդելեևի քիմիական տարրերի աղյուսակը, որտեղ նշված են այն մետաղները, որոնք Հայկական ՍՍՀ տարածքում առաջացրել են արդյունաբերական նշանակություն ունեցող հանքավայրեր կամ հեռանկարային հանքաերևակումներ: Նշվում են նաև այն մետաղները, որոնք

համալիր հանքանյութերում հանդես են գալիս կորզման ենթակա խառնուրդների ձևով:

Այժմ ծանոթացման կարգով պարզաբանենք մի քանի կարևոր հասկացություններ:

Օգտակար հանածո. — Միներալների բնական կուտակում երկրակեղևում, որը կարող է օգտագործվել ժողովրդական տնտեսության մեջ. հարաբերական հասկացություն է և փոփոխվում է՝ կախված ժողովրդական տնտեսության պահանջներից, հանքանյութերի արդյունահանման ու վերամշակման տեխնոլոգիայի զարգացումից և այլ գործոններից:

Հանքանյութ. — Բնական միներալներից կազմված հան-

երկրաբանական ժամանակագրական սխեմա

Գարաշրջաններ	Ժամանակաշրջաններ	Տևողությունը միլիոն տարիներով
	Չորրորդական	1,5±0,5
Կայնոգոյան	Նեոգենյան	25±2
	Պալեոգենյան	35±3
	Երրորդական	
Մեզոգոյան	Կավճի	65±5
	Յուրայի	60±5
	Տրիասի	35±5
Պալեոգոյան	Պերմի	55±10
	Կարբոնի	65±10
	Դևոնի	55±10
	Սիլուրի	35±10
	Օրդովիկի	60±10
	Քեմբրի	70±15
Պրոտերոզոյան	Ուշ պրոտերոզոյան	400±100
	Միջին պրոտերոզոյան	300±100
	Վաղ պրոտերոզոյան	900±100
Արխեյան	Ուշ արխեյան	400±100
	Վաղ արխեյան	500±150

Ըստ Վ. Տ. Մատվենկոյի

(Համամիութենական երկրաբանական ինստիտուտ,
Լենինգրադ)

քաղանգված, որից տեխնոլոգիապես հնարավոր է և տնտեսապես շահավետ դատել այս կամ այն մետաղը կամ մետաղների խումբը: Այս հասկացությունը նույնպես հարաբերական է, քանի որ այն սերտորեն առնչվում է հանքանյութի հարստացման ու նրանից մետաղների հնարավորին շափ լրիվ կորզելու տեխնոլոգիայի հետ և այսօրվա աղքատ հանքանյութը վաղը կարող է օգտավետ ու շահավետ դառնալ. այս տեսակետից ուշագրավ է, որ Հայաստանում անցյալ դարում պղնձի 5, երբեմն էլ 10 տոկոսից պակաս պարունակություն ունեցող հանքանյութերը լցվում էին թափոնների մեջ, մինչդեռ այժմ շահավետ կերպով մշակվում է նույնիսկ մեկ տոկոսից էլ պակաս պղինձ պարունակող հանքանյութը, պայմանով, որ հանքավայրի մասշտաբները մեծ լինեն, կամ հնարավոր լինի նրա շահագործումը բացհանքով:

	1																				
	H																				
2	3	4	5	6	7	8	9														
He	Li	Be	B	C	N	O	F														
10	11	12	13	14	15	16	17														
Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl														
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
Ar	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br				
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53				
Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I				
54	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85				
Xe	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At				
86	87	88	89	90	91	92															
Rn	Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U															

1 ○ 2 ○ 3 □ 4 □ 5 △

Նկ. 1. 1. Սև մետաղներ, 2. հազվագյուտ մետաղներ, 3. գունավոր մետաղներ, 4. ազնիվ մետաղներ, 5. ցրիվ և հազվագյուտ հողալին մետաղներ:

Մանոթ. հաստ շրջագծերը ցույց են տալիս նկարագրված հանքավայրերի մետաղները, իսկ բարակները՝ խառնուրդ-մետաղները:

Հանգավայր. — Օգտակար հանածոյի բնական կուտակում, որը որակական ու քանակական տեսակետներից տեխնիկա-տնտեսական տվյալ պայմաններում կարող է շահավետ կերպով մշակվել: Հանքավայրի յուրացման շահավետութունը կարող է չվերաբերել հանքային հումքի ստրատեգիական նշանակութուն ունեցող շատ կարևոր տեսակների:

I. ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ԵՐԿՐԱԲԱՆՍԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԸ

Յավոք, պետք է նշել, որ մինչև օրս մետաղային հանքավայրերի համընդհանուր ճանաչում գտած ոչ մի դասակարգում չկա: Դասակարգման հիմքում տարբեր մասնագետների տարբեր սկզբունքներ են դնում՝ հանքամարմինների ձևը և տեղագրման պայմանները, նրանց առաջացման մեխանիզմը, մասշտաբները և տնտեսական նշանակությունը և այլն: Ներկայումս ամենաշատ կողմնակիցներ ունի հանքավայրերի ստորաբաժանումը առանձին խմբերի, որի հիմքում դրված է նրանց գենետիկ հատկանիշը, իսկ խմբերի ներսում ստորաբաժանումը կատարվում է ըստ առաջացման ջերմության ու ճնշման, ըստ մետաղների կամ միներալների համաստեղություն և այլն:

Ստորև բերվում է մետաղային հանքավայրերի դասակարգման խիստ պարզեցված սխեման ըստ Պ. Մ. Տատարինովի.

Ա. ՆԵՐՄԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐ

Մագմատիկ* հանքավայրեր

Պեգմատիտային »

Ետմագմատիկ »

Բ. ԱՐՏԱՄԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐ

Հողմնահարման հանքավայրեր

Նստվածքային »

* Մագման հունական բառ է, նշանակում է խմոր, թանձր քսուկ, հալված հրահեղուկ զանգված, որն առաջանում է երկրակեղևում և ավելի խոր: Մագման կազմութամբ լինում է հիմքային (բազալտային) և թթու (գրանիտային) բազմաթիվ փոխանցիկ տարրերակներով:

Գ. ՄԵՏԱՄՈՐՖՈԳԵՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐ

Մետամորֆացված հանքավայրեր

Մետամորֆային »

Այժմ շատ համառոտ պարզաբանենք, թե յուրաքանչյուր խմբի հանքավայրերը ինչպես և ինչ պայմաններում են առաջանում:

Ա. ՆԵՐՑԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐ

Ներծին հանքավայրերը առաջանում են մագմատիկ գործունեության հետևանքով ի հաշիվ երկրագնդի ներքին ջերմային էներգիայի և սերտորեն կապված են գրանիտ, սիենիտ, դիորիտ, գաբրո, դիաբազ կոչվող հրային ապարների հետ, որոնց ելանյութը ընդերքի խոր հորիզոններից վեր է բարձրացել և սառել նրա վերին մասերում: Նման ապարների զանգվածները, որոնք կոչվում են ինտրուզիաներ, ոչ այլ ինչ են, եթե ոչ շավարտված հրաբուխներ: Եթե հրաբուխները հուր ու մոխիր են ժայթքել երկրի մակերեսին կամ ջրավազանների հատակին (նկ. 2 և 3), ապա ինտրուզիաներ ծնող հրահեղուկ զանգվածները սառել ու բյուրեղացել են ընդերքում, երկրի մակերեսից այս կամ այն խորության վրա (նկ. 4):

Որոշ մետաղային միացություններ, անշատվելով մագմայից, կուտակվում են հենց մայրական հրային ապարների մեջ և առաջացնում այսպես կոչվող մագմատիկ հանքավայրեր:

Մագմատիկ հանքավայրերին հաջորդում են պեգմատիտային հանքավայրերը, որոնք տեղաբաշխված են առավելապես ինտրուզիվ զանգվածների վերին մասերում, իսկ պեգմատիտները, որպես լեռնային ապարներ, իրենցից ներկայացնում են մագմայի ցնդող բաղադրամասերով (H_2O , CO_2 , HCl , H_2S , S , SO_2 և այլն) հարուստ ամենավերջին մնացորդի բյուրեղացման արդյունքը:

Ներծին հանքավայրերի երրորդ թվաշատ խումբը ետմագմատիկ հանքավայրերն են, որոնց մեջ մտնում են կոնտակտ-մետասոմատիկ և հիդրոթերմալ կարգերը: Գրանք

առաջանում են գլխավորապես ի հաշիվ ինտրուզիաների սառեցման ու բյուրեղացման պրոցեսում անջատվող գազերի և տաք ջրային լուծույթների: Այդ գազերի ու լուծույթների մեջ գտնվող մետաղների մի մասը կուտակվում է ինտրուզիաների և նրանց պարփակող ապարների կոնտակտում, ընդ որում այդ պրոցեսին մասնակցում են քիմիապես ակտիվ դյուրաշարժ տարրերը՝ բարձր ճնշման պայմաններում: Առաջանում են այսպես կոչվող կոնտակտ-մետասոմատիկ հանքավայրեր առավելապես ինտրուզիաների և կրաքարերի, դոլոմիտների ու կրով հարուստ այլ նստվածքների սահմանամերձ մասերում:

Հիդրոթերմալ հանքավայրերը մեծ մասամբ տեղաբաշխվում են ինտրուզիաների սահմաններից այս կամ այն հեռավորության վրա, ներփակող ապարների մեջ:

1. Մագմատիկ հանքավայրեր առաջացնում են քրոմը, պլատինը և նրա խմբի տարրերը, արմաստը, տիտանը, երկաթը, հազվագյուտ տարրերը, նիոբիումը, տանտալը, ինչպես նաև պղնձի և նիկելի հանքանյութերը:

Մագմատիկ հանքավայրերն առաջանում են երկու ճանապարհով: Մի դեպքում մագմայից հանքային տարրերը անջատվում են ապար կազմող սիլիկատների հետ միաժամանակ, կամ փոքր ինչ ավելի ուշ: Հանքանյութերն իրենցից ներկայացնում են միներալների ցան կամ նրանց ավելի ինտենսիվ կուտակում՝ ինտրուզիվ զանգվածների տարբեր մասերում: Հանքային միներալները ինտրուզիաների սառեցման ժամանակ առաջացած ճեղքերում երբեմն առաջացնում են երականման, ոսպնյակաձև, հազվադեպ սյունաձև հոծ հանքամարմիններ:

Մյուս դեպքում մագման, նախքան սառելը և բյուրեղանալը, բաժանվում է սիլիկատային և սուլֆիդային մասերի: Զերմուխյունը իջնելու հետ միասին իջնում է սուլֆիդների լուծելիությունը, որոնք հալոցքից կաթիլների ձևով անջատվում են, միանալով իրար կազմում ավելի խոշոր կուտակներ և ծանրության ուժի շնորհիվ իջնում են ինտրուզիվ զանգվածների հատակը: Առաջացման նման մեխանիզմը

շատ բնորոշ է հատկապես պղինձ-նիկելային հանքանյութերի համար:

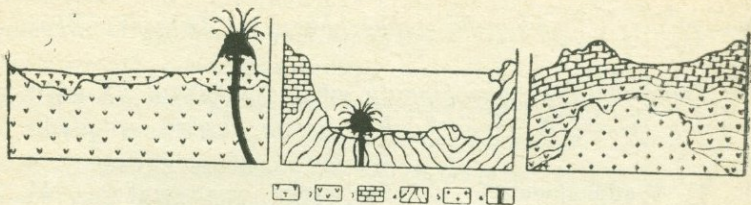
Հանքավայրերի ձևավորումը տեղի է ունենում մի քանի հարյուր աստիճան ջերմության և զգալի ճնշման պայմաններում:

2. Պեգմատիտային հանքավայրեր առաջացնում են հիմնականում հազվագյուտ և ցրիվ տարրերը (Be, Li, Zr, Ta), հազվագյուտ հողերը (Ce, La և այլն), երբեմն հազվագյուտ մետաղները (Sn, Mo, W), փայլարը, թանկարժեք քարերը և այլն: Հետաքրքիր է, որ պեգմատիտները հաճախ արդյունաբերական նշանակություն չունեն, իսկ նրանց քայքայման նյութերը մեծ արժեք են ներկայացնում ցրոնային տիպի հանքավայրերում, որոնց մասին կխոսվի ստորև:

3. Եռմագմատիկ հանքավայրերը բաժանվում են երկու խմբի՝ պնևմատոլիտային և հիդրոթերմալ: Պնևմատոլիտային խմբի հանքավայրերն առաջանում են ինտրուզիվ օջախի գազային ֆազի հաշվին՝ բարձր ճնշման պայմաններում, իսկ հիդրոթերմալ հանքավայրերը՝ նույն օջախի մնացորդային հալոցքի ջրահեղուկ լուծույթների հաշվին: Այս երկու խմբերի միջև գոյություն ունեն փոխանցիկ, այսպես կոչվող կոնտակտ-մետասոմատիկ (սկառնային) հանքավայրեր, որոնք ծնունդ են առնում մագմայից անջատվող գազերի և զերտաք ջրային լուծույթների ամենաակտիվ մասնակցությունով:

ա) Պնևմատոլիտային հանքավայրերը առաջացել են պնևմատոլիզի (գազային ֆազից սերված) պրոցեսների հետևանքով: Հանդիպում են հազվադեպ: Որոշ դասակարգումներում այս տիպին միացնում են նաև ստորև բնութագրվող կոնտակտ-մետասոմատիկ (սկառնային) հանքավայրերը և հազվագյուտ մետաղների բարձր ջերմաստիճանային հանքավայրերի մի մասը:

Կոնտակտ-մետասոմատիկ կամ սկառնային հանքավայրերը, ինչպես նշված է վերը, տեղաբաշխվում են ինտրուզիայի կոնտակտներին մոտ, մեծ մասամբ նրա եզրագծերից դուրս, երբեմն էլ հենց ինտրուզիայի մեջ: Ամենանպաստավոր երկրաբանական պայմաններ ստեղծվում են կարբոնատային ապարների հարևանությամբ, ապարներ, որոնց որոշ բաղա-



Նկ. 2.

Նկ. 3.

Նկ. 4.

Նկ. 2. Վերերկրյա հրաբխի սխեմա: Նկ. 3. Ստորջրյա հրաբխի սխեմա: Նկ. 4. Ինտրուզիայի սխեմա: 1. բազալտ, 2. պորֆիրիտ, 3. կրաքար, 4. թերթաքար, 5. գրանիտ, 6. հրաբխային կանալ:

դրամասեր տեղակալվում են (մետասոմատոզ—նշանակում է տեղակալել) ինտրուզիայից գազերի, մասամբ լուծույթների միջոցով ներմուծված մետաղներով: Գոյանում են տարբեր սովորաբար անկանոն ձևի հանքամարմիններ (նկ. 5) երկաթի, պղնձի, մոլիբդենի, անագի, երբեմն կապարի ու ցինկի և այլ հանքանյութերով:

բ) Հիդրոթերմալ հանքավայրերը իրենց քանակով, բազմազանությամբ, առաջացման ամենատարբեր պայմաններով և տնտեսական նշանակությամբ մետաղային հանքավայրերի շարքում գրավում են կարևորագույն տեղերից մեկը: Հիդրոթերմալ տերմինը բառացի նշանակում է ջուր և ջերմություն կամ տաք ջուր: Ինչպես նշվեց վերը, հիդրոթերմալ հանքավայրերը իրենց ծագմամբ պարտական են հենց այդ տաք ջրային լուծույթներին: Իսկ որտեղի՞ց են սկիզբ առնում այդ լուծույթները: Հարցը շատ բարդ է ու վիճելի, թեպետ դարերի պատմություն ունի: Մեր նպատակն է ընթերցողներին ընդհանուր պատկերացում տալ այդ լուծույթների սկզբնավորման մասին:

Երկրաբանների ճնշող մեծամասնությունն այն կարծիքին է, որ հիդրոթերմալ լուծույթները առաջանում են մագմատիկ գործունեության հետևանքով, այդ իսկ պատճառով այդ կարգի մետաղային հանքավայրերը, առանձին բացառություներով, տարածականորեն կապված են գրանիտների ընտանիքին պատկանող ինտրուզիաների հետ: Ծիշտ է, այդ

կարող էին մետաղային հանքավայրեր առաջացնել, եթե լինեին բարենպաստ երկրաբանական պայմաններ՝ դազերի և հանքաբեր լուծույթների համար անթափանց էկրան ինտրուզիայի վրա, հանքային «տարողություն», այսինքն երկրակեղևի բեկորատված տեղամասեր, բաց ճեղքերի սիստեմներ կամ, ինչպես ասում են, տեկտոնապես պատրաստի բլոկներ, որտեղ բեռնաթափվեին մետաղաբեր լուծույթները, քիմիապես ակտիվ ներփակող ապարներ և այլն: Շատ ինտրուզիաների ձևավորման ժամանակ բացակայում են հանքառաջացման համար խիստ անհրաժեշտ մեկ կամ մի քանի պայմաններ, այդ իսկ պատճառով հանքաբեր ինտրուզիաների կողքին մենք հանդիպում ենք «ամուլ», «անպտուղ» կամ, ինչպես սովորաբար անվանում ենք, հանքազուրկ ինտրուզիաների:

Հիդրոթերմալ հանքավայրերի մասին մոտավոր պատկերացում կարող է տալ 20 էջում զետեղված սխեման (նկ. 6):

Հիդրոթերմալ հանքավայրերը, ըստ առաջացման խորության, սովորաբար բաժանում են երեք խմբի՝ ա) խորքային, բ) չափավոր խորությունների և գ) մերձակերեսային, իսկ ըստ ձևավորման ջերմային պայմանների, նրանք նույնպես բաժանվում են երեք խմբի՝ ա) բարձր ջերմաստիճանային, բ) միջին ջերմաստիճանային և գ) ցածր ջերմաստիճանային:

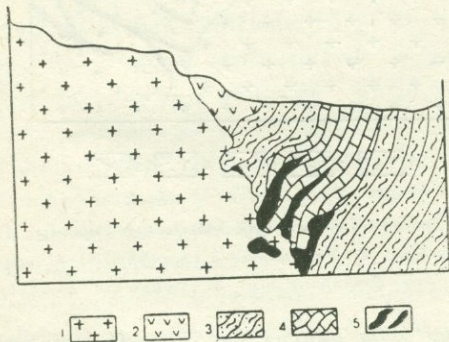
Վերը բերված ստորաբաժանումները ավելի շուտ տեսական, քան գործնական նշանակություն ունեն, քանի որ իրականում գոյություն ունեն բազմաթիվ միջանկյալ հանքավայրեր, միջանկյալ ինչպես առաջացման խորության, այնպես էլ ջերմային պայմանների տեսակետից:

Հիդրոթերմալ հանքավայրերի հանքամարմինները վերին աստիճանի բազմաձև են. նրանց ձևերը անմիջականորեն կախված են այն հանքային «տարողությունների» կամ, կուպիտ ասած, այն ամանների ձևից, որոնց մեջ իրենց մետաղային բեռը թափում են ընդերքի խորքերից ծնունդ առած տաք ջրային լուծույթները:

Նման «ամանների» դեր են կատարում երկրակեղևի բեկորատված տեղամասերը, ճեղքերը, անթափանց էկրանների

տակ գտնվող «Թակարդները», ապարների ծերպերն ու ծակոտիները:

Հանքամարմիններն իրենց ձևով, չհաշված բազմաթիվ փոխանցումները, առհասարակ, բաժանվում են երեք հիմնական խմբերի՝



Նկ. 5. Կոնտակտ-մետասոմատիկ հանքավայրի կտրվածքի սխեմա:
1. գրանիտ, 2. պորֆիրիտ, 3. ավազաքար, 4. կրաքար, 5. հանքամարմիններ:

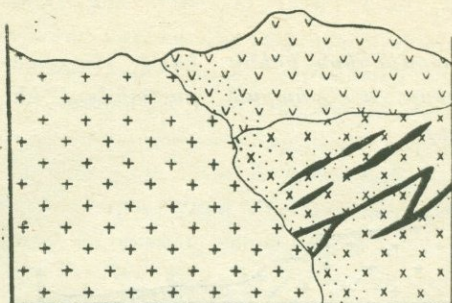
1. Հավասարաչափ (երեք ուղղութիւններով), 2. մեկ ուղղութիւնով ձգված, 3. երկու ուղղութիւնով ձգված:

Հավասարաչափ ձևերի մեջ են մտնում այսպես կոչվող շտոկները, շտոկվերկները* և բնանման մարմինները: Այս ձևերը բնորոշ են ծծումբ-հրաքարային, պղինձ-մոլիբդենային, բազմամետաղային, հազվագյուտ, ազնիվ մետաղների և այլ հանքանյութերի հանքամարմիններին:

Մեկ ուղղութիւնով ձգված հանքամարմիններն են հանքասյունները կամ սյունաձև մարմինները, որոնք բնորոշ են հիդրոթերմալ ծագման բոլոր մետաղային հանածոների համար:

Երկու ուղղութիւնով ձգված հանքամարմինների տիպիկ ներկայացուցիչներն են երակները (նկ. 7, 14, 15), շերտերը և սալաձև կուտակները:

* Շտոկների և շտոկվերկների միջև ձևի տարբերություն չկա. առաջինները սովորաբար ներկայացվում են հանքանյութի հոծ զանգվածով, մինչ-



Նկ. 6. Հիդրոթերմալ հանքավայրի կտրվածքի սխեմա: 1. պորֆիրանման գրանիտ, 2. մոնցոնիտ, 3. պորֆիրիտ, 4. ապարների հիդրոթերմալ փոփոխություն, 5. հանքային հրակներ:

Առաջինները շատ բնորոշ են հիդրոթերմալ հանքավայրերի համար, իսկ շերտերն ու սալաձև կուտակները՝ նստվածքային ծագման այնպիսի օգտակար հանածոներին, ինչպիսիք են քարածուխը, մարմարը, աղը, կավը և այլն: Սակայն կան նաև մետաղային հանածոներ (երկաթ, մանգան, պղինձ և այլն), որոնք նույնպես առաջացնում են շերտեր և սալաձև կուտակներ:

Բ. ԱՐՏԱՄԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐ

Արտածին հանքավայրերը, ինչպես երևում է անվանումից, առաջանում են երկրի մակերեսին կամ ջրավազաններում: Լեռնային ապարները, նրանց բաղադրամասերը ջրի քամու, ջերմության տատանումների, կենդանի օրգանիզմների ու այլ գործոնների ազդեցության ներքո քայքայվում են և քիմիական տարբեր պրոցեսների հետևանքով առաջացնում երկրի մակերեսի պայմաններում կայուն նոր միացություններ: Ապարների մեջ սկզբնապես եղած մետաղային և

զեո շտովիկերը դա մետաղների ցաների և երակիկների մի միակցություն է: Ինչ վերաբերում է բնանման մարմիններին, ապա դրանք շտովիկների ամենամանրագույն տարբերակներն են:

ոչ մետադային տարրերը լուծված կամ կախված վիճակում տեղաշարժվում են, կուտակվում շարժման ճանապարհին: ջրահոսքերի դանդաղեցման պատճառով և առաջացնում հողմնահարման հանքավայրեր կամ թե հասնելով ջրային ավազանները, նստում են նրանց հատակին՝ հիմք դնելով նրսավածքային հանքավայրերի:

1. Հողմնահարման հանքավայրերը, ինչպես նշվեց վերը, առաջանում են ի հաշիվ արմատական ապարների, երբեմն նրանց մեջ գտնվող այլ գեներտիկ տիպի հանքանյութերի քայքայման, տեղաշարժման և վերանստեցման: Հողմնահարման պրոցեսները մեխանիկորեն քայքայում են ապարները և նրանց բաժանում մանր բաղադրամասերի: Ֆիզիկական հողմնահարման ամենաակտիվ գործոններն են քամին, ջուրը, ջերմության օրական ու սեզոնային տատանումները, ապարների ճեղքերում կուտակված տարբեր աղերը, միկրոօրգանիզմները, բուսական ծածկոցը և այլն: Ամենախնտեսսիվ հողմնահարում տեղի է ունենում շոր կլիմայի և ջերմության հատկապես օրական ուժեղ տատանումների պայմաններում և դա այն պատճառով, որ ապար կազմող միներալները ունեն ընդարձակման տարբեր գործակից և սիստեմատիկ տաքանալով ու սառելով նրանք քայքայվում, ճեղքվում են: Ինչպես նորելուկ, այնպես էլ ապարների ձևավորման պրոցեսում առաջացած ճեղքերը շատ մեծ դեր են կատարում հողմնահարման հանքավայրերի առաջացման գործում: Ջուրը թափանցելով այդ ճեղքերի մեջ, ջերմության անկման շնորհիվ սառում, զգալի չափով մեծացնում է ծավալը և հսկայական ճնշում գործելով պատերի վրա, լայնացնում ու երկարեցնում է դրանք:

Հողմնահարման հանքավայրերի խմբին են պատկանում այսպես կոչվող բեկորային հանքավայրերը կամ ցրոնները: Արմատական հանքավայրերի հողմնահարման նյութերից թեթևները և լուծելիները ջրերի շնորհիվ հեռանում են, իսկ տեղում մնում են ամենածանր և դժվար լուծվող միներալները՝ առաջացնելով ցրոններ: Այս ճանապարհով են առաջանում ոսկու, վոլֆրամի, պլատինի, անագաքարի, երկաթաքարի, ալմաստի, թանկարժեք քարերի բեկորային կամ ցրո-

նային հանքավայրերը: Ընդ որում վերջինների մեջ առանձնացնում են այսպես կոչվող էլյուվիալ (տեղում մնացած կամ աննշան տեղաշարժված), դելյուվիալ (լանջային) և ալյուվիալ (գետային) ցրոններ (նկ. 7): Հողմնահարման նյութերը երբեմն թափվում են ծովերը, շաղախվում ծովափնյա ավազի ու տիղմի հետ, հաջորդ նստվածքների ծանրության ներքո վերածվում այսպես կոչվող «բրածո» ծովային ցրոնների շերտածե հանքամարմինների: Վերջիններիս տիպիկ օրինակ է հանդիսանում Հաղարծնի երկաթի հանքավայրը:

Լեռնային ապարները կարող են ենթարկվել նաև քիմիական հողմնահարման, ընդ որում նրանց միներալները տարրալուծվում կամ ուղղակի լուծվում են թթվածին, ածխաթթու գազ, օրգանական թթուներ ու տարբեր աղեր պարունակող ակտիվ գետնաջրերում, տեղափոխվում այս կամ այն տարածություն, ներծծվում բարենպաստ, առավելապես ծակոտկեն կամ բեկորատված ապարների մեջ, տեղակալում վերջիններիս որոշ բաղադրամասեր և առաջացնում ներծծման կամ ինֆիլտրացիոն հանքավայրեր. նման հանքավայրեր են առաջացնում երկաթը, մանգանը, պղինձը, ուրանը, վանադիումը, ֆոսֆորիտները, գիպսը և այլն:

Ապարների որոշ բաղադրամասեր կարող են շլուծվել ջրում, մնալ տեղում, համեմատաբար հարստանալ (լուծվողների հեռացման հաշվին) այս կամ այն օգտակար հանածոյով և առաջացնել մնացորդային հանքավայրեր: Այս տիպի հանքավայրեր են առաջացնում կավերը, ալյումինիումի հանքանյութը (բոքսիտներ), նիկելը, ֆոսֆորը, երկաթը, ծծումբը և այլն:

Հետաքրքիր է նշել, որ ուրիշ գենետիկ տիպերի շատ արմատական հանքավայրեր, հատկապես պեգմատիտային հանքավայրերից շատերը օգտակար հանածոների ցածր պարունակության պատճառով տնտեսական արժեք չեն ներկայացնում, սակայն երկարատև հողմնահարման պրոցեսների հետևանքով առաջանում են ցրոնային հանքավայրեր (երկաթային մագնիսաքար, ոսկի, թանկարժեք քարեր և այլն), որոնք հաջողությամբ շահագործվում են տարբեր երկրներում:

2. Նստվածքային հանքավայրեր: Ապարների հողմնա-

հարման նյութերի մի մասը հոսող ջրերի շնորհիվ կախված վիճակում տեղափոխվում է գետային ավազանները, շարժման ընթացքում ենթարկվում է մեխանիկական տեսակավորման՝ ըստ մասնիկների չափերի, ձևի, տեսակարար կշռի, մաշվելիության աստիճանի և այլ հատկանիշների: Այսպիսով, առաջանում են ցրոնային հանքավայրեր, որոնց մասին խոսվեց վերը: Մեխանիկական տեսակավորման ամենաթեթև ու մանր նյութերը (ավազահատիկներ, կավային նյութեր) գետերի միջոցով հասնում են լճերը կամ ծովերը և առաջացնում կավի, ավազի նստվածքային հանքավայրեր:

Հողմնահարվող ապարների մի մասը, քիմիապես քայքայվելով, իրային և կոլոիդ լուծույթների ձևով տեղափոխվում է ջրային ավազանները: Իրային լուծույթներից անջատվում ու ջրավազանների հատակին նստում են գիպսը, կրաքարը, քայաղը, կալիումական ու մագնեզիումի աղերը, ֆոսֆորիտները, երկաթը, մանգանը, պղինձը, վանադիումը և այլն:

Երկաթը կոլոիդ լուծույթների ձևով մակերեսային ջրերի միջոցով փոխադրվում է ծովերի մերձափնյա մասերը և առաջացնում նստվածքային հանքավայրեր: Վերջիններիս տիպիկ օրինակ կարելի է համարել Կերչի երկաթի հանքավայրը: Կոլոիդ լուծույթներից են գոյացել նաև մանգանի օքսիդացած նստվածքային հանքանյութերը, որոնց շերտերը ձևավորման պրոցեսում վերածնունդ են ապրում: Հանքանյութերը հիշեցնում են ձկան հատիկային սև խավիար: Անհրաժեշտ է նշել, որ շատ մասնագետներ երկաթի ու մանգանի նստեցման գործում կարևոր դեր են հատկացնում միկրոօրգանիզմներին:

Մանգանի վերը նշված տիպի համար շատ բնորոշ օրինակներ են հանդիսանում Ճիաթուրայի (Վրացական ՍՍՀ) և Նիկոպոլի (Ուկրաինական ՍՍՀ) հանքավայրերը:

Երբեմն ծովային նստվածքային հանքավայրեր է առաջացնում պղինձը (Մանսֆելդ, ԳԴՀ), տալով պղնձաբեր մերգելային թերթաքարերի շերտեր: Մանսֆելդի հանքավայրը, պղնձից բացի, պարունակում է մոտ երկու տասնյակ տարրեր: այդ թվում ազնիվ ու հազվագյուտ մետաղներ, կապար, ցինկ, և այլն:

Բոլոր գեներտիկ տիպերի հանքավայրերը, սկսած ձևավորման սկզբից մինչև իրենց «կյանքի» վերջը, այսինքն մինչև շահագործումը, ենթակա են այս կամ այն աստիճանի ձևափոխման, որը հաճախ հանգեցնում է նրանց որակական փոփոխությունների. փոխվում են հանքանյութերի միներալային ու քիմիական կազմը, ֆիզիկական հատկությունները, հանքամարմինների ձևն ու կառուցվածքը և այլն: Արմատական փոփոխություններ են կրում նաև ներփակող լեռնային ապարները: Օրինակ, կավերը վերածվում են թերթաքարերի, ավազները՝ քվարցիտների, քարածուխը՝ գրաֆիտի, կրաքարը՝ մարմարի և այլն:

Այդ փոփոխությունները հաճախ այնքան խորն են գնում, որ դժվար, երբեմն էլ անհնար է լինում պարզել հանքավայրերի նախասկզբնական բնույթը, այլ կերպ ասած, նրանք վերածնվում են, կորցնելով այն բոլոր հատկանիշները, որոնց հիման վրա որոշվում է նստվածքային, հիդրոթերմալ կամ մագմատիկ ծագումը:

Ձևափոխությունները տեղի են ունենում ճնշման ու բարձր ջերմության շնորհիվ, երբ մերձակերեսային, կամ ծովային պայմաններում առաջացած այս կամ այն հանքավայրը երկրակեղևի վերին մասերի որոշ հատվածների տեղաշարժերի հետևանքով ընկղմվում է ավելի խոր հորիզոններ: Նման տեղաշարժեր հաճախ տեղի են ունենում լեռնակազմական պրոցեսների հետևանքով:

Մետամորֆացված հանքավայրերը մեծ մասամբ առաջանում են ի հաշիվ մետաղային օգտակար հանածոների (երկաթ, մանգան, ուրան, ոսկի և այլն) նստվածքային հանքավայրերի: Որպես տիպիկ օրինակներ կարելի է նշել Կրիվոյ Ռոգի, Կուրսկի մագնիսային խոտորման (ՍՍՀՄ), Վերին լճի (ԱՄՆ) երկաթի հանքավայրերը, Վիտվատերսրանդի ոսկեուրանաբեր կոնգլոմերատների հանքավայրը (ՀԱՀ), Հարավային Ուրալի մանգանի հանքավայրերը և այլն:

Հետաքրքիր է նշել, որ մետամորֆացված հանքավայրերում օգտակար հանածոների պարունակությունը սովորաբար

ավելի բարձր է լինում, քան նախասկզբնական հանքավայրերում:

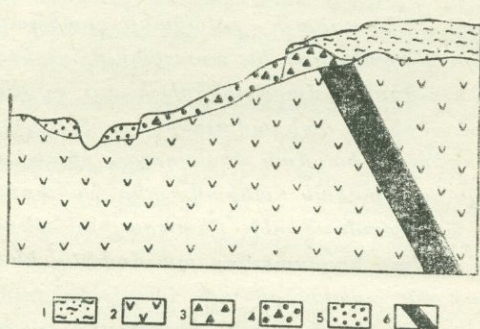
Մետամորֆային հանավայրերը, ի տարբերութիւն նախորդների, առաջանում են ոչ ի հաշիվ գոյութիւն ունեցածների, այլ հենց մետամորֆիզմի, այսինքն ձևափոխումների պրոցեսում: Օրինակի համար կարող ենք վերցնել քարածխի արդյունաբերական նշանակութիւն չունեցող շերտերը, որոնք ընկնելով մեծ ճնշման ու բարձր ջերմութեան միջավայր, վերածվում են բոլորովին այլ, նոր հատկութիւններով օժտված օգտակար հանածոյի՝ գրաֆիտի: Որպես օրինակ կարելի է նշել Սիբիրի Տունգուսկայի ավազանի գրաֆիտի հանքավայրերը: Նույն եղանակով են առաջանում հղկանյութերի, հրակայուն նյութերի, մարմարների և այլ ոչ մետաղային օգտակար հանածոների հանքավայրեր:

Մետամորֆային ծագման մետաղային օգտակար հանածոների արդյունաբերական հանքավայրեր համարյա չկան:

Ներծին և մետամորֆոզեն մետաղային հանքավայրերի առաջացման համար նպաստավոր պայմաններ են ստեղծվել հանրապետութեան տարածքի այն հատվածներում, որտեղ առկա են տարբեր կազմութեան ինտրուզիվ զանգվածներ, երկրակեղևի խոշոր ու խոր, ժամանակ առ ժամանակ «երիտասարդացող» բեկվածքների կամ խախտման զոնաների խաչաձևման հանգույցներ, որոնց հարում են հանքային տարողութիւններ, կամ ինչպես ասում են տեկտոնական շարժումների հետևանքով բեկորատված կամ ճեղքավորված ապարների բլոկներ, քիմիապես ակտիվ նստվածքների (կրաքարեր, դոլոմիտներ և ուր.) շերտախմբեր:

Պետք է նշել, որ Հայաստանի տարածքի հիմքը կազմված է մի քանի միլիարդ տարի հասակ ունեցող, հիմնականում ձևափոխված ու ծալքավորված ապարներից, միատարր չէ և վերը նշված խոր բեկվածքների ու ճեղքերի երկայնքով բեկորատված է, բաժանված առանձին մեծ ու փոքր բլոկների: Վերջիններս ներկայումս գտնվում են տարբեր մակարդակների վրա, լարվածութեան տարբեր պայմաններում, ունեն պարզացման ուրույն ընթացք և ինտենսիվութիւն: Ինչպես ինտրուզիաներն ու հրաբուխները, այնպես էլ մետաղային

հանքավայրերը, տաք հանքային ջրերը, երկրաշարժերի օջախները հարում են երկրակեղևի հենց այդպիսի միջբլոկային տարածություններին ու հանգույցներին: Այդ իսկ պատճառով շատ կարևոր է գիտությունը հայտնի երկրաբանական ու երկրաֆիզիկական բոլոր մեթոդների օգնությամբ պարզել հանրապետության տարածքի հնագույն հիմքի պատկերը, հետևել ու գրանցել նրա զարգացման ժամանակակից տեղեկանքները, առանձին բլոկների ուղղաձիգ ու հորիզոնական շարժումները և այլն:



Նկ. 7. Ցրոնային հանքավայրի կտրվածքի սխեմա: 1. բերվածքներ, 2. պորֆիրիտ, 3. էլյուվիալ ցրոն, 4. դելյուվիալ ցրոն, 5. ալյուվիալ ցրոն, 6. ոսկերեր երակ:

Հայկական ՍՍՀ տարածքի երկրաբանական ու մետաղածնական քարտեզները դիտելիս, իհարկե, զանց առնելով մանրունքներն ու բացառությունները, աչքի է զարնվում մի ուշագրավ պատկեր, որը գալիս է հաստատելու վերը շարադրված մետաղային հանքավայրերի առաջացման համար նպաստավոր պայմանների մասին: Ինչպես ներկայումս գործող (Ալավերդի, Ղափան, Քաջարան, Ագարակ, Զոդ), այնպես էլ կառուցվող (Հրազդան) լեռնահանքային համալիրները տեղադրված են հենց այդպիսի բարենպաստ, երկրաբանական լեզվով ասած, տեկտոնա-մագմատիկ հանգույցներում: Նման հանգույցներում են գտնվում Հրազդանի, Կապու-

տանի, Սվարանցի, Կամաքարի երկաթի, Ղազմայի ու Ազատեկի, Մեղրաձորի ու Թեյ-Լիճքվազի հանքավայրերը, որոնց հիման վրա մոտ ապագայում կստեղծվեն նոր լեռնահանքային համալիրներ:

Այդ հանգույցները, բացի վերը նշվածներից, բնորոշ են նաև մետաղների բազմազանությամբ, հանքայնացման պրոցեսների տեղանույնությամբ ու բազմափուլությամբ, տեկտոնական շարժումների պարբերական կրկնողությամբ, մի խոսքով, նրանք ապրել են բուռն կյանք, «ամեն ժամ» ու «ամեն քայլի» զգացել ընդերքի շունչը, երկրակեղևի վերին հորիզոնները վերափոխող նրա հսկայական ուժը:

Նստվածքային ծագման մետաղային հանքավայրերի համար շատ կարևոր է պարզել հանքառաջացման ավազանը, նրա եղրագծերն ու խորությունը, քանի որ մետաղային տարրերի նստեցման համար պահանջվում են նպաստավոր պայմաններ, իսկ վերջիններս ստեղծվում են ծովափից որոշ հեռավորության և ջրավազանի որոշ խորության վրա: Պակաս կարևոր նշանակություն չունի նաև ջրավազան տեղափոխված ապարների քայքայման մարզի որոշումը:

Նման հետազոտությունները հնարավորություն կընձեռեն պարզելու բնության գաղտնիքները և նպատակասլաց կատարելու մետաղային հանքավայրերի որոնման և մշակման աշխատանքները:

Հանքավայրերի հիմնական ղեկնտիկ խմբերի առաջացման պայմանները համառոտ կերպով պարզաբանելուց հետո անցնենք այն հարցին, թե ինչպես են առաջացել հանքավայրերը, որոնց տեղաբաշխումը նշված է Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանքավայրերի սխեմատիկ քարտեզի վրա (նկ. 8):

II. ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ ԵՎ ԱՌԱՋԱՅՈՒՄԸ

Ա. ՍԵՎ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

1. ԵՐԿԱԹ

Երկաթը այնքան տարածված ու հանրահայտ տարր է, որ կարիք չկա խոսելու նրա կիրառման բնագավառների մասին, քանի որ դրանք շատ-շատ են, ավելի ճիշտ դժվար է նշել մի բնագավառ, որտեղ չեն օգտագործվում երկաթը կամ նրա համաձուլվածքները:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում կան երկաթի բազմաթիվ մեծ ու փոքր հանքավայրեր ու հանքերևակումներ, սակայն, առայժմ, սույն գրքույկում տեղ են գրավել միայն Կողբի, Բաղումի, Հրազդանի, Հաղարծնի, Կապուտանի, Սվարանցի և Կամաքարի հանքավայրերը, ընդ որում հանքավայրերի նկարագրությունը տրվում է համաձայն այն գենետիկ դասակարգման, որը բերված է 12—13 էջերում:

Կողբի հանքավայրը

Կողբի հանքավայրը գտնվում է Նոյեմբերյանի շրջանի համանուն գյուղից 3 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք և երկաթուղու Այրում կայարանից 5 կմ դեպի արևելք: Հանքավայրի տեղամասը տեղացիները կոչում են Ծակերի դոշ անունով: Դա վկայում է այն անհերքելի փաստի մասին, որ հանքավայրը շատ հին ժամանակներից շահագործվել է, իսկ «ծակերը» ոչ այլ ինչ էն, եթե ոչ հին հանքերի փոսերը, որոնց շուրջը մինչև հիմա էլ պահպանվել են հանքանյութի թափոններն ու ձուլարանների խարամները:

Հանքավայրը մակերեսում ներկայացված է հիմնակա-
նում 4 ուսայնյակաձև և բնանման մարմիններով, որոնք
կաղմված են ալյուս կոշիկով մագնետիտ-հեմատիտային
հանքանյութերից. դրանք պարունակում են մի քանի տոկոսից
մինչև 60 տոկոս երկաթ: Հանքավայրի հետախուղված ու
հաշվված պաշարները քիչ են, սակայն նրա հանքահումքա-
լին ռեսուրսները լրիվ պարզված չեն: Մագնիսալիական
հանույթի հետևանքով հայտնաբերվել են մի շարք խոտորում-
ներ, որոնք ընդերքում թաքնված հանքամարմինների ուղղակի
նշաններ են: Շատ հնարավոր է, որ դրանց ստուգումը լեռնա-
լին փորվածքներով և հորատանցքերով հնարավորություն տա
զգալի շահով ավելացնելու հանքավայրի պաշարները:



Նկ. 9. Հեմատիտի հանքանյութ. հեմատիտ (սև երակներ), ներ-
փակող ալյուր (սպիտակ բեկորներ): Փոքրացված է 3X: Բովերի
Ղաշի հանքավայր:

Լուսանկար՝ ըստ Գ. Մեմլումյանի:

Իսկ ինչպե՞ս է առաջացել հանքավայրը: Կողբի ին-
տրուզիվ զանգվածը, որը մերկանում է 90 կմ² մակերեսի
վրա, ձևավորվել է 120—180 միլիոն տարի հասակ ունեցող
պորֆիրիտների և նրանց բեկորալին տարբերակների ու
կրաքարերի շերտախմբում, նրա մեջ թափել երկաթի գա-
զա-հեղուկ վիճակում գտնվող միացություններից բաղկա-
ցած իր մետաղային բեռը և առաջացրել կոնտակտ-մետա-

սոմատիկ կամ սկառնային հանքավայր (նկ. 5): Իսկ ինչպե՞ս է թափել ինտրուզիան իր մետաղային բեռը: Նշված գազա-հեղուկ միացությունները, ռեակցիայի մեջ մտնելով իրենց ներփակող կրաքարերի ու տուֆաբեկորային ապարների կարբոնատային շաղախի, մասամբ պորֆիրիտների որոշ բաղադրամասերի հետ, առաջացրել են անկանոն ձևի հանքամարմիններ և ցան: Իսկ երբ ինտրուզիան աստիճանաբար սառել է, գազերը ցնդել են և մնացել է միայն երկաթ պարունակող տաք ջրային լուծույթ, որը նույն ինտրուզիայի մեջ գոյացած ճեղքերում առաջացրել է կանոնավոր ձև ունեցող երակներ: Նման հանքավայրի տիպիկ օրինակ են հանդիսանում Կողբի ինտրուզիայի մեջ գտնվող Բովերի Ղաշի (նկ. 9) և Բայրամի-Թալաի երկաթաքարի մեկ տասնյակի հասնող երակները:

Կողբի հանքավայրի տիպին են պատկանում Թումանյանի շրջանի Քարցախի (Թեղուտ գյուղից հարավ) և Մարցիգետի ավազանի (Սոթ, Սառնաղբյուր, Ժանգալու, Ահնիձոր) փոքր հանքավայրերը, որոնք առայժմ շատ թույլ են ուսումնասիրված:

Հրազդանի հանքավայր

Հրազդանի հանքավայրը գտնվում է համանուն քաղաքի հյուսիսային ծայրամասում, Երևան-Սևան մայրուղու մոտ, Երևանից մոտ 40 կմ հեռավորության վրա:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է պալեոզոյի հասակի թերթաքարերից, մեզոզոյի և կայնազոյի կրաքարերից, կրային թերթաքարերից ու ավազաքարերից, ինչպես նաև հրաբխածին ապարներից:

Ապարների վերը նշված համալիրը ճեղքվել է երրորդական հասակի (40—45 միլ. տարի) գրանիտների ընտանիքին պատկանող ինտրուզիայով, ենթարկվել լուրջ ձևափոխումների, կամ, ինչպես երկրաբաններն են ասում, մետամորֆիզմի՝ սկառնացման, եղջրաքարացման և քվարցացման:

Հանքավայրում մի քանի հարյուր մետր լայնություն ունեցող երկաթաբեր գոտին երիզում է այդ ինտրուզիան,

նրա սահմանի երկայնքով ձգվում է մեկ կիլոմետրից ավելի: Այդ գոտու սահմաններում որպես հանքանյութի երբեմնի մշակման վեկաներ հանդիպում են բազմաթիվ փոսեր:

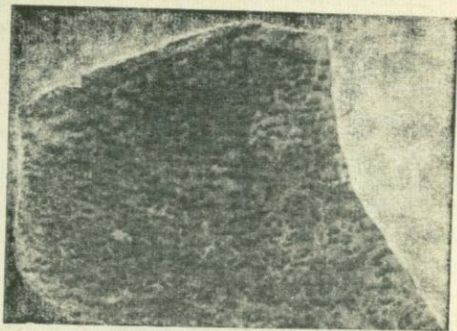
Հանքայնացված գոտու ընդհանուր լայնությունը տատանվում է 150—200 մ սահմաններում, իսկ նրա ներսում հանդիպում են ոսպնյակաձև, շերտաձև, երակաձև հանքամարմիններ, որոնց հարստությունը, չհաշված առանձին փքվածքներ, կազմում է մի քանի տասնյակ մետր: Բացի նշված հանքամարմիններից, որոշ տեղեր փոփոխված ապարներում դիտվում է մագնետիտի ցան:



Նկ. 10. Երկաթի հանքանյութ ոչ հանքային միներալների (սպիտակ) ներփակումներով: Հրազդանի հանքավայր: Փոքրացված է 2X:

Լուսանկար՝ ըստ Գ. Մեծլումյանի:

Հանքամարմինների մասին գաղափար կազմելու նպատակով ասենք, որ կարևոր նշանակություն ունեցող երկու շերտանման հանքամարմինները ունեն 1100×300×23,4 և 600×200×87,5 մ չափեր, իսկ երկաթի միջին պարունակությունը նրանց հանքանյութերում կազմում է 34,4 և 35,61 տոկոս: Ինչ վերաբերում է ցանային տիպի հանքանյութերին, ապա նրանք սովորաբար երիզում են շերտանման հոծ կառուցվածք ունեցող հանքամարմիններին և ունեն 1100×300×50 մ չափեր երկաթի 18 տոկոս միջին պարունակությամբ: Շատ հետաքրքիր է նշել, որ հոծ հանքանյութերից



նկ. 11. Երկաթի ցանավոր հանքանյութ: Հրազդանի հանքավայր:
Փոքրացված է 2X:

Հումանկար՝ ըստ Գ. Մեծլումյանի:

Կազմված վերոհիշյալ երկու շերտանման հանքամարմինները տեղադրված են ներփակող ապարների հետ ներդաշնակ: Ինչպես երևում է, հոծ հանքանյութերի տեղը, մինչև ինտրուզիայի ներդրվելը, եղել են քիմիապես ակտիվ կրային ավազաքարեր, կամ, որը չի բացառվում, էլ ավելի ակտիվ կրաքարեր: Բարձր ջերմություն ունեցող ինտրուզիայից բխած երկաթի միացություններով հագեցած զազա-հեղուկ հալոցքը, ռեակցիայի մեջ մտնելով այդ ապարների հետ, լրիվ կամ մասնակիորեն վերափոխել է նրանց և թափել իր մետաղային բեռը: Այն հանգամանքը, որ տարբերում են հոծ մագնետիտային (նկ. 10), բծավոր կամ խալաձև, զոլավոր և, վերջապես, ցանավոր (նկ. 11) հանքանյութեր, վկայում է ներփակող ապարների լրիվ կամ մասնակի տեղակալման մասին և սերտորեն կապված է նրանց բաղադրության ու կառուցվածքի հետ:

Հրազդանի հանքավայրն ունի արդյունաբերական նշանակություն և մոտ ապագայում կդառնա հանրապետության սև մետաղագործության առաջնեկը, որը հումք կմատակարարի որակյալ հատուկ պողպատներ ձուլելու համար:

Երկաթի հաշված մոտ 50 միլիոն տոն պաշարները չեն

սահմանափակում հանքավայրի ռեսուրսները, քանի որ մագնիսաչափական հանույթի հետևանքով հայտնաբերված խոտորումները մինչև օրս հետախուզական աշխատանքներով չեն ստուգված:

Ինչ վերաբերում է հանքավայրի մշակման տեխնիկատնտեսական պայմաններին, ապա դրանք մասնագետների կողմից գնահատվում են որպես վերին աստիճանի բարենըպաստ:

Պետք է նշել, որ նույն տիպին է պատկանում Աղավնաձորի հանքավայրը, որը գտնվում է համանուն գյուղից մոտ 1 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք: Հանքավայրի հեռանկարներն առայժմ պարզ չեն, իսկ տեխնիկատնտեսական պայմանները շատ նպաստավոր են, մանավանդ, որ այն գտնվում է Հրազդանի հանքավայրից ընդամենը 14—15 կմ հեռավորության վրա:

Բագումի հանքավայրը

Գտնվում է Անդրկովկասի երկաթուղու Փամբակ կայարանից 3 կմ դեպի հարավ-արևմուտք: Հայտնի է շատ վաղուց և պարզունակ եղանակներով մշակվել է անհիշելի ժամանակներից. պահպանվել են հին լեռնային փորվածքներ և երկաթի ձուլման խարամներ:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է էոցենի հասակի հրաբխածին և հրաբխ-նստվածքային, նստվածքային ապարներից, որոնք առաջացրել են հյուսիս-արևմտյան ուղղույթյան անտիկլինալ ծալք: Վերջինիս կենտրոնական մասում ներդրվել է Քաջբրի գրանիտային ինտրուզիան, որի հետ հանքավայրը գտնվում է սերտ խնամակցական կապերի մեջ: Ինտրուզիայի ծայրամասերում ներփակող ապարների հաշվին առաջացել են եղջրաքարեր, մարմարներ ու սկառներ և տաք ջրային լուծույթներով փոփոխված ապարներ:

Հանքայնացումը ներկայացված է մագնետիտ պարունակող սկառներով և քվարցիտներով:

Հանքավայրում հայտնաբերվել են հյուսիս-արևմտյան ուղղույթյան համարյա զուգահեռ սկառնային-մագնետիտային

(երկաթի հիմնական միներալ) երկու զառիթափ զոնաներ, որոնք ինտրուզիայի սահմանով ձգվում են մոտ 5—6 կմ: Նրանց միջին լայնությունը 30 մ է, դեպի խորքը առայժմ հորատանցքերով հետամտված են 100—150 մ: Նշված զոնաներում երկաթի արդյունաբերական պարունակությամբ և 20—25 մ հաստությամբ հանքամարմինները ձգվում են մի քանի հարյուր մետր: Հանքանյութերը բաժանվում են մի քանի տեսակի՝ 1) հոծ մագնետիտային, 2) հոծ ծծմբա-հրաքար (պիրիտ)-մագնետիտային, 3) խոշոր ցանավոր աղքատ մագնետիտային:

Հանքամարմինների ձևը, հանքանյութերի միներալային կազմությունը, սկառների առկայությունը և կոնտակտային նորագոյացումները թույլ են տալիս Բազումի երկաթի հանքավայրը, ինչպես և նախորդը, դասելու սկառային հանքավայրերի շարքը: Հանքավայրի հեռանկարները պարզվում են նախնական հետախուզական աշխատանքներով:

Կամաֆաբի հանքավայրը

Հանքավայրը գտնվում է Մեղրու շրջանում Երևան—Բաքու երկաթուղու Արիդարա կայարանից մոտ 15 կմ դեպի հյուսիս-արևմուտք: Շահագործվել է նախկինում:

Հանքավայրի տեղամասը վազմված է սիենիտ-գիորիտ, գաբրո և սիրոքսենիտ կոչվող 40—45 միլիոն տարիք ունեցող ինտրուզիվ ապարներից:

Պիրոքսենիտների մեջ, մասամբ վերջիններիս ու գաբրոների սահմանում կան մի շարք հանքայնացած գոտիներ, որոնք պարունակում են մի քանի սանտիմետրից մինչև 30 սմ հաստություն ունեցող երակների և երակիկների խիտ ցանց, տեղ-տեղ մագնետիտի, երբեմն պղնձի միներալների ցան: Հանքավայրում կա երկու տիպի հանքանյութ՝ տիտանամագնետիտային (ցան պիրոքսենիտներում) և ապատիտ-մագնետիտային (երակիկներ սիենիտ-գիորիտներում): Ամենամեծ հանքամարմինը բնորոշվում է 380×200 մ մակերեսով (խորքում ուսումնասիրված չէ) և երկաթի 15—20 տոկոս պարունակությամբ: Մյուս հանքամարմինները մակերեսում ավելի պակաս չափեր ունեն, որոնք խորքում կարող են մեծանալ:

Բացի երկաթից, որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում նաև տիտանը և, հավանաբար, ապատիտը:

Իսկ ինչպե՞ս է առաջացել Կամաքարի հանքավայրը: Հանքավայրը գեներտիկորեն կապված է տիենիտ-դիորիտների ինտրուզիայի հետ: Վերջինիս մեջ կամ եզրամասերում, նրա սառման ու բյուրեղացման պրոցեսում հավանաբար առաջացել են ճեղքեր կամ ճեղքերի տիստեմներ, որոնք շատ հարմար թակարդներ են հանդիսացել երկաթի միացություններն իրենց մեջ առնելու համար: Ճեղքերի մեջ այդ միացություններից երկաթն անարգել նստել է և առաջացրել համեմատաբար հարուստ հոծ հանքամարմիններ, մինչդեռ ճեղքերի բացակայությունը գեպրում այդ նույն միացություններից ծնունդ են առել ավելի աղքատ ցանավոր տիպի հանքամարմիններ: Այս դեպքում երկաթը գրավել է ներփակող ապարներից դուրս վանած որոշ բաղադրամասերի տեղը:

Կամաքարի հանքավայրի հեռանկարները վերջնականապես շեն պարզված, սակայն ՀՍՍՀ Մինիստրների սովետի երկրաբանական վարչության կողմից գնահատվում են մոտ 70 միլ. տոն: Հանքավայրը արժանի է լուրջ հետախուզության, մանավանդ, որ երկրաֆիզիկական աշխատանքների շնորհիվ հանքադաշտում հայտնաբերվել են մի շարք մագնիսական խոտորումներ:

Սվարանցի հանքավայրը

Հանքավայրը գտնվում է Գորիսից և Սիսիանից մոտ 30 կմ հեռավորության վրա՝ համապատասխանաբար դեպի հարավ-արևմուտք և հարավ-արևելք, Արամազդ լեռան հյուսիսային լանջերին:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է կավճի և էոցենի հասակների նստվածքային և հրաբխա-նստվածքային ապարների շերտախմբերից, որոնք պատուվել են առավելապես գաբրոյի և գրանիտի կազմության ինտրուզիաներով:

Հանքավայրի տեղամասում ամենալայն տարածումն ունեն գաբրոյի ընտանիքի ապարները, որոնք կազմում են լայնակի՝ հյուսիս-արևմտյան ուղղությամբ ձգվող մի զանգված: Հենց այդ զանգվածի մեջ զառիթափ կերպով տեղա-

դրված են մոտ 30 դայկանման մագնետիտային օլիվինիտների հանքամարմին և մագնիսային խոտորումներ, որոնք ունեն ամենատարբեր չափեր. դրանցից մի քանիսը ձգվում են երկարությամբ 300-ից մինչև 1200 մ, դեպի խորքը՝ մոտ 800 մ, իսկ միջին հաստությունը տատանվում է 20—50 մ սահմաններում:

Հանքանյութերը հիմնականում կազմված են երկաթի գլխավոր միներալներից՝ մագնետիտից, տիտանամագնետիտից և իլմենիտից, ինչպես նաև մի շարք ոչ հանքային միներալներից:

Առանձնացվում են երեք տիպի հանքանյութ՝

- 1) հոժ (Fe—32—43 տոկոս, TiO_2 —2,5—3,0 տոկոս),
- 2) խիտ ցանավոր (Fe—20—25 տոկոս, TiO_2 —1,5—2,5 տոկոս),
- 3) նոսր ցանավոր (Fe—15—20 տոկոս, TiO_2 —0,7—1,5 տոկոս):

Գերակշռում են վերջին երկու տիպերը, իսկ երկաթի միջին պարունակությունը հանքանյութերում կազմում է 18—20 տոկոս: Նման հանքանյութերը սովորաբար համարվում են աղքատ և նախապես ենթարկվում են հարստացման, այսինքն մանրացած հանքանյութերից մագնիսի օգնությամբ անջատում են մագնետիտ միներալի գերակշռող մասը: Բացի երկաթից ու տիտանից, հանքանյութերը պարունակում են նաև վանադիում:

Հետաքրքիր է նշել, որ հանքամարմինները համարյա ոչ մի տեղ դուրս չեն գալիս գաբրոնների սահմանից և դա շատ բնական է, քանի որ ծնունդ են առել հենց նրանց օջախից: Հանքամարմիններն առաջացել են գաբրոյի կազմության մագմայի տարաբաժանման հետևանքով. սահմանադառնվել են երկաթով հարուստ հալոցքները, որոնք ավելի ուշ ներծրծվել են հենց նույն ինտրուզիայի արդեն սառած ու բյուրեղացած եզրամասերը: Հանքամարմինները իրենց ձևով մոտավորապես նմանվում են համարյա ուղղաձիգ տեղագրված ծոմոված շերտերի: Պետք է նշել, որ երկրաբանական առումով հանքավայրն այնքան էլ հին չէ, առաջացել է մոտ 50 միլիոն տարի առաջ: Սվարանցի հանքավայրը պարունակում է

հարյուրավոր միլիոն տոննա երկաթ, որը մոտ ապագայում կդառնա հանրապետության ժողովրդական տնտեսության առաջընթացի աղբյուրներից մեկը:

Աբովյանի հանքավայրը

Աբովյանի հանքավայրը, որը հայտնի է նաև Կապուտան անունով, գտնվում է Երևանից 22 կմ հյուսիս-արևելք, Հատիս լեռան լանջին, Աբովյանի շրջանի Կապուտան գյուղի հարավ-արևմտյան ծայրամասում:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է երրորդական հասակի էֆուզիվ ապարներից, որոնք ծածկված են չորրորդական բազալտներով: Վերջիններս քողարկել են հին ռելիեֆը և խիստ կերպով դժվարացրել հանքավայրի հետախուզման գործը:



Նկ. 12. Մագնետիտ-ապատիտային հանքանյութ. մագնետիտ (սև զանգված) և ապատիտ (սպիտակ ձողաձև բյուրեղներ): Աբովյանի հանքավայր: Փոքրացված է 3X:

Նուանկար՝ ըստ Գ. Մեծլումյանի:

Հանքավայրի տեղամասով անցնում է երկրակեղևի մի խզվածք, որի երկայնքով հանքաբեր ապարները բեկորատվելու ճեղքավորվել են: Քանի որ հանքամարմինները, բացառությամբ առանձին փոքր ելքերից, երկրի մակերեսին չեն մերկանում, դժվար է դատել նրանց ձևի մասին: Մակայն, ելնելով հորատանցքերի տվյալներից, նշում են, որ հանքամար-

մինները շերտաձև, բնաձև, ոսպնյակաձև են, հազվադեպ երականման, իսկ վերը հիշատակված խզվածքի մոտակայքում անդեզիտա-դացիտների մեջ դիտվում է բեկորատման և երակիկա-ցանավոր տիպի հանքանյութերի գոտի: Հանքամարմինների շափերը հնարավոր է ճշտորեն որոշել միայն հանքահորեր և հորիզոնական լեռնային փորվածքներ անցնելուց հետո: Առայժմ հայտնի է, որ հանքայնացումը շարունակվում է մինչև 600 մ խորությունը: Հանքանյութերը կազմված են հետևյալ միներալներից՝ մագնետիտ, հեմատիտ, պիրիտ, խալկոպիրիտ, ապատիտ, կարբոնատներ և այլն: Կարևոր նշանակություն ունի մագնետիտը, մասամբ ապատիտը, որը հանդիսանում է բնական պարարտանյութերի աղբյուր և կարող է հանքանյութերից կորզվել (նկ. 12): Հանքավայրի պաշարները կազմում են մոտ 240 միլ. տ., իսկ երկաթի միջին պարունակությունը՝ 31—33%:

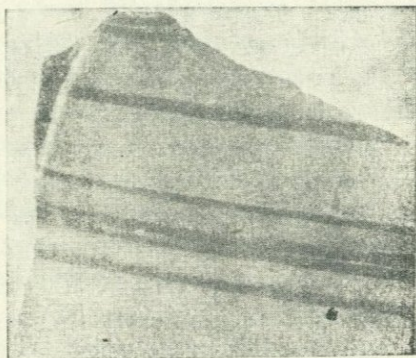
Հանքավայրի առաջացման մասին կան տարբեր կարծիքներ, սակայն մի խումբ մասնագետներ գտնում են, որ այն, ամենայն հավանականությամբ, հիդրոթերմալ ծագում ունի, այսինքն առաջացել է ի հաշիվ ընդերքից վեր բարձրացած տաք ջրային լուծույթների: Վերջիններս պարունակել են երկաթ և այլ տարրեր, ներծծվել բեկորատված ու ճեղքավորված ապարների մեջ, առաջացնելով բեկորատման հանքանյութեր, տեղ-տեղ էլ քիմիական ռեակցիայի մեջ մտնելով շրջակա ապարների առանձին բաղադրամասերի հետ, գոյացրել են ցանավոր տիպի հանքանյութեր:

Մետաղաբեր լուծույթների հավանական աղբյուր պետք է համարել անդեզիտա-դացիտների էքստրուզիայի արմատական մասերը (հիդրոթերմալ հանքավայրերի սխեման բերված է 20 էջում), էքստրուզիա, որի բացարձակ հասակը կազմում է 9 միլիոն տարի, իսկ հանքավայրի հասակը՝ 6—7 միլիոն տարի: Այս տվյալները թույլ են տալիս Աբովյանի հանքավայրը համարելու Սովետական Հայաստանի ընդերքի մետաղների ամենաերիտասարդ զանձարաններից մեկը, որի արդյունաբերական նշանակությունը ոչ մեկի մոտ կասկած չի հարուցում, և որը մոտ ապագայում կմտնի հանրապետության գործող ձեռնարկությունների շարքը:

Հաղարծնի հանքավայր

Հանքավայրը գտնվում է Իջևանի շրջանի Կույբիշև գյուղի մոտ, Հաղարծին գետի ձորի լանջերին:

Այս հանքավայրը թե առաջացման երկրաբանական պայմաններով և թե հանքանյութերի բաղադրությամբ ու կառուցվածքով հանրապետության տարածքում եզակի տեղ է գրավում:



Նկ. 13. Երկաթի շերտավոր հանքանյութ (տիտանամագնետիտային ավազաքար): Հաղարծնի հանքավայր: Փոքրացված է 3X:
Լուսանկար՝ ըստ Գ. Մեծլումյանի:

Հանքավայրի տեղամասը հիմնականում կազմված է էոցենի հասակի տուֆավազաքարերից, որոնց մեջ տեղադրված են երկաթի հանքանյութի (մագնետիտային ավազաքարերի) 5 շերտ: Շերտերը բաղկացած են երկաթով հարուստ ու աղքատ շերտիկների կամ զուլերի մի ամբողջ խմբից (նկ. 13): Հանքանյութերում հանդիպում են մագնետիտ, տիտանամագնետիտ և երկաթ, վանադիում ու վոլֆրամ պարունակող մի շարք այլ միներալներ, որոնք շաղկապված են ոչ հանքային միներալներով:

Երկաթահանքային շերտերը ձգվում են 0,5—1,0 կմ, իսկ նրանց հաստությունը տատանվում է շատ լայն սահմաններում՝ 1 մ մինչև 9 մ, իսկ ինչքան են տարածվում դեպի խորքը, առայժմ հայտնի չէ: Ինչ վերաբերում է օգտակար բաղադր-

քամասերի պարունակութիանը, ապա այն նույնպես տատանվում է շատ լայն սահմաններում՝ երկաթի հոօքսիդ — 13,12 տոկոսից (ցանավոր հանքանյութերում) մինչև 63,79 տոկոս (հոծ հանքանյութերում), տիտանի օքսիդ-տոկոսի տասնե-րորդական մասերից մինչև մոտ 8 տոկոս, վանադիումի օքսիդ-տոկոսի հարյուրերորդ մասերից մինչև 1 տոկոս: Փորձերը ցույց են տվել, որ հանքանյութերը հեշտությամբ հարստացվում են, իսկ տիտանի և վանադիումի մշտական առկայությունը զգալիորեն բարձրացնում է նրանց որակը:

Հաղարծնի հանքավայրն ունի նստվածքային ծագում: Մոտ 40 միլիոն տարի առաջ հանքավայրի շրջանը ծածկված է եղել ջրով: Շրջապատի երկաթ պարունակող հրաբխածին ապարները քայքայվելով, մակերեսային հոսքերի միջոցով, տեղափոխվել են կտրտված եզրագծեր ունեցող այդ ծովը, երկաթը բերված նյութի տեսակավորման հետևանքով մագնետիտային ավազի ձևով նստել է ափամերձ մասերում, առաջացնելով շերտեր, որոնք հաջորդ շերտերի ճնշման տակ ամրացել, ցեմենտացվել են: Հետագայում ջուրը հեռացել է, իսկ համարյա հորիզոնական տեղադրված շերտերը երկրակեղևի շարժումների հետևանքով ծալքավորվել են: Գրանոլ է բացատրվում, որ ներկայումս երկաթաբեր շերտերը ունեն զառիթափ (25—70°) տեղադրում:

Հետաքրքիր է նշել, որ նույնանման հանքանյութեր են հայտնաբերվել Թումանյանի շրջանի Մարցիդեստի վերին հոսանքում (ժանգառլուի և Գառնասարի հանքաբերակումներ), Հաղարծնի հանքավայրից 10—15 կմ դեպի հյուսիս: Դա վկայում է այն մասին, որ էոցենի ժամանակի ծովը շատ լայն տարածություն է զրավել:

Այժմ անհրաժեշտ է ճշտել այդ ծովի սահմանները, որպեսզի ավելի նպատակասլաց որոնել նույնատիպ հանքավայրեր:

Վերին աստիճանի ուշագրավ է, որ հիմա էլ, մարդու աչքի առաջ, շատ ջրային ավազաններում ձևավորվում են նույնատիպ հանքավայրեր: Օրինակ, Սև ծովի արևելյան ափերին այժմ կուտակվում են մագնետիտային ավազներ, որոնք նույ-

նիսկ կարող են արդյունաբերական նշանակութիւն ձեռք բերել:

Վերջացնելով երկաթի հանքավայրերի համառոտ նկարագրութիւնը, անհրաժեշտ է նշել, որ կան ուրիշ, ավելի թույլ կամ նոր ուսումնասիրվող հանքավայրեր, որոնց մասին տրված լինելու չեն բերվում:

Այսպիսով, մեր հանրապետութիւնը ունի երկաթի հումքի այնքան պաշարներ, որոնք լի ու լի կբավարարեն նրա օրավուր աճող պահանջները:

2. ՄԱՆԳԱՆ

Մանգանը մարդկութեան կողմից օգտագործվում է շատ հին ժամանակներից: Նա կիրառման շատ բնագավառներ ունի, սակայն դրանցից ամենակարևորը պողպատածուլութիւնն է: Մանգանի խառնուրդը պողպատներին հաղորդում է ճկունութիւն, կռիլութիւն և կարծրութիւն, դարձնելով նրանց որակյալ, հատուկ նշանակութեան համաձուլվածքներ:

Հայկական ՍՍՀ տարածքը աղքատ է մանգանի հանքանյութերից, փաստորեն հայտնի է միայն Սևքար—Սարիգյուղի փոքր հանքավայրը Իջևանի շրջանում: Մանգանի հանքանյութն էրեւակումներ կան Նոյեմբերյանի (Ղալաշա, Կոթիգեղ), Գուգարքի (Գեբեղ), Աղիգբեկովի (Կարմրաշեն, Հորագիս, Մարտիրոս) և Գորիսի (Սվարանց) շրջաններում, որոնք, թեպետ թույլ են ուսումնասիրված, սակայն առանձնապես մեծ հեռանկարներ չունեն:

Մանրամասնորեն ուսումնասիրելով Սևքար—Սարիգյուղի հանգել ենք այն եզրակացութեան, որ այն ունի հրաբխածին-նստվածքային և հիդրոթերմալ ծագում: Մանգանի միացութիւնները դուրս են եկել կավճի հասակի ստորերկրյա հրաբուխներից: Նրանց այն մասը, որը հասել է ջրային ավազանը, առաջացրել է նստվածքային տիպի շերտեր ու ոսպնյակներ և տեղադրվել ներփակող ապարների հետ ներդաշնակ: Մանգանաբեր լուծույթների մի մասն էլ բռնաթափվել է ջրային ավազանից դուրս երկրակեղևի ճեղքերում և առաջացրել տարբեր հասակ ունեցող ներփակող

ապարները հատող հիդրոթերմալ ծագման երակներ, բնա-
նման ու անկանոն հանքամարմիններ: Վերջիններս հարում
են կարբոնատային բաղադրության ապարներին:

Ի հաշիվ նստվածքային տիպի շերտերի ու ոսպնյակների
քայքայման ու վերանստեցման առաջացել են բեկորային
կառուցվածք ունեցող շերտանման մարմիններ:

Հանքանյութերում մանգանի պարունակությունը տա-
տանվում է շատ լայն սահմաններում՝ մի քանի տոկոսից
մինչև 50—60 տոկոս: Հանքավայրի հեռանկարները սահմա-
նափակ են:

Հանրապետության տարածքում կավճի, էոցենի և օլիգո-
ցենի հասակների ապարներում անհրաժեշտ է որոնումներ
կատարել նոր հանքավայրեր հայտնաբերելու նպատակով:

3. ՔՐՈՄ

Քրոմը, ինչպես և մանգանը, հիմնականում կիրառվում է
որակյալ պողպատներ և հատուկ համաձուլվածքներ ստա-
նալու գործում: Քրոմի հավելումը պողպատներին հաղորդում
է թթվաջերմակայունություն, շժանգոտվելու, արագ կտրելու
ունակություններ: Նրա համաձուլվածքները (ստելիտները)
կոբալտի, մոլիբդենի և վոլֆրամի հետ օգտագործվում են մե-
քենաշինության ամենատարբեր բնագավառներում:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում քրոմիտի (քրոմի միակ ար-
դյունաբերական միներալ) խոշոր հանքավայրեր չկան. մի
շարք փոքր հանքավայրեր տեղաբաշխված են Սևանա լճի
հյուսիս-արևելյան մերձափնյա գոտում, որոնք առանձին
ընդմիջումներով ձգվում են դեպի հյուսիս-արևմուտք հաս-
նելով Ամասիայի և Ստեփանավանի շրջանները: Նշված գո-
տին շարունակվում է մի կողմից դեպի Ադրբեջանական ՍՍՀ
Քելբաջարի շրջանը, մյուս կողմից՝ դեպի Թուրքիա:

Այդ հանքավայրերը բուն մագմատիկ ծագում ունեն, գե-
նետիկորեն կապված են երրորդական (?) հասակի ալյուվի
կոշվող ուլտրահիմքային ապարների հետ և առաջացել են
նրանց սառման ու բյուրեղացման ընթացքում:

Այստեղ արժանի են հիշատակման միայն Շորժայի և

Ձիլի հանքավայրերի խմբերը, ընդ որում, սկսած 40-ական թվականներից, մոտ 10 տարի հետախուզության հետ զուգընթաց, մշակվել է Շորժայի հանքավայրը, իսկ հանքանյութերն օգտագործվել են Երևանի «Քրոմպիկ» գործարանում:

Այս հանքավայրերում կային մի քանի տասնյակ սյունաձև, ոսպնյակաձև, շերտաձև ու անկանոն ձևեր ունեցող հանքամարմիններ: Հանքանյութերը ունեին հոծ ու ցանավոր կառուցվածք, իսկ քրոմիտի պարունակությունը տատանվում էր 38—50 տոկոսի սահմաններում: Հանքամարմինների չափերը տարբեր էին. սյունաձև մարմինները դեպի խորքը ձգվում էին 30—35 մ և ունեին $10 \times 2,5$ —3 մ կտրվածք, մտավորապես նույնպիսի չափեր ունեին նաև ոսպնյակաձև ու երականման մարմինները: Բավականին հաճախ հանդիպող բնանման մարմիններն ունեին 3—4 մ տրամագիծ: Ներկայումս քրոմիտի հանքավայրերի, ավելի ճիշտ նրանց ներփակող ապարների հիման վրա կազմակերպված է հրակայուն աղյուսների արտադրություն:

Բ. ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

1. ՏԻՏԱՆ

Տիտանը լայնորեն օգտագործվում է որպես հավելում ալյումինիումի, մանգանի, վանադիումի, երկաթի, պղնձի, նիկելի և քրոմի համաձուլվածքներում, որոնք աչքի են ընկնում ամրությամբ, հակակորոզիոն հատկություններով և հրակայունությամբ: Տեխնիկայի ժամանակակից առաջընթացը դժվար է պատկերացնել առանց նման համաձուլվածքների: Ինքնաթիռաշինության համար հատկապես կարևոր է տիտանի համաձուլվածքները ալյումինիումի հետ:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում տիտանի ինքնուրույն հանքավայրեր հայտնի չեն: Սակայն խառնուրդի ձևով տիտան հայտնաբերվել է վերը նկարագրված Հաղարծնի, Սվարանցի և Կամաքարի երկաթի հանքանյութերում, որը զգալիորեն բարձրացնում է վերջիններիս որակը: Տիտանի օքսիդի պարունակությունն այդ հանքանյութերում տատանվում է 0,5—8,0 տոկոսի սահմաններում:

Անհրաժեշտ է նշել, որ 60-ական թվականներին Արզա-

կանի և Չքնաղի պալեոգոյի հասակի բյուրեղային թերթաքարերում հայտնաբերվել է ռուտիլի (տիտանի հիմնական միներալներին) մետամորֆային ծագման ցան: Առայժմ պարզաբանվում են մի կողմից ռուտիլով առավել հարուստ առանձին հորիզոնների առկայությունը, մյուս կողմից՝ հանքանյութից ռուտիլի հարստանյութ ստանալու տնտեսապես շահավետ մեթոդները: Հուսանք, որ այդ հետազոտությունները կտան դրական արդյունքներ:

Նման հանքավայրերի առաջացման ընդհանուր պատկերացումներ տրված են 26 էջում:

2. ՎԱՆԱԴԻՈՒՄ

Վանադիումը նույնպես օգտագործվում է որպես հավելում, որը բարձրացնում է շուգունի և պողպատի որակը, հազորդելով նրանց կարծրություն, ճկունություն և դիմադրողականություն խզման նկատմամբ: Այդ ձևով «ազնվացած» շուգունն ու պողպատը լայնորեն կիրառվում են մեքենաշինության մեջ:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում վանադիումի ինքնուրույն հանքավայրեր հայտնի չեն: Վանադիումը խառնուրդի ձևով մտնում է վերը նկարագրված Սվարանցի, Կամաքարի, Հաղարծնի հանքավայրերի հանքանյութերի բաղադրության մեջ և, ինչպես տիտանը, բարձրացնում է նրանց արժեքը: Որոշ քանակի վանադիում են պարունակում նաև Փամբակի ու Մեղրու այսպես կոչվող նեֆելինային և ալկալային սիենիտները: Հրազդանի լեռնաքիմիական կոմբինատի կառուցման կապակցությամբ տնտեսական հետաքրքրություն կարող են ներկայացնել Փամբակի նեֆելինային սիենիտները, որոնց կոմպլեքսային վերամշակման հետևանքով, որպես օժանդակ նյութ, կարող է կորզվել նաև վանադիումը:

Հաջորդ երկու հազվագյուտ տարրերից են նիկելն ու կոբալտը, որոնք գլխավորապես օգտագործվում են որպես հավելում երկաթի, ցինկի, ալյումինիումի և քրոմի համաձուլվածքներում: Հայկական ՍՍՀ տարածքում արդյունաբերական կուտակումներ չեն առաջացրել, այդ իսկ պատճառով նրանց վրա կանգ չենք առնում:

Մուլիբդենը 20-րդ դարի հատուկ ու գերկարծր համաձուլվածքների (նիկելի, կոբալտի, քրոմի, վանադիումի, վոլֆրամի և այլ տարրերի հետ), ինչպես նաև պողպատների «ազնվացման» անբաժանելի և առայժմ անփոխարինելի հավելումն է: Մուլիբդենի հավելումը բարձրացնում է պողպատների ճկունությունը և դիմացկունությունը: Նման պողպատները լայնորեն օգտագործվում են մեքենաշինության, քիմիական արդյունաբերության մեջ, էլեկտրառադիոտեխնիկայում և՛ առհասարակ տեխնիկայի ամենատարբեր բնագավառներում:

Սովետական Հայաստանն ունի մուլիբդենի զգալի պաշարներ: Նրա հանքավայրերը պատկանում են տարբեր գենետիկ տիպերի, սակայն արդյունաբերական տեսակետից ամենաարժեքավորը Հիդրոթերմալ տիպն է, որը ներկայացված է Քաջարանի, Ագարակի, Լիճքի, Դաստակերտի, Հանքավանի և այլ հանքավայրերով:

Քաջարանի հանքավայր

Այս հանքավայրը ավելի քան 120 տարի առաջ փոքր մասշտաբներով մշակվել է որպես պղնձի հանքավայր: Սկսած 30-ական թվականներից հանքավայրը սիստեմատիկ հետախուզվել է և 40-ական թվականների վերջին շահագործման հանձնվել որպես պղինձ-մուլիբդենային հանքավայր: Պետք է նշել, որ հանրապետության տարածքում մուլիբդենը ինքնուրույն հանքավայրեր չի առաջացնում և համարյա միշտ հանդես է գալիս պղնձի հետ և ուղեկցվում մի շարք արժեքավոր օգտակար տարրերով: Մուլիբդենի գլխավոր միներալն է մուլիբդենիտը, իսկ պղնձինը՝ խալկոպիրիտը: Հանքավայրի շրջանը հիմնականում կազմված է մոտ 40 միլիոն (մոնցոնիտներ) և 20 միլիոն (գրանիտներ) հասակ ունեցող ինտրուզիվ ապարներից, որոնք ճեղքել են 40 միլիոնից ավելի հին հասակի հրաբխածին ապարներ:

Հիդրոթերմալ հանքավայրերը բնութագրելու նպատակով 20-րդ էջում բերված սխեման շատ բնորոշ է հատկապես Քա-

ջարանի հանքավայրին: 40 միլիոն տարի առաջ երկրակեղևի վերին շերտերն է ներխուժել մոնցոնիտների ինտրուզիան, խիստ փոփոխության ենթարկել, տեղ-տեղ անճանաչելի դարձրել ներփակող ապարները: Հետագա երկու տասնյակ միլիոն տարիների ընթացքում երկրակեղևի ժամանակ առ ժամանակ կրկնվող շարժումների հետևանքով այդ ինտրուզիան ճաքճքվել, ճեղքավորվել է, մասնազիտական լեզվով ասած տեկտոնապես նախապատրաստվել հանքանյութերի ամբարկամ հանքատարողություն դառնալու համար: Եվ ահա 20 միլիոն տարի հետո երկրի ընդերքից վեր է մղվում գրանիտների ինտրուզիան իր հետ բերելով մոլիբդեն ու պղինձ պարունակող մի քանի հարյուր աստիճան ջերմություն ունեցող լուծույթներ, որոնք իրենց մետաղական բեռը թափում են վերը նշված ծակոտկեն ու ճեղքավորված մոնցոնիտների, մասամբ նրանց ներփակող ապարների մեջ: Վերջիններս սպունգի նման ներծծել են հանքաբեր լուծույթները. ծակոտիների մեջ առաջացել են ցանավոր, ճաքերում ու ծերպերում՝ երակիկային, իսկ ավելի խոշոր ու բաց ճեղքերում՝ երակային տիպի հանքամարմիններ: Գերակշռում են առաջին երկու տիպերի հանքանյութերը, իսկ ինչ վերաբերում է երակներին, ապա դրանք հանդիպում են հազվադեպ և, կարելի է ասել «նորմալից» շեղված երևույթներ են համարվում: Այսպիսով, առաջացել են երակիկա-ցանավոր տիպի հանքանյութեր, ամփոփված անկանոն ձևի, երբեմն հավասարաչափ հանքամարմիններում:

Մոլիբդենի և պղինձի պարունակությունը հանքանյութերում համապատասխանաբար կազմում է տոկոսի հարյուրերորդական և տասերորդական մասերը:

Հետաքրքիր է նշել, որ Քաջարանի հանքադաշտի ծայրամասերում հանդիպում են բազմամետաղային (կապարի, ցինկի, մասամբ պղինձի) և հազվագյուտ տարրերի հանքանյութերի երակներ, որոնք առաջացել են ավելի ցածր ջերմության պայմաններում: Բացի դրանից, հանքավայրի խոր հորիզոնները հարուստ են պղինձով ու մոլիբդենով, իսկ վերինը՝ կապարով ու ցինկով: Այս ուշագրավ հանգամանքը խո-

սում է հանքանյութերի բաշխման հորիզոնական և ուղղա-
ձիգ զոնայականության մասին:

Ինչպես նշվեց վերը, Քաջարանի հանքանյութերի միայն
մեկ տոկոսն է կազմում օգտակար տարրը, մնացածը՝ թափ-
վում է: Այս հանգամանքը մեծ դժվարություններ է հարուցում
թափոնները տեղավորելու և շրջակա միջավայրը աղտոտու-
մից զերծ պահելու տեսակետից: Այժմ մարդկությունը ճիշ-
տում է հասնել այն բանին, որ օգտագործվի ամբողջ հանքա-
նյութը, թափոնների համար գտնվեն կիրառման նոր բնա-
գավառներ: Դա մի կողմից թույլ կտա ազատվել թափոնները
պահեստավորելու անհրաժեշտությունից, իսկ մյուս կողմից՝
իջեցնել ստացվող մետաղների ինքնարժեքը: Այդ տեսակե-
տից արդեն որոշ քայլեր արվել են, որոնք հետագայում
կբազմապատկեն ապագա սերունդների կողմից:

Հանքավայրը շահագործվում է բացհանքով, որը, բացի
տնտեսապես շահավետ ու ավելի արտադրողական լինելուց,
անվտանգ է մարդկանց համար:

Կրկնողությունից խուսափելու համար նշենք, որ Ագա-
րակի, Այգեձորի ու Լիճի հանքավայրերը առաջացել են մո-
տավորապես նույն ձևով ու նույն ժամանակ, ինչպես Քաջա-
րանի հանքավայրը, ընդ որում ներկայումս նույնպես բաց-
հանքով շահագործվում է Ագարակի հանքավայրը, իսկ Լիճ-
քինը հանդիսանում է մոտ ապագայի օբյեկտ:

Ինչ վերաբերում է Դաստակերտի հանքավայրին, ապա
այն որոշ չափով տարբերվում է նախորդներից: Այստեղ հան-
քանյութեր պարունակում են ինչպես զրանիտների ընտանի-
քին պատկանող ինտրուզիվ, այնպես էլ ներփակող հրաբը-
խածին ապարները (պորֆիրիտները), ընդ որում ամենահա-
րուստ հանքանյութերը մեծ մասամբ կուտակվել են ինտրու-
զիվ ու հրաբխածին ապարների սահմանամերձ մասերի որոշ
հատվածներում, որոնք, անկասկած, հանդես են եկել որպես
ավելի բարենպաստ հանքային տարողություններ:

Հանքավայրը, սկսած 1951 թ., մոտ 20 տարի շահագործ-
վել է ստորգետնյա փորվածքներով: Այժմ այն կոնսեր-
վացվել է:

Փոքր ինչ այլ է Հանգավանի հանքավայրի պատկերը:

Այստեղ տարածված են հնագույն (500—600 միլիոն տարեկան) թերթաքարեր, որոնք ճեղքվել են գրանիտային կազմության հին ու նոր ապարներով: Երիտասարդ ինտրուզիաների սահմանամերձ զոնայում ներփակող ապարները ճնշման ու ջերմության ազդեցությամբ խիստ կերպով փոփոխվել են, առաջացել են այսպես կոչվող նոնաքարեր: Տաք ջրային լուծույթները իրենց մետաղյա բեռը թափել են ինչպես նշված սահմանամերձ գոտում, այնպես էլ հենց ինտրուզիայի ներսի ծակոտիներում ու ծերպերում՝ առաջացնելով երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զոնաներ: Հանքավայրի համար բնորոշ է հարուստ ու աղքատ զոնաների հերթազայություն, ընդ որում հայտնի են պղինձ-մոլիբդենային և մոլիբդեն-պղնձային հանքանյութեր՝ կախված այն բանից, թե որ տիպում որ մետաղն է ավելի մեծ արժեք ներկայացնում:

Հանքավայրը արտահանվեկշռային օբյեկտ է համարվում օգտակար տարրերի ցածր պարունակության պատճառով: Սակայն կասկածից վեր է, որ հանքանյութերի վերամշակման տեխնոլոգիայի հետագա կատարելագործումը հնարավորություն կընձեռի ժողովրդական տնտեսության ոլորտը ներգրավել Հանքավանի հանքավայրը:

Բացի վերը նշվածներից, հանրապետության տարածքում կան մի շարք հանքավայրեր ու երևակումներ, որոնք գտնվում են ուսումնասիրման ու գնահատման պրոցեսում:

Հազվագյուտ մետաղների թվին են պատկանում նաև վոլֆրամը, անագը, բիսմութը, մկնդեղը, ծարիրը և սնդիկը:

Վոլֆրամը հանդես է գալիս ինչպես փոքր հանքավայրերի ու երևակումների, այնպես էլ ուղեկից խառնուրդների ձևով՝ հիմնականում պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերում (Հանքավան, Քաջարան): Ինքնուրույն հանքավայրի օրինակ է ծառայում Ղափանի շրջանի Գեղի գետի ավազանի Քեֆաշենի փոքր հանքավայրը, որը գրանիտային տիպի ապարների ինտրուզիայի և կավճի հասակի կրաքարերի սահմանամերձ զոնայում առաջացրել է սկառնային տիպի ցանավոր հանքայնացում: Քեֆաշենի հեռանկարները դեռևս պարզ չեն:

Պղինձ-մոլիբդենային հանքանյութերից վոլֆրամը հիմ-

նական մետաղների հետ զուգահեռ կարող է կորզվել և օգտագործվել համաձուլվածքների մեջ:

Անագը և բիսմութը ինքնուրույն հանքավայրեր չեն առաջացնում և բնորոշ չեն Սովետական Հայաստանի տարածքի մետաղածնության համար: Ինչ վերաբերում է մկնդեղին, ծարիրին և սնդիկին, ապա դրանք առաջացրել են ցածր ջեռմաստիճանային հիդրոթերմալ տիպի փոքր հանքավայրեր ու երևակումներ, գենետիկորեն կապված երիտասարդ (10—20 միլիոն տարի) գրանիտային տիպի ինտրուզիաների հետ: Նշված երեք տարրերից համեմատաբար մեծ արժեք է ներկայացնում ծարիրը, որը հիմնականում հանդիպում է ոսկու, արծաթի, կապարի համալիրային հանքանյութերում և այդ մետաղների հետ զուգահեռ կարող է տնտեսապես շահավետ կերպով կորզվել: Առայժմ բաց է մնում սնդիկի հանքայնացման հարցը, որը գտնվում է ուսումնասիրման պրոցեսում:

Գ. ԳՈՒՆԱՎՈՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

1. Պղինձ

Պղինձը Հայաստանում հայտնի է եղել և մշակվել է անհիշելի ժամանակներից: Այդ մասին են վկայում հանրապետության տարածքի տարբեր վայրերում հանդիպող հին հալոցքները, խարամները, լեռնային փորվածքներն ու նյութական մշակույթի բազմաթիվ մնացորդները:

Դժվար է թվարկել պղինձի կիրառման բոլոր բնագավառները, էլ ավելի դժվար է նշել ժողովրդական տնտեսության մի ասպարեզ, որտեղ այն շի օգտագործվում: Սակայն նրա կիրառման ամենակարևոր բնագավառներն են մեքենաշինությունը, էլեկտրաարդյունաբերությունը, կենցաղային նպատակներով օգտագործվող անագի, ցինկի, նիկելի, ալյումինիումի հետ համաձուլվածքների արտադրությունը, դրամահատությունը և այլն:

Պղինձի հիմնական միներալներից են խալկոպիրիտը, բնածին պղինձը, բորնիտը, խալկոզինը և այլն:

Հանքանյութերն արդյունաբերական են համարվում, եթե նրանք պարունակում են 1—2 տոկոս և ավելի պղինձ, իսկ

հանքավայրերի խոշոր մասշտաբների, ինչպես նաև այլ օգտակար տարրեր պարունակելու դեպքում շահավետ է նույնիսկ նրա 0,5 տոկոսի հասնող քանակության մշակումը:

Բազմազան են պղնձի հանքավայրերի գեներտիկ տիպերը և նրանց առաջացման երկրաբանական պայմանները, սակայն հանրապետության տարածքի մետաղածնության համար ամենաբնորոշը հիդրոթերմալ տիպի զուտ պղնձի, պղինձ-մոլիբդենային և բազմամետաղային (կապար, ցինկ, պղինձ) հանքավայրերն են, որոնք խառնուրդների ձևով պարունակում են մի շարք այլ օգտակար տարրեր:

Պղնձի (Շամլուղ, Ղափան) և պղինձ-մոլիբդենային (Քաջարան, Ագարակ) հանքավայրերի բազայի վրա այժմ Սովետական Հայաստանում գործում են Ալավերդու լեռնամետալուրգիական և Ղափանի, Քաջարանի ու Ագարակի լեռնահանքային կոմբինատները:

Շամլուղի հանքավայրը

Հանքավայրը հայտնի է եղել շատ հին ժամանակներից, սակայն հավաստի տվյալների համաձայն, որոշ ընդմիջումներով, շահագործվում է սկսած 1770 թ. (մոտ 40 տարի ավելի ուշ, քան հարևան Ալավերդու հանքավայրը) մինչև այժմ: Հանքավայրը գտնվում է Թումանյանի շրջանում, Անդրկովկասյան երկաթուղու Ախթալա կայարանից ուղիղ գծով 6 կմ դեպի հյուսիս:

Հանքավայրի շրջանը հիմնականում կազմված է յուրաքանչյուր հասակի հրաբխածին նստվածքներից, որոնք ճեղքված են տարբեր կազմության փոքրաթեք երականման մարմիններով: Հանքային զանգվածը ամփոփված է երկթեք տանիքանման ծալքի մեջ և իրենից ներկայացնում է տարբեր ուղղության մինչև հանքային ճեղքերով մասնատված առանձին բլոկների մի բարդ սիստեմ, որոնց երկարությունը տասնյակ մետրերից հասնում է հարյուր մետրի: Այդ ճեղքերի խաչաձևման տեղամասերում ապարները խիստ կերպով բեկորատվել են, ստեղծելով բարենպաստ հանքամբարներ, որտեղ և տեղակալման ճանապարհով առաջացել են այսպես կոչվող շտոկներ կամ ոսպնյակաձև մարմիններ: Շտոկները դեպի

խորքը սեպածե կտրվում, կամ փոխանցվում են երականման մարմինների, որոնք արդեն ձևավորվել են առանձին ճեղքերի մեջ: Հետաքրքիր է նշել, որ վերը նշված հանքաբեր ապարները հատող երակային ապարները որոշ շտոկների համար էկրանի դեր են կատարել, այլ կերպ ասած, փակել են մետաղաբեր լուծույթների ճանապարհը և դրանով իսկ պայմաններ ստեղծել հոծ, հարուստ հանքանյութերի առաջացման համար:

Հանքավայրում հայտնաբերվել ու մշակվել են հինգ տասնյակից ավելի շտոկներ, որոնց մաքսիմալ չափերը հասել են 300 (երկարություն) \times 150 (խորություն) \times 7 (հաստություն) մ-ի: Ինչ վերաբերում է երակներին, ապա նրանք, մի քանի տասնյակ սանտիմետրից մինչև 4 մ հաստությամբ, $30-60^\circ$ թեքությամբ, ձգվում են տասնյակ-հարյուրավոր մետրեր:

Հանքանյութերը, բացի պղնձից, պարունակում են մի շարք այլ մետաղական տարրեր, որոնցից զուգահեռաբար կորզվում է ոսկին ու արծաթը:

Ալավերդու հանավայրը, որը գտնվում է նույն շրջանում, համանուն քաղաքից արևմուտք, առաջացել է համարյա նույն երկրաբանական պայմաններում, ինչ որ Շամլուղինը, այդ իսկ պատճառով այստեղ չի նկարագրվում: Ասենք միայն, որ հանքավայրը շահագործվել է սկսած 1730 թ. ընդհուպ մինչև 1945 թ., երբ այն ժամանակավորապես կոնսերվացվել է: Կարևոր է նշել, որ հանքավայրի ստորին հորիզոնները, ներկայումս կատարվող հետախուզական աշխատանքների տրվյալներով, արդյունաբերական պաշարներ են պարունակում, և Հայաստանի այդ հնագույն հանքավայրը դեռ կասի իր նոր խոսքը:

Հետաքրքիր է նշել նաև, որ Ալավերդու, Շամլուղի և ստորև նկարագրված Ախթալայի հանքավայրերի հասակի ու ծագման հարցերը մինչև այժմ մնում են վիճելի: Երկրաբանները բաժանվել են հիմնականում երկու հակադիր բանակի: Մեկը գտնում է, որ այդ հանքավայրերն ունեն միջին յուրայի հասակ (մոտ 150 միլիոն տարի) և առաջացել են այն նույն օջախից, որից և ծնունդ են առել ներփակող հրաբխածին

ապարները: Մյուսը՝ հանքավայրերը «երիտասարդացնում» է մոտ 90 միլիոն տարով և աշխատում ապացուցել, որ հանքաբեր լուծույթները ծնունդ են առել ընդերքի այն նույն օջախներից, որոնցից և հանքադաշտերում մերկացվող Բանուշի, Շնող-Կողբի և գրանիտների ընտանիքին պատկանող այլ ինտրուզիաներ: Նշենք, որ ճիշտ նույն վիճակում են գտնվում Ղափանի հանրահռչակ հանքավայրի հասակի ու ծագման հարցերը, որոնց կանդրադառնանք ավելի ուշ:

Ասում են, որ փաստերը եղել ու մնում են գիտություն հարցը: Եվ ո՞ր բանակը ավելի շատ ու անառարկելի փաստեր հավաքի, հաղթանակը, անշուշտ, նրանք կլինի: Արդարացիորեն կարող են հարցնել, մի՞թե հանքավայրի հասակն ու ծագումը պարզաբանելն այդքան կարևոր է: Այո, և շատ կարեւոր, քանի որ դա սերտորեն առնչվում է հանքանյութերի որոնման մեթոդների ու հեռանկարային տեղամասերի ընտրության հարցերի հետ:

Գսեղի հանքավայրը

Հայտնի է նաև Չաղի-ձորի անվամբ: Գտնվում է Թումանյանի շրջանի Գսեղ գյուղից 5 կմ դեպի հյուսիս, Մարցի-գետի ձորի աջ լանջերին:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է էոցենի հասակի հրաբխածին ապարներից, որոնք խիստ փոփոխման են ենթարկվել տաք ջրային լուծույթների ազդեցությամբ:

Հանքավայրն իրենից ներկայացնում է մեկ տասնյակից ավելի հյուսիս-արևմտյան տարածում ունեցող զառիթափ զուգահեռ երակներ: Երակները, որոնց հաստությունը տատանվում է 0,5—1 մ սահմաններում, լեռնային փորվածքներով հետամտվել են 40—100 մ: Պղնձի պարունակությունը հասնում է 2 տոկոսի:

Հետաքրքիր է նշել, որ մինչև 40-ական թվականները կատարված հետախուզական աշխատանքների տվյալներով հանքավայրը համարվել է փոքր մասշտաբների և խոտանվել է: Սակայն վերջին տարիներս կատարած վերստուգումները

պարզեցին, որ հանքավայրը, բացի պղնձից, կապարից ու ցինկից, պարունակում է նաև ոսկի, արծաթ և այլ տարրեր: Հանքավայրի ընդհանուր հեռանկարները դեռ պարզված չեն:

Հանքավայրը իր ծագմամբ պարտական է մոտակայքում տեղադրված էոցենի հասակի գրանիտային ինտրուզիային: Ամենայն հավանականությամբ վերջինիս հետ է կապված նաև Թումանյանի հրակայուն ապարների հանքավայրը, որի հանքադաշտը համարյա իր մեջ է առնում Գսեղի հանքավայրի տեղամասը:

Հիմքից զուրկ չէ գոյություն ունեցող այն կարծիքը, որի համաձայն հրակայուն ապարները դիտվում են որպես պղինձ-հրաքարային հանքավայրի «զլխարկ», որն իր տակ թաքցրել է առաջնային հանքանյութերը:

Ալավերդու հանքային շրջանում կան նաև նույնատիպ ու նույն հասակի մի շարք մանր հանքավայրեր (Ահորի, Հագվի, Սպասաբաբ, Կառնուտ), որոնց բնութագիրն այստեղ չի բերվում:

ԶԲևաղի հանքավայրը

Հայտնի է նաև Զիրուխլու անվամբ: Գտնվում է Ստեփանավանի շրջանի Կուլբիշև գյուղից 12 կմ արևմուտք:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է էոցենի հասակի հրաբխածին և հրաբխա-նստվածքային ապարներից: Հանքաբեր ապարները (պորֆիրիտները) հիդրոթերմերով խիստ փոփոխված են: Հանքավայրը տեղադրված է ուլտրահիմքային ապարների մի խոշոր դայկայի ներքնակողում:

Հանքամարմինները ներկայացված են ոսպնյակաձև երակներով, որոնք ուղեկցվում են երակիկա-ցանավոր հանքայնացմամբ: Երակները անկման ու տարածման ուղղություներով ձգվում են մինչև մի քանի տասնյակ մետր, իսկ նրանց հաստությունը տատանվում է 0,1—2,0 մ սահմաններում: Երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զոնաների լայնությունը հասնում է մինչև 12—13 մ: Պղնձի պարունակությունը կազմում է 1—2 տոկոս: Հանքանյութերը խառնուրդի ձևով պարունակում են սելեն և տելուր:

Հանքավայրը միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ

ծագում ունի. մասշտաբները փոքր են և ինքնուրույն նշանակութիւն չունի:

Ստեփանավանի շրջանում հայտնի է նաև հիդրոթերմալ գեներտիկ տիպի Մեծ-ձորի պղինձ-մկնդեղային, ծծմբահրաքարային և բազմամետաղային փոքր հանքավայրը: Բացի դրանից, նույն շրջանում ներկայումս հետախուզվում է Արմանիսի բազմամետաղային հիդրոթերմալ հանքավայրը, որը նախնական տվյալներով լավ հեռանկարներ ունի:

Հանֆաձորի հանֆավայրը

Հայտնի է նաև Շահալի-էյլար անվան տակ: Գտնվում է Գուգարքի շրջանի Եղեգնուտ գյուղից 9 կիլոմետր դեպի արևմուտք: Հանքավայրը հայտնի է շատ հին ժամանակներից: Պաշտոնական տվյալներով այն շահագործվել է 1901 թ. մինչև 1917 թ.: Հանքավայրի հետախուզութիւնը, սկսած 40-ական թվականներից, տեղական ընդմիջումներով, շարունակվում է մինչև օրս և, հավանաբար, մոտ տարիներին կավարտվի:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է էոցենի հասակի հրաբխածին ապարներից, որոնք ճեղքված են ավելի երիտասարդ, հիմնականում գրանիտի ընտանիքին պատկանող ինտրուզիաներով: Հանքավայրի տեղամասով անցնում է երկրակեղևի մի խոշոր ճեղք կամ խզվածք, որի երկայնքով ապարները բեկորատվել ու խիստ փոփոխվել են:

Պղնձի հանքանյութերը ներկայացված են երակներով, երակիկա-ցանավոր զոնաներով, հազվադեպ հավասարաչափ մարմիններով (շտոկներով): Երակները ձգվում են մինչև երկու հարյուր մետր, տարածվում դեպի խորքը փոքր ինչ ավելի պակաս, իսկ նրանց հաստութիւնը տատանվում է 5 սմ-ից մինչև 1 մ-ի սահմաններում, փքվածքներում հասնելով մինչև 5 մ-ի. շտոկների շափերի մասին հավաստի տվյալներ չկան:

Ելնելով հանքամարմինների ձևից, հանքանյութերի միներալային կազմից, գրանիտային ինտրուզիայի մոտիկութիւնից հանքավայրը դասում են հիդրոթերմալ խմբին,

առաջացած միջին շերմության (մի քանի հարյուր աստիճան) պայմաններում և գինետիկորեն կապված վերը նշված ինտրուզիայի հետ: Հանքավայրով անցնող երկրակեղևի խոշոր խզվածքը և նրա հետ հարակցվող երկրորդական կարգի խախտումները ամենայն հավանականությամբ ընդերքից հանքաբեր ուղիների դեր են խաղացել:

Հանքածորի համար, ինչպես նշվեց վերը, բնորոշ է երակային և երակիկա-ցանավոր տիպերի հանքամարմինների զուգակցությունը: Այս հետաքրքիր երևույթը բացատրելու համար բերենք մի այսպիսի համեմատություն: Պատկերացնենք մի առու: Նրա մեջ լցրած ջուրը տեղանքի թեքությամբ կհոսի դեպի առվի ծայրը և կցրվի շրջապատի մեջ: Այդ ջրի մի մասն էլ առվի պատերից կներծծվի ապարների ծակոտինների ու ծերպերի մեջ և նրա երկայնքով կառաջացնի ջրով հագեցած մի գոտի: Նույն ձևով էլ, սակայն վերընթաց ուղղությամբ և մեծ ճնշման տակ, մետաղաբեր տաք ջրային լուծույթները ներմղվել են մինչ այդ տեկտոնական շարժումների հետևանքով բացված ճեղքերի մեջ, բեռնաթափվել և առաջացրել հարուստ երակներ: Այդ լուծույթների մի մասն էլ, ներծծվելով կողային ապարների մեծ ու փոքր դատարկությունները, կամ քայքայելով ու դուրս վանելով նրանց որոշ բաղադրամասերը, առաջացրել է ցրիվ կամ երակիկա-ցանավոր հանքայնացում: Վերջինիս ինտենսիվությունը կախված է երակները ներփակող ապարների կառուցվածքից, կազմությունից, ֆիզիկա-մեխանիկական առանձնահատկություններից, բեկորատման աստիճանից և այլ գործոններից: Երակների մոտ դասավորման դեպքում միջանկյալ տարածությունները ամբողջապես վերածվում են երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի, իսկ նրանց հեռու գտնվելու իրադրությունում երկու երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զոնաների միջև դիտվում են հանքազուրկ ապարներ: Հանքածորում իրադրությունների շատ տարբերակներ կան՝ զուգահեռ մոտ ու հեռու տեղադրված, կուլիսաձև դասավորված ու միայնակ երակներ, հանդիպում են նույնիսկ ցանավոր հանքանյութերի տեղամասեր առանց երակների ներկայության և այլն: Ինչ վերաբերում է շտոկներին, ապա նրանք մեծ մասամբ առաջանում են ճեղքերի տարբեր

սիստեմների խաչաձևման հանգույցներում, երբեմն լուծույթների համար անթափանց էկրանների տակ:

Բացի Հանքածորի հանքավայրից, նույն հանքադաշտում հայտնի են Սիսիմադաճի, Անտոնիկյան հանքավայրերը և մի շարք հանքաներկումներ, որոնք առայժմ ինքնուրույն նշանակություն չունեն: Պետք է նշել, որ ինչպես Հանքածորի, այնպես էլ նրա հանքադաշտի այլ հանքավայրերի ու հանքաներկումների հեռանկարները դեռևս վերջնականապես չեն պարզվել:

Մեր երկրաբանների խնդիրն է ավարտել Հանքածորի հանքավայրի, ինչպես նաև ամբողջ հանքադաշտի հետախուզությունը, վերականգնել նրա երբեմնի «գործող հանքի» համբավը և լրացուցիչ հումքային բազա ստեղծել Ալավերդու լեռնա-մետալուրգիական կոմբինատի համար:

Ղափանի հանքավայրը

Ղափանի հանքավայրը նույնպես հայտնի է շատ հին ժամանակներից, սակայն պաշտոնական տվյալների համաձայն այն սկսել է շահագործվել մոտ մեկուկես դար սրանից առաջ և որոշ ընդմիջումներով մշակվում է մինչև օրս: Համարվում է Անդրկովկասի պղնձի ամենախոշոր հանքավայրը:

Հանքավայրը գտնվում է համանուն քաղաքից հյուսիս և հյուսիս-արևելք. տեղագրված է Ողջի գետի ձախ ափին:

Ղափանի հանքադաշտը կազմված է յուրայի հասակի տուֆածին-նստվածքային ապարներից (պորֆիրիտներ, տուֆավազաքարեր, տուֆեր, տուֆաբրեկչիաներ, կրաքարերի ոսպնյակներ և այլն), որոնց վրա ծայրամասերում տեղադրված են կավճի հասակի կրաքարային շերտախմբերը:

Թվարկած ապարները երկրակեղևի տեկտոնական շարժումների հետևանքով առաջացրել են երկթեք տանիքանման այսպես կոչվող անտիկլինալ մի ծալք, որի հյուսիս-արևմտյան թևը ավելի զառիթափ է (թեքությունը հասնում է մինչև 60°), քան հարավ-արևելյանը (15—20°): Այդ ծալքը հետագա շարժումների ընթացքում տարբեր ուղղություն խախտումների կամ խզվածքների սիստեմով մասնատվել է առանձին

բլուկների, բեկորատվել են առանձին տեղամասեր, հատկապես խախտումների երկայնքով և նրանց խաչաձևման հանգույցներում: Այլ կերպ ասած, այդ տանիքանման ծալքի մեջ նախապատրաստվել է մի հանքային տարողություն կամ, ավելի պարզ ասած, հանքամբար, որը ենթարկվել է մետաղաբեր լուծույթների «ներխուժման»: Ընդ որում ավելի մեծ ու խոր զնացող ճեղքերով սկզբում վեր են բարձրացել բարձր ջերմաստիճանային գազառատ լուծույթները, փոփոխել, տեղ-տեղ նույնիսկ անճանաչելի դարձրել ապարները, շատ հաճախ փակել, խցանել են իրենց շարժման ուղիները կամ նրանց որոշ հատվածները: Հետագայում անընդհատ փոխվել է ընդերքի «կաթսայում» ծնվող հանքաբեր լուծույթների բաղադրությունը, նրանք, առանձին ընդմիջումներով, մեծ ճնշման տակ, վեր են բարձրացել և ներծծվել վերը նշված հանքամբարի մեջ: Այնտեղ, որտեղ հանդիպել են բաց ճեղքեր, նրանք բեռնաթափվելով առաջացրել են երակներ, իսկ միայն ծակոտկեն ու բեկորատված ապարներում ձևավորվել են երակիկա-ցանավոր և բրեկչիանման հանքանյութեր:

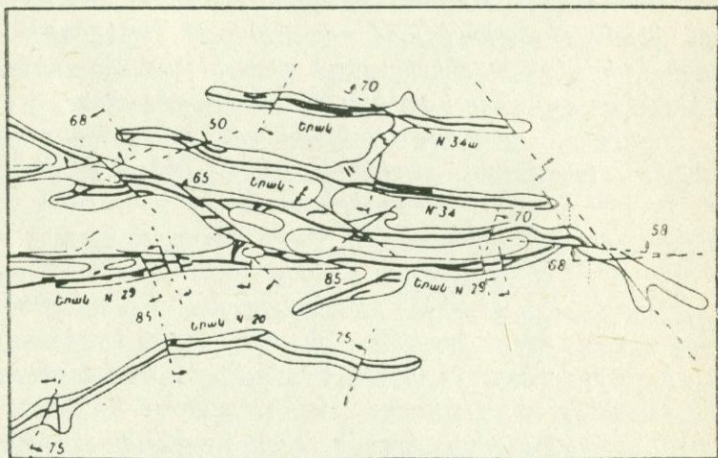
Երակները, որոշ բացառություններով, ունեն համարյա լայնակի ուղղություն, զառիթափ անկում (60—90°) դեպի հյուսիս կամ հարավ: Նրանց երկարությունը տարածման ու անկման ուղղություններով մի քանի տասնյակ մետրերից հասնում է մի քանի հարյուր մետրի, հաստությունը 10 սմ մինչև 1—2, իսկ առանձին փքվածքներում՝ 3 մ-ի: Կան պարզ ու բարդ ձևերի երակներ, ընդ որում բարդ երակները, նայած պարունակող ապարների կազմությանը կամ խախտման զոնաների առկայությանը, հաճախ փոխում են ուղղությունը, հաստությունը, երբեմն բաղադրությունը, հաճախ խիստ կերպով մոտենում են միմյանց, ճյուղավորվում և առաջացնում երակների մի ամբողջ հանգույց: Նման հանգույցի ցայտուն օրինակ կարող էր հանդիսանալ Կոմսոմոլի անվան հանքի (6) № 29 երակը (նկ. 14)*, որին մենք ժամանակին տվել ենք «Մայր երակ» անունը: Այդ երակը հասնում

* № 29, ինչպես նաև ստորև նշվող № 15 երակները ներկայումս լրիվ մշակված են:

է մեծ խորության, տեղ-տեղ բավականին հաստացել է և առաջինն ընկալելով մետաղաբեր լուծույթները, դրանցով սնել է հարակից ճեղքերը, իսկ մնացածը ամփոփել իր մեջ: Երակային և երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զուգակրցման տիպիկ օրինակ կարող է հանդիսանալ նույն հանքի № 15 երակի արևմտյան թևը (նկ. 15):

Ղափանի հանքանյութերի տեղաբաշխման մեջ դիտվում է որոշակի արտահայտված զոնայականություն: Հանքավայրի կենտրոնում գերակշռում են ծծումբ-կոլչեդանային ու պղինձ-կոլչեդանային, իսկ ծայրամասերում, հատկապես հյուսիս-արևելքում՝ բազմամետաղ (կապար-ցինկային) հանքանյութային: Ընդ որում վերջիններս առաջացել են ավելի ցածր ջերմության պայմաններում:

0 10 20 J



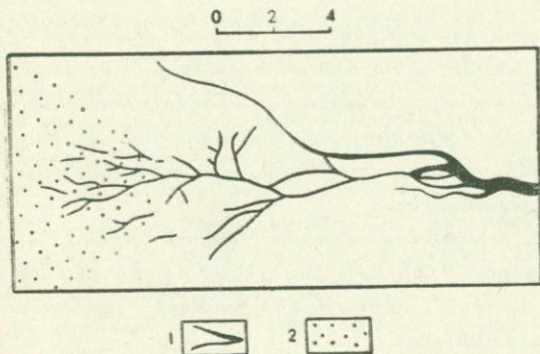
Նկ. 14. Ղափանի հանքավայր: № 6 հանքի № 29 երակի հանգույցը:

Ղափանի հանքանյութերի ամենաարժեքավոր մետաղային տարրը պղինձն է, ներկայացված առավելապես խալկոպիրիտ միներալով, իսկ նրա հարավ-արևելյան տեղամասում (Շահումյանի անվան հանք)՝ կապարը, մասամբ ցինկը, որոնց կարևոր միներալներն են գալենիտը և սֆալերիտը:

Հանքանյութերում խառնուրդների ձևով հանդիպում են նաև մի շարք այլ արժեքավոր տարրեր (ոսկի, արծաթ, սելեն, տելուր և այլն), որոնցից ազնիվ մետաղները տեղ-տեղ (Շահումյանի տեղամաս) ձեռք են բերում ինքնուրույն նշանակություն:

Պղնձի պարունակությունը հասնում է՝ երակներում մինչև մի քանի տասնյակ տոկոսի, երակիկա-ցանավոր զոնաներում մինչև մի քանի տոկոսի:

Ներկայումս Ղափանի հանքավայրը մշակվում է հիմնականում ստորերկրյա փորվածքներով, մասամբ էլ բացահանքով և դեռ երկար ժամանակ կծառայի ժողովրդական տնտեսությանը:



Նկ. 15. Ղափանի հանքավայր. № 6 հանքի № 15 երակի արևմտյան թևը: 1. Հանքային երակ, 2. Երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զոնա:

Հանքավայրի առաջացման ժամանակի ու երկրաբանական պայմանների մասին արդեն գրվել է Շամլուղի հանքավայրի բնութագրի մեջ, սակայն հարկ է նշել, որ հանքավայրի յուրայի հասակի կողմնակիցները որպես հիմնական փաստարկներ բերում են արդյունաբերական հանքայնացման տեղադրումը բացառապես միջին յուրայի հրաբխա-նստվածքային ապարներում և հանքադաշտում երրորդական հասակի ինտրուզիաների բացակայությունը: Հանքայնացման ավելի երիտասարդ՝ երրորդական հասակի կողմնակիցները գտնում են, որ Ղափանի վերը նշված երկթեք տանիքանման ծալքը

ապարների սահմանը ներկայացված է տեկտոնական ճեղքով: Հանքամարմինները (անկանոն կուտակներ, ոսպնյակներ, բներ, հազվադեպ շտովներ և երակիկա-ցանավոր զոնաներ) հիմնականում տեղադրված են նշված ճեղքի տակ, քվարցային պորֆիրների մեջ:

Այստեղ պորֆիրիտները հանդես են գալիս հանքաբեր լուծույթների համար անթափանց էկրանի դերում: Ամենայն հավանականությամբ հենց դրանով է բացատրվում, որ էկրանից հեռանալով նվազում է հանքամարմինների թիվը, և, որ շատ կարևոր է, նրանք դառնում են ավելի աղքատ:

Ի տարբերություն վերը նկարագրված Շամլուղի և Ալավերդու հանքավայրերի, որոնց հանքանյութերում հիմնական տարրերը պղինձն ու ծծումբն են (վերջինս օգտագործվում է ծծմբական թթու ստանալու համար), Ախթալայի հանքանյութերում արդյունաբերական նշանակություն ունեն կապարն ու ցինկը, մասամբ պղինձը և ազնիվ մետաղները:

Առաջացման պայմաններով հանքավայրը հիշեցնում է Շամլուղի և Ալավերդու հանքավայրերին: Հանքաբեր տաք ջրային լուծույթները, ընդերքից ճեղքերով վեր բարձրանալով, ռեակցիայի մեջ են մտել ներփակող ապարների հետ, քայքայել և լրիվ կամ մասնակիորեն դուրս են մղել նրանց և գրավել ազատված տարածությունը, կամ, ինչպես երկրաբաններն են ասում, առաջացրել են տեղակալման հանքամարմիններ:

Պրիվոլնոյե հանավայրը

Հանքավայրը գտնվում է Կալինինոյի շրջանի արևելյան մասում, Չորագետի վերին հոսանքում, համանուն գյուղից 11 կմ դեպի արևելք: Հայտնի է վաղուց: Մասնակիորեն շահագործվել է մինչև սովետական կարգերի հաստատումը. տեղում ձուլել են պղինձ կամ հանքանյութը տեղափոխել են Ալավերդու գործարան:

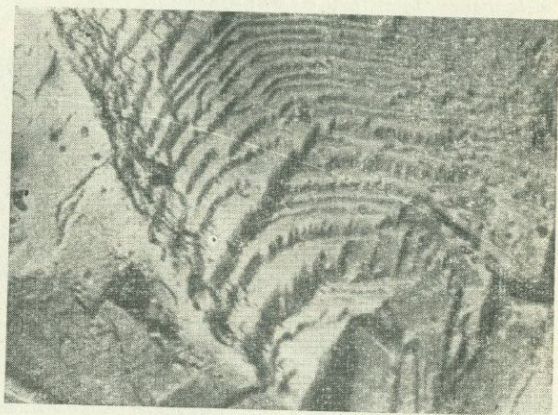
Հանքավայրի շրջանը հիմնականում կազմված է էոցենի հասակի հրաբխածին և հրաբխա-նստվածքային ապարներից, որոնք ծածկված են կոոու սարահարթի շորրորդական հասակի անդեզիտա-բազալտներով:

Այստեղ հայտնի են հիդրոթերմալ գեներտիկ տիպի համար փոքր ինչ անսովոր մի շարք շերտանման հանքամարմիններ, որոնք հանքաբեր շերտախմբում դասավորված են ուղղաձիգ՝ 1—8 մ հեռավորության վրա:

Հանքանյութերը պարունակում են կապար և ցինկ, որոնք տեղ-տեղ փոխանցվում են պղնձի և երկաթի: Ընդ որում կապարի ու ցինկի պարունակությունը տատանվում է տոկոսի տասերորդական մասերից մինչև 5—7 տոկոսի սահմաններում, իսկ պղնձի միջին պարունակությունը կազմում է ընդամենը 0,2 տոկոս:

Հանքանյութերը ընդհանուր առմամբ աղքատ են, այդ իսկ պատճառով առայժմ չեն մշակվում:

Հանքավայրի առաջացման վերաբերյալ կա երկու կարծիք:



Նկ. 16. Ցինկի հանքանյութ. կեղևաձև կառուցվածքով. Պրիվոլնոյի հանքադաշտ. մեծացված է 9000×

Լուսանկար՝ ըստ Ա. Կոչոյանի:

Հետազոտողների մեծ մասը, հիմնվելով զառիթափ հանքայնացած զոնաների առկայության, ինչպես նաև ինտրուզիվ դայկաների մոտ հանքայնացման ուժեղացման փաստերի վրա, գտնում է, որ հանքավայրը պատկանում է ցածր շերտամաստիճանային հիդրոթերմալ գեներտիկ տիպին:

Մյուս կարծիքի կողմնակիցները պնդում են, որ հանքայնացումը տեղի է ունեցել ջրային ավազանում և ձևավորվել է ներփակող ապարների հետ միաժամանակ, այսինքն հանքավայրն ունի նստվածքային ծագում: Որպես ապացույց այստեղ նշվում է հանքամարմինների շերտանման ձևը և այն, որ նրանք գրավում են մեծ տարածություններ:

Պրիվոլնոյե հանքավայրը հանրապետության տարածքում իր նմանակը չունի:

Անհրաժեշտ է նշել, որ հանքավայրից մի քանի տասնյակ կիլոմետր արևելք, Թումանյանի շրջանի Մարցիգետի ավազանում կան մի քանի փոքր հանքավայրեր (Բուղաղիձոր, Քուրտիկ, Իֆատակ և այլն), որոնց հեռանկարները դեռ պարզված չեն: Եթե ապացուցվի, որ հանքանյութերը, բացի կապարից ու ցինկից, պարունակում են նաև ուրիշ արժեքավոր խառնուրդներ, ապա հնարավոր է, որ դրանք ապագայում մշակվեն:

Կալինինոյի վարչական շրջանում է տեղադրված Ալվար-սի պղնձի հանքավայրը, որը հիդրոթերմալ ծագում ունի և հանդես է գալիս հիմնականում երակիկա-ցանավոր հանքանյութերի զառիթափ զոնաներով, որոնք ընդգրկում են առանձին, ոչ մեծ չափերի երակներ: Հանքավայրի հեռանկարները վերջնականապես չեն պարզվել:

Ղազմայի հանավայրը

Հանքավայրը ընկած է Եղեգնաձորի շրջկենտրոնից 12—15 կմ դեպի հյուսիս-արևելք: Հայտնի է մոտ 70 տարի: Տեղամասը կազմված է միջին էոցենի հասակի տուֆերից, տուֆաավազաքարերից և տուֆածին այլ ապարներից, որոնք ձևավորվել են երրորդականի հասակի գրանիտների ընտանիքի ինտրուզիայով:

Հանքավայրում հայտնաբերվել, մասամբ հետախուզվել է մոտ հարյուր երակ, որոնք միջօրեականի և հյուսիս-արևելյան ուղղությամբ ձգվում են տասնյակ մետրերից մի քանի հարյուր մետր, երբեմն հասնում 2000 մետրի, իսկ դեպի խորքը տարածվում են մի քանի հարյուր մետր: Նրանց հաս-

տությունը տատանվում է տասնյակ սանտիմետրերի և մեկ մետրի սահմաններում, իսկ առանձին փքվածքներում հասնում մինչև հինգ մետրի: Կապարի և ցինկի միներալները երակային զանգվածում հանդես են գալիս երակիկների, բնորի և ցանի ձևով, մնացած հիմնական մասը զբաղեցնում են ոչ հանքային միներալները և կավային նյութերը:

Բացի երակներից, հանքավայրում հայտնի է նաև երակիկ-ցանավոր տիպի հանքայնացում, որը աղբատ լինելու պատճառով թույլ է ուսումնասիրված:

Հանքանյութերում, բացի կապարից, ցինկից, մասամբ պղնձից, որոշ հետաքրքրություն են ներկայացնում ոսկին ու արծաթը, որոնք հանքավայրի մշակման ղեկավարում կարող են հիմնական մետաղների հետ զուգահեռաբար կորզվել:

Նկատի ունենալով հանքամարմինների երակային բնույթը, նրանց միներալային կազմը, ներփակող ապարների փոփոխվածությունը, ինչպես նաև զրանիտային ինտրուզիայի մոտիկությունը, հանքավայրը կարելի է համարել միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ գենետիկ տիպի:

Հանքավայրի արդյունաբերական հեռանկարները դեռևս լրիվ պարզված չեն: Այս հանքավայրի նշանակությունն էլ ավելի է մեծանում Ազիզբեկով շրջկենտրոնի մոտ Ազատեկի նույնպես հիդրոթերմալ տիպի բազմամետաղային հանքավայրի հետախուզմամբ, որի արդյունաբերական արժեքը կասկած չի հարուցում:

Նշված երկու հանքավայրերի բազայի վրա մոտ ապագայում կարող է ստեղծվել նոր լեռնահանքային կոմբինատ:

Ազատեկի հանքավայրը

Գտնվում է Ազիզբեկով շրջկենտրոնի մոտ, Արփա գետի ափերին: Հայկական ՍՍՀ տարածքում այս հանքավայրը հզակիներից է, որովհետև նրա հանքանյութերը կոմպլեքսային բնույթ են կրում և իրենց կազմում պարունակում են կապար, ծարիր, ցինկ և ազնիվ մետաղներ:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է էոցենի հրաբխաթին, հրաբխա-նստվածքային ապարներից, որոնք երկրակեղևի շարժումների հետևանքով առաջացրել են հյուսիս-

արևելյան տարածման մի անտիկլինալ (երկթեք տանիքանման) ծալք: Հանքադաշտ են ներդրվել երրորդականի հասակի գրանիտների ինտրուզիաներ, որոնք եզրամասերում ինտենսիվորեն փոփոխել են ներփակող ապարները: Հանքադաշտում տեկտոնական շարժումների հետևանքով առաջացել են տարբեր չափերի ու ուղղության ճեղքեր, որոնց մի մասը հարում է ապարների շերտադրման հարթություններին և ունի $25-30^\circ$ անկման անկյուն, իսկ մյուս մասը բնորոշվում է ավելի զառիթափ տեղադրմամբ: Բացի ճեղքերից, գոյացել են երակային ու բեկորատման զոնաներ՝ անորոշ եզրագծերով:



Նկ. 17. Կապար-ցինկային հանքանյութ. գալենիտի (բաց գույնի) և սֆալերիտի (մուգ) բյուրեղներով: Ազատեկի հանքադաշտ: Փորրացված է $1,7\times$:

Շերտադրման հարթությունների հետ համընկնող երակները, մոտավորապես լայնակի ուղղությամբ, ձգվում են տասնյակ մետրերից մինչև 0,5 կմ, իսկ ղեպի խորքը՝ մինչև մի քանի հարյուր մետր: Նրանց հաստությունը խիստ անկայուն է և տատանվում է 0,1—1,5 մ սահմաններում: Զառիթափ երակներն ու զոնաներն ունեն մոտավորապես նույն չափերը, տեղի ունի հաստ ու բարակ հատվածների հերթագայում, որը կախված է ինչպես տեկտոնական շարժումների բնույթից,

այնպես էլ ներփակող ապարների կազմութունից. ավելի ծակոտկենն ու փուխր, բեկորատված ապարներում երակները հաստանում են, իսկ ավելի հոծ ու կարծրերում՝ բարակում:

Հանքանյութերի մեջ անշատում են՝ հոծ մանրահատիկ, մանրահատիկ խիտ ցանավոր և անհամաչափ ցանավոր աղքատ տարբերակներ: Հանքավայրում հանդիպում են խառը (կապար, ծարիր, ցինկ, ազնիվ ու ցրիվ հազվագյուտ տարրեր) և հիմնականում ծարիրային կազմության երակներ ու զոնաներ:

Հանքայնացումը տեղի է ունեցել մի քանի փուլերով, ընդ որում սկզբում առաջացել են ցինկը, կապարն ու արծաթը, միջին փուլում՝ կապարն ու ծարիրը, իսկ վերջում՝ առավելապես ոսկին:

Ելնելով հանքանյութերի միներալային կազմութունից հանքավայրը ձևավորվել է միջին-ցածր (300—100°) ջերմութունների և փոքր խորությունների պայմաններում և գենետիկորեն կապված է այն մագմատիկ օջախի հետ, որից սերվել է նաև Ղայալուի գրանիտային ինտրուզիան:

Անհրաժեշտ է նշել, որ հանքավայրն արդյունաբերական նշանակություն է ձեռք բերել շնորհիվ մի շարք մետաղների զուգակցության, որոնցից ամեն մեկը դժվար թե ինքնուրույն արժեք ներկայացնի:

Աղիզբեկովի շրջանում, բացի վերը բնութագրած երկու հանքավայրերից, հայտնի են Փողահաւնֆի (Գյումուշխաւայի) և Չիւախլուի հանքավայրերը, որոնք ինքնուրույն հետաքրքրություն չեն ներկայացնում:

Մի շարք մանր հանքավայրեր կան հարևան Եղեգնաձորի շրջանում (Ենգիջա, Եղեգիս), որոնց հեռանկարները խիստ սահմանափակ են:

Շահումյանի հանքավայր

Այս հանքավայրը փաստորեն վերը նկարագրված Ղափանի պղնձի հանքավայրի արևելյան թևն է և հաճախ համարում են նրա տեղամասերից մեկը:

Հանքավայրի երկրաբանական կառուցվածքի և հան-

քամարմիրների ձևի մասին արդեն խոսվել է Ղափանի հանքավայրը բնութագրելիս:

Նույնն է նաև այդ երկու հանքավայրերի առաջացման պատմությունը: Նրանց մեջ ամենաէական տարբերությունը հանքանյութերի միներալային կազմն է: Եթե Ղափանի հանքավայրում հիմնական արժեք է ներկայացնում պղինձը, ապա Շահումյանի տեղամասում կարևոր դեր են խաղում կապարը, ցինկը և այլ մետաղներ: Եթե շինեհին վերջինները, ապա կապարն ու ցինկը դժվար թե ինքնուրույն արժեք ունենային: Այսպիսով, Շահումյանի բազմամետաղային հանքավայրը դիտվում է որպես կոմպլեքսային օբյեկտ, ընդ որում ներկայումս այն հետախուզվում է ոչ միայն կապարի ու ցինկի պաշարները պարզելու նպատակով:

Կարող են հարց տալ, թե ինչպես է պատահել, որ նույն հանքադաշտի մի մասում կուտակվել են առավելապես պղնձի, իսկ մյուսում՝ կապարի ու ցինկի հանքանյութերը: Բանն այն է, որ պղնձի հանքանյութերը առաջացել են մետաղաբեր լուծույթների առաջին բաժինների հաշվին: Հետագայում փոխվել է նրանց կազմը, իջել ջերմաստիճանը և ավելացել է կապարի ու ցինկի քանակը: Այդ վերափոխված լուծույթները, շրջանցելով պղնձով արդեն «խցանված» ճեղքերը, իրենց շարժման ճանապարհին հանդիպել են «դատարկ», դուրս և ավելի ուշ բացված ճեղքերի և ներծծվել նրանց մեջ: Ինչ խոսք, որ «դատարկ» բառը ասվում է հարաբերական իմաստով, քանի որ նման ճեղքերը սովորաբար լցված են լինում ներփակող ապարների բեկորներով, շփման կավերով և այլ նյութերով, սակայն դրանք չեն արգելակում հանքային երակների ձևավորումը:

3. ԱՆՅՈՒՄԻՆԵՌԻՄ

Այլումինիումը մարդկության կողմից օգտագործվող ամենաերիտասարդ մետաղներից մեկն է: Ժամանակակից ինքնաթիռաշինությունը, նավաշինությունը և մեքենաշինությունը, չհաշված ժողովրդական տնտեսության բազմաթիվ այլ բնագավառներ, դժվար է պատկերացնել առանց այլումինի-

նիումի, ցինկի, նիկելի, մագնեզիումի, մանգանի, տիտանի, սիլիկահողի և պղնձի համաձուլվածքների:

Ալյումինիումի հիմնական հանքանյութը այսպես կոչվող բոքսիտն է, որը, ցավոք, բացակայում է հանրապետության տարածքում: Սակայն բնությունն այնքան էլ ժլատ չի գտնվել և այստեղ ստեղծել է ալյումինիումի հումքի մի նոր տեսակ՝ նեֆելինային սիենիտները, ինտրուզիվ լեռնային ապարներ, որոնք պարունակում են 20—25 տոկոս կավահող և որոնց հիման վրա ներկայումս կառուցվում է Հրազդանի լեռնաքիմիական կոմբինատը:

Նեֆելինային սիենիտների, որպես օգտակար հանածոների, արդյունաբերության ոլորտը ներգրավելու օրինակը վկայում է երկրաբանների և քիմիկոս-տեխնոլոգների համատեղ աշխատանքի արդյունավետության մասին: Երկրաբանները համակողմանի ուսումնասիրել են նեֆելինային սիենիտները, հաշվել նրանց պաշարները, իսկ քիմիկոսները տվել են նրանց վերամշակման տեխնոլոգիական սխեման, որի համաձայն Փամբակի լեռնաշղթայի նեֆելինային սիենիտներից տնտեսապես շահավետ կորզվում է կավահողը, նրա հետ զուգահեռ ստացվում են ալկալիներ, սիլիկահող, ցեմենտի արտադրության հումք և մի շարք այլ արժեքավոր նյութեր:

Թեժեռի հանքավայրը

Հայտնի է նաև «Թեժսար» անվան տակ: Գտնվում է Փամբակի լեռնաշղթայում, Երևանից ուղիղ զծով 60 կմ դեպի հյուսիս, հիմնականում Հրազդանի, մասամբ Գուգարքի շրջանում:

Հանքավայրը հայտնաբերվել է 1931 թ., մանրազնին ուսումնասիրվել 1943—1950 թթ., ընդ որում եզրագծվել են նեֆելինով հարուստ տեղամասեր, որոնք և ենթարկվել են հետախուզման: Հաշվվել ու հաստատվել են հանքահումքի պաշարները:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է միջին էոցենի նրստվածքա-հրաբխածին ապարներից, որոնք ձեղքված են գրանիտների ընտանիքին պատկանող մի շարք ինտրուզիաներով:

այդ թվում արկալային և նեֆելինային սիենիտների զանգվածներով:

Նեֆելինային սիենիտները Փամբակի լեռնաշղթայի կենտրոնական մասում առաջացրել են դեպի հյուսիս-արևմուտք ձգված մի քանի տասնյակ քառակուսի կիլոմետր մակերես ունեցող ձվածիրաձև մի զանգված, որի կենտրոնական մասը զբաղեցնում են արկալային սիենիտները: Այդ զանգվածը որոշ ընդմիջումներով երիզված է նեֆելինով հարուստ զոնաներով, որոնք կարծես թե օղակ են կազմում նրա շուրջը:

Նեֆելինային սիենիտների մեջ առանձնացնում են՝ նեֆելինով հարուստ, նեֆելինի միջին պարունակովյուն ունեցող և նեֆելինից աղքատ տարբերակներ: Ինչ վերաբերում է արկալային սիենիտներին, ապա նրանք գործնականորեն զուրկ են նեֆելինից:

Նեֆելինով հարուստ զոնաները, գրականության տվյալների համաձայն, մակերեսում տարածվում են 0,5—6,0 կմ, ուղղաձիգ ուղղությամբ (75—85⁰ անկյան տակ) ձգվում են մի քանի հարյուր մետր, երբեմն հասնելով 450 մետրի, իսկ նրանց լայնությունը տատանվում է 80—200 մետրի սահմաններում:

Նեֆելինով հարուստ տեղամասերից իր շափերով (6 × 0,45 × 0,2 կմ), կավահողի պարունակությամբ (22,7 տոկոս) և նպաստավոր աշխարհագրական դիրքով ամենից հետաքրքիր է այսպես կոչվող «Հարավային» զոնան, որի թաքարուկի հատվածը ընկած է Հրազդան — Հանքավան խճուղուց և նույնանուն ավանից ընդամենը 4—5 կմ դեպի հյուսիս:

Նեֆելինային սիենիտների առաջացման հարցը համարվում է երկրաբանական գիտության վիճելի հարցերից մեկը: Սակայն կասկածից վեր է, որ նրանք ունեն մագմատիկական ծագում: Փամբակի լեռնաշղթայի շրջանում 35—40 միլիոն տարի առաջ ծագել է մագմատիկ հալոցքի մի օջախ, որից սկզբնավորվել են գրանիտային տիպի մի շարք ինտրուզիաներ, ինչպես Մարմարիկ, այնպես էլ Գարփի գետերի ավազաններում:

Այդ օջախի վերջում մնացել է արկալային բաղադրություն ունեցող մի հալոցք, որը հրաբխային նոր, հաջորդ

պոռթկման հետևանքով առաջացրել է արկալային ու նեֆելի-
նային սիենիտների ինտրուզիաներ և նույն կազմութան
հրաբխածին նստվածքներ:

Նեֆելինային սիենիտների պաշարները գործնականորեն
անսպառ են, հետևապես հանրապետության արյունախիտումի
արդյունաբերությունը ապահովված է հուսալի հանքա-հում-
քային բազայով:

Պետք է նշել, որ նեֆելինային ապարներ կան նաև Մեղ-
րու շրջանում, որոնք ավելի քիչ են ուսումնասիրված և մինչև
հիմա հարկ չի եղել հետախուզելու ու հաշվելու նրանց պա-
շարները:

4. ՄԱԳՆԵՉԻՈՒՄ

Մագնեզիումը արյունախիտումի, ցինկի, մանգանի, բերի-
լիումի և այլ մետաղների հետ համաձուլվածքների ձևով լայն
կիրառում է գտել ինքնաթիռաշինության, շարժիչների,
սպասքների արտադրության մեջ, քիմիական արդյունաբե-
րության և շատ այլ բնագավառներում:

Այդ համաձուլվածքներն աչքի են ընկնում թեթևությամբ,
դյուրամշակելիությամբ, կռելիությամբ, դիմացկունությամբ,
ձկունությամբ և այլ արժեքավոր հատկանիշներով:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում որպես մագնեզիումի հումք
հանդես են գալիս նստվածքային ծագման դոլոմիտները,
որոնք իրենցից ներկայացնում են կալցիումի և մագնեզիումի
ածխաթթվային օքսիդը: Բացի դրանից, մագնեզիում ստա-
նալու աղբյուր կարող են հանդիսանալ Սևանի ավազանի
մագնեզիտի հանքավայրը և այսպես կոչվող ուտրահիմքա-
յին ապարները: Հայտնի են դոլոմիտների Արզականի և Իջև-
վանի հանքավայրերը:

Արզականի հանավայր

Գտնվում է Հրազդանի շրջանի Արզաքան գյուղի մոտ:
Հայտնաբերվել է 1940 թ.:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է քեմբրիի և ավելի հին
հասակի (500—600 միլիոն տարի) փոփոխված թերթաքարե-

րից, որոնք աններդաշնակ ծածկված են կավճի հասակի (մոտ 100 միլիոն տարի) ավազաքարերով ու կրաքարերով, ինչպես նաև նեոգենի հասակի (20—25 միլիոն տարի) հրաբխածին ապարներով: Թերթաքարերը ճեղքված են գրանիտային և դարբոյի տիպի ինտրուզիաներով: Երկրակեղևի շարժումների հետևանքով վերը թվարկած ապարները ենթարկվել են ուժեղ ծալքավորման:

Դոլոմիտի շերտանման կուտակները տեղադրված են մեծ մասամբ գրանիտների և ներփակող թերթաքարերի սահմանում: Այդ կուտակները տարածվում են 100—800 մ, իսկ նրանց տեսանելի հաստությունը տատանվում է մի քանի տասնյակ մետրից մինչև 140 մ: Մագնեզիումի պարունակությունը դոլոմիտներում հասնում է 11 տոկոսի: Այդ նույն թերթաքարերում հանդիպում են նաև մարմարի շերտեր, որոնք կարող են օգտագործվել զարդաքարեր ստանալու համար:

Դոլոմիտներն ու մարմարները նստել են թերթաքարերի հետ միաժամանակ, ընդ որում նստվածքակուտակումը տեղի է ունեցել քիմիական ճանապարհով՝ ջրային ավազանի խոր մասերում:

Իջևանի հանվայրը

Գտնվում է Իջևան քաղաքից 7—10 կմ դեպի հարավ: Հայտնաբերվել է 1944 թ.:

Հանքավայրի երկրաբանական կառուցվածքում մասնակցում են յուրայի և կավճի հասակների հրաբխածին-կրաքարային ապարները:

Դոլոմիտների հաստ ու բարակ շերտերից բաղկացած կուտակը տեղադրված է կավճի հասակի կրաքարային շերտախմբի մեջ. նրանց ընդհանուր հաստությունը կազմում է 50—150 մ, մերկանում են մոտ 4—5 քառ. կմ տարածության վրա: Դոլոմիտներում մագնեզիումի պարունակությունը կազմում է 11—12 տոկոս:

Հանքավայրն առաջացել է համարյա նույն ձևով, ինչ որ Արզաքանինը, միայն ավելի երիտասարդ՝ կավճի հասակի ջրային ավազանում:

Հանքավայրի պաշարները թեպետ չեն հաշվված, սակայն շատ մեծ են:

Շորժայի հանքավայրը

Այս հանքավայրը վերը համառոտակի կերպով նկարագրվել է որպես քրոմի հանքավայր, որը տարածականորեն կապված է էոցենի (?) հասակի ուտրահիմքային ապարների նույնանուն զանգվածի հետ: Ուտրահիմքային ապարների նման զանգվածներ շատ կան Սևանի հյուսիս-արևելյան մերձափնյա շրջաններում (Բաբաջան, Դարա, Զիլ, Սատանախաչ և այլն): Այդ բոլոր զանգվածների հետ գենետիկորեն կապված են մագնեզիտի հանքավայրեր և հանքաերևակումներ:

Մագնեզիտի հանքանյութերը ուտրահիմքային ապարների մերձակերեսային մասերում (մինչև 4—5 մ խորությունը) առաջացնում են անկանոն ձևի փոփոխ, հողանման կառուցվածք ունեցող սպիտակավուն մարմիններ, որոնց մակերեսը շատ փոքր չափերից հասնում է մինչև 1 կմ²: Հանքանյութը բաղկացած է փոշենման զանգվածից, մինչև մի քանի սանտիմետր տրամագծով սիսեռանման բեկորներից և կարճ (0,5—6 մ) երակիկների ցանցից: Հանքանյութերում մագնեզիտի օքսիդի պարունակությունը հասնում է 35—40 տոկոսի:

Մագնեզիտի հանքանյութերն առաջացել են ի հաշիվ ուտրահիմքային ապարների, հատկապես սերպենտինիտների մակերեսային հողմնահարման և, բնական է, որ նրանք խորքում չեն հանդիպում: Ընդ որում հողմնահարման ամենակտիվ գործոնը ջուրն է՝ թթվածնի, ածխաթթվի, օրգանական թթուների և տարբեր աղերի պարունակությամբ: Պակաս կարևոր դեր չեն կատարում ջերմության տատանումները, որոնք, ի վերջո, նպաստում են ապարների բեկորատմանը, իսկ դա իր հերթին արագացնում և ավելի ինտենսիվ է դարձնում մագնեզիտացման պրոցեսը:

Այսպիսով, մագնեզիտի միմյանցից մեկուսացված առանձին տեղամասերը ուտրահիմքային ապարների հող-

մընահարման երբեմնի համատարած կեղևի մնացորդներն են միայն, որոնք ներկայումս մերկանում են մակերեսին:

Պետք է նշել, որ քիմիկոս-տեխնոլոգներին դոլոմիտներից և մագնեզիտներից՝ կալցիումի կարբիդի օգնությամբ, 1000—1300 ջերմության տակ, կիսագործարանային պայմաններում հաջողվել է վերականգնել մետաղական մագնեզիումը:

Դոլոմիտներից և մագնեզիտներից առայժմ մագնեզիում չեն ստանում. հնարավոր է, որ դրանց վերամշակման տեխնոլոգիական սխեման ղեռ բարդ է ու թանկ է նստում: Հետևյալն, անհրաժեշտություն է ծագում կատարելագործելու գոյություն ունեցող սխեմաները կամ մշակելու նորերը: Պետք է նկատի ունենալ նաև այն հանգամանքը, որ ուլտրահիմքային ապարները պարունակում են որոշ քանակի նիկել, կոբալտ և պլատին, շի բացառվում նաև արմաստի առկայությունը: Այնպես որ ուլտրահիմքային ապարներից մագնեզիումի հետ հնարավոր է զուգահեռաբար կորզել նաև թվարկած տարրերը:

Մագնեզիտների օգտագործման հարցը սերտորեն առնչվում է առհասարակ ուլտրահիմքային ապարների հետ, քանի որ վերջիններս ներկայումս մշակվում են Շորժայի հրակայուն իրերի գործարանում: Այդ կարևոր հարցը կարելի է և պետք է լուծել երկրաբանների, տեխնոլոգների և տնտեսագետների համատեղ ջանքերով:

Գ. ԱԶՆԻՎ ՄԵՏԱԳՆԵՐ

1. ՈՍԿԻ

Հայաստանի տարածքում ոսկին մշակվել է դեռ շատ վաղ անցյալից (Սևանա լճի, Մարմարիկ, Աղստե գետերի ավազաններում և այլ վայրերում): Դրա պերճախոս վկաներն են հին հալոցքների, հանքերի ու լեռնային փորվածքների հետքերը, աշխատանքային գործիքները, ոսկե զարդերը, իրերն ու դրամները և նյութական մշակույթի այլ մնացորդներ: Այդ տեսակետից շատ ուշագրավ են Սևանի շրջանի Լճաշեն գյուղի մոտ, հենց լճի ափին, հին դամբարաններում

պեղած ոսկե իրերը, այդ թվում պերճանքի առարկաները, Վարդենիսի շրջանում հայտնաբերած ոսկե դրամներն ու աշխատանքի հին գործիքները: Հետազոտությունները անհերքելիորեն ցույց են տվել, որ ոսկին հանվել է տեղում, 2—3 հազար տարի առաջ, և, ամենայն հավանականությամբ, հենց Զոդի հանքավայրից, որի հետախուզության ընթացքում մի քանի տասնյակ մետր խորության վրա հանդիպել են հին թեք փորվածքներ կամ հանքահորեր, ամրակապված կաղնու փայտով: Պակաս հետաքրքիր չեն Աղստե գետի ոսկեբեր ավազները լվանալու ժամանակ հայտնաբերված պարթևների Օրոդ թագավորի օրոք հատված ոսկե դրամները, որոնք ունեն ավելի քան 3 հազար տարվա պատմություն:

Ոսկին օգտագործվում է դրամահատման, ոսկերչության, որոշ շափով բժշկության, տեխնիկայի տարբեր բնագավառներում, սակայն նա հիմնականում տնտեսական հաշվարկների ժամանակ հանդես է գալիս որպես միջազգային արժույթ (վալյուտա):

Ոսկին բնության մեջ լինում է բնածին վիճակում, արծաթախառն միներալի (էլեկտրում) և ոսկի պարունակող ուրիշ շատ միներալների ձևով, սակայն ամենից կարևոր է բնածին ոսկին, որը երբեմն հանդիպում է տասնյակ ու հարյուրավոր դրամ, հազվադեպ՝ մինչև մի քանի տասնյակ կիլոգրամ կշիռ ունեցող առանձին բնածին կտորներով:

Ոսկու հանքավայրերը կարելի է բաժանել երկու հիմնական խմբի՝ հանքավայրեր, որտեղ ոսկին հանդես է գալիս որպես հիմնական օգտակար հանածո (Զեդ, Մեղրաձոր, Թեյ-կիձքվազ, Գիլիջանի ոսկեբեր ցրոններ և այլն) և հանքավայրեր, որտեղ ոսկին ինքն է հանդես գալիս խառնուրդի ձևով և հիմնական օգտակար հանածոների հետ զուգընթաց կորզվում է հանքանյութերից (Ղափանի, Շամլուղի պղնձի և այլ հանքավայրեր):

Այստեղ համառոտ բնութագրվում են միայն առաջին խմբին պատկանող մի քանի հանքավայրեր:

Հանքավայրը գտնվում է Սևանա լճի ավազանում: Շահագործվել է հազարավոր տարիներ առաջ, այնուհետև մոռացութեան մատնվել և երկրաբանների ջանքերով վերածնվել միայն 1950-ական թվականների սկզբին:

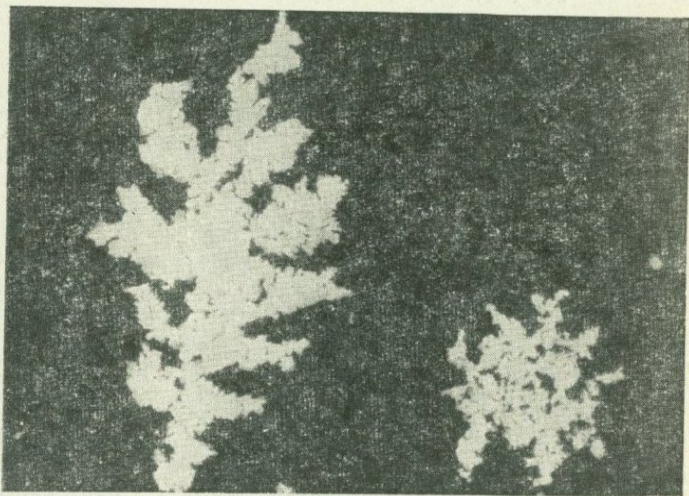
Հանքավայրի շրջանը հիմնականում կազմված է վերին կավճի և պալեոգենի հասակների հրաբխածին և հրաբխանստվածքային շերտախմբերով, որոնք երկրակեղևի շարժումների հետևանքով առաջացրել են հյուսիս-արևմտյան տարածում ունեցող երկթեք տանիքածև մի ծալք (անտիկլինալ): Այդ ապարների մեջ ներդրվել են սկզբում ուլտրահիմքային, այնուհետև գրանիտային կազմի ինտրուզիաներ և, վերջապես, անավարտ հրաբուխների տիպի ավելի փոքր ինտրուզիվներ ու երակներ: Հետագայում հանքադաշտում առաջացել են խոշոր խզվածքներ և նրանց հետ զուգակցվող ավելի մանր ճեղքերի սիստեմներ ու ներփակող ապարների բեկորատման զոնաներ, որոնք լայնակի—հյուսիս-արևմտյան ուղղության և զառիթափ անկում (55—90°) ունեն, ձգվում են մեկից մինչև մի քանի կիլոմետր, իսկ հաստությունը տատանվում է մեկից մինչև մի քանի տասնյակ մետրի սահմաններում:

Հանքայնացումը տեղի է ունեցել մի քանի փուլերով, այսինքն տաք ջրային լուծույթները ընդերքից վերմղվել են առանձին բաժիններով: Հետաքրքիր է, որ այդ լուծույթների առաջին և վերջին բաժինները ոսկի չեն պարունակել և առաջացրել են քվարցի և քվարց-կարբոնատային երակներ, երկրորդ և երրորդ բաժինները ավել են ոսկեբեր քվարց-կարբոնատ-սուլֆիդային երակներ, երակիկներ, բներ: Ոսկու բարձր պարունակություններ գոյացել են շորորոդ՝ այսինքն քվարց-կարբոնատ-ոսկի-տելուրային փուլում, որի ժամանակ նույնպես ձևավորվել են երակներ, երակիկներ, բներ: Ոսկին ճեղքերի սահմաններից հաճախ դուրս է եկել և ներփակող փոփոխված ապարներում առաջացրել անկանոն ձևի հանքամարմիններ:

Անհրաժեշտ է նշել, որ հանքավայրի ոսկեբեր երակները

ունենալով լայնակիին մոտ ընդհանուր ուղղութիւն, հաճախ մոտենում են իրար կամ միաձուլվում, ստեղծելով առանձին հանգույցներ ու հանքասյուններ, նորից են բաժանվում; ձեռք բերում այլ ուղղութիւններ, երբեմն փոխվում է նրանց հաստութիւնը և միներալային կազմը: Շատերը սեպաձև կտրվում են, հայտնվում են նորերը և այլն: Ոսկեբեր երակները տարածման ու անկման ուղղութեամբ ձգվում են հարյուրավոր մետրեր և ունեն $0,1-0,5$ մ և ավելի հաստութիւն:

Ոսկին հանդիպում է տեսանելի և անզեն աչքով շնըշմարվող մասնիկներով, բնածին և այլ միներալների հետ խառնուրդների ձևով: Ոսկու անջատման ձևերի մասին լավ պատկերացում է տալիս № 18 մանրալուսանկարը: Ոսկու հանքանյութերի մեջ կան նաև բնածին արծաթ, բիսմութ, տելուր, սլզիմ և բարդ կազմութիւն ունեցող մի շարք այլ միներալներ:



Նկ. 18. Զոդի հանքավայր: Բնածին ոսկու ճյուղանման անջատումներ, մեծացված է $10\times$:

Մանրալուսանկար՝ Շ. Հ. Ամիրյանի:

Հանքավայրը գենետիկորեն կապված է միոցեն-պլիոցենյան հասակի (մոտ $10-20$ միլ. տարի) գրանիտային ին-

տրուզիաների հետ: Գատելով հանքանյութերի միներալային կազմից, հանքայնացման պրոցեսը տեղի է ունեցել միջին-ցածր ջերմությունների ու շափավոր խորությունների պայմաններում, այլ կերպ ասած հանքավայրը պատկանում է հիդրոթերմալ գենետիկ տիպին, ունի արդյունաբերական նշանակություն:

Համգաշիմանի հանգավայրը

Գտնվում է Գուգարքի շրջանի Համգաշիման գյուղից հարավ, Փամբակի լեռնաշղթայի հյուսիսային լանջին: Տեղեկություններ կան, որ հանքավայրը շահագործվել է դեռևս 7—8-րդերում:

Հանքավայրի տեղամասը կազմված է Գիլուտի գրանիտային ինտրուզիայից, որը ճեղքում է երրորդական հասակի հրաբխածին ապարները:

Ինտրուզիայի սահմաններում հայտնաբերվել, մասամբ հետախուզվել են մոտ մեկ ու կես տասնյակ տաք ջրային լուծույթներով փոփոխված ապարների զոնաներ, որոնք պարունակում են վոլֆրամախառն ոսկու հանքայնացում: Այդ զոնաները, դեպի հարավ բացված աղեղնաձև գոտիների տեսքով կարծես փաթաթվել են լեռան լանջին: Ոսկին հիմնականում հարում է փոքր թեքություն ունեցող զոնաներին, մինչդեռ ավելի հուսալի են զառիթափ՝ ավելի մեծ անկման անկյուն ունեցողները, քանի որ մետաղաբեր լուծույթները վերջին հաշվով վեր են մղվում խոր հորիզոններից, հավանաբար հենց նման զոնաներով կամ ճեղքերով: Ցավոք, հանքավայրի նախնական հետախուզության ընթացքում զառիթափ զոնաներ չեն հայտնաբերվել: Մեզ ավելի հավանական է թվում զառիթափ ու փոքրաթիվ զոնաների զուգակցությունը: Ոսկին բնածին է, անզեն աչքով համարյա անտեսանելի, առաջացնում է բարակ, ճյուղանման թերթիկներ: Ոսկու հետ միասին հանդիպում է վոլֆրամի հիմնական միներալ շեելիտը: Գրանքավայրից հետ հանքային զոնաներում առաջացնում են 0,5—50 սմ հաստության երակներ և երակիկներ: Հանքանյութերում հանդիպում են նաև այլ բնածին տարրեր՝ անագ, արծաթ, սնդիկ և այլն:

Անհրաժեշտ է նշել, որ արմատական հանքամարմինները քայքայվել, հողմնահարվել են, նրանց մեջ գտնվող ոսկին կայուն այլ մետաղների հետ տեղափոխվել է Աղստևի գետահովիտը և առաջացրել ցրոններ, որոնք երկար ժամանակ շահագործվել են:

Համզաչիմանի հանքավայրը պատկանում է միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ գենետիկ տիպին, առաջացած շափավոր խորուխլունների պայմաններում: Նրա հասակը ետէոցենյան է:

Հանքավայրի հեռանկարները դեռ լրիվ պարզված չեն:

Մեղրաձորի հանքավայրը

Գտնվում է Հրազդանի շրջանի համանուն գյուղից հյուսիս-արևմուտք, Փամբակի լեռնաշղթայի հարավային լանջին և կարծես թե այդ նույն լեռնաշղթայի ջրաբաժան գիծը Մեղրաձորի և վերը նկարագրված Համզաչիմանի հանքավայրը բաժանել է երկու մասի:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է պալեոզոյի փոփոխված թերթաքարերից և էոցենի հրաբխածին ապարներից, որոնց մեջ ներդրվել է գրանիտների ընտանիքին պատկանող Մեղրաձորի ինտրուզիան:

Ինտրուզիայի սահմաններում և ներփակող հրաբխածին ապարների մեջ հայտնաբերվել են մի շարք հիդրոթերմալ փոփոխված հյուսիս-արևմտյան տարածում ունեցող զոնաներ, որոնք ձգվում են 200—400 մ: Նրանց հաստությունը մի քանի սանտիմետրից հասնում է մինչև 5 մ:

Այդ զոնաները իրենց մեջ ամփոփում են քվարցի երակներ 1 մետր միջին հաստությամբ և երակիկների մի ամբողջ սխտեմ, որոնք դեպի հյուսիս և հարավ ընկնում են 60—70° անկյան տակ: Ոսկին մեծ մասամբ մանրահատիկ է, անզեն աչքով հաճախ աննկատելի և հանդիպում է ինչպես քվարցի հետ, այնպես էլ հիդրոթերմալ փոփոխված զոնաներում: Ոսկու անջատման ձևերը ցույց են տրված 79 էջում զետեղված № 19 մանրալուսանկարում:

Հետաքրքիր է նշել, որ հին ժամանակներում հանքամար-

մինները շահագործվել են մինչև 25—50 մ խորությունը միայն:

Արմատական հանքամարմինները երկար ժամանակ քայքայվել, հողմնահարվել են, իսկ նրանց պարունակած ոսկին ջրերի միջոցով տեղափոխվել է Մարմարիկի գետահովիտը և առաջացրել ցրոնային հանքավայր:



Նկ. 19. Մեղրաձորի հանքավայր: Բնածին ոսկու առաջացման բնորոշ ձևեր, մեծացված է 10X:

Մանրալուսանկար՝ Շ. Հ. Ամիրյանի:

Հանքավայրը պատկանում է միջին ջերմաստիճանային հիդրոթերմալ գենետիկ տիպին և ծնունդ է առել, ինչպես և նախորդ Համզաչիմանինը, երրորդական հասակի դրանիտային ինտրուզիայի օջախից: Հնարավոր է, որ երկու հանքավայրերն էլ սերվել են մի ընդհանուր օջախից, որը գործել է 20—30 միլիոն տարի առաջ:

Մեղրաձորի ոսկու պաշարները մեծ չեն, սակայն հանքավայրն ունի արդյունաբերական նշանակություն և մոտ ապագայում կընդգրկվի արդյունաբերական մշակման ոլորտը:

Գտնվում է Մեղրու վարչական շրջանի Նոր-Արևիկ գյուղի մոտակայքում:

Հանքավայրը փաստորեն ընդգրկում է Թեյի և Լիճքի տեղամասերը, ընդ որում Թեյի տեղամասը կազմում է Լիճք-վազի հյուսիս-արևելյան թևը:

Հանքավայրի շրջանը կազմված է էոցենի հրաբխածին ապարներից, որոնք ճեղքված են գրանիտների ընտանիքին պատկանող և մոտ 40 միլիոն տարի հասակ ունեցող ինտրուզիաներով:

Հանքադաշտը արևմուտքից սահմանափակվում է երկրակեղևի խոր խախտման Դեբաքուի զոնայով, իսկ արևելքից՝ Թեյի երկրորդական կարգի խզվածքներով:

Հանքային մարմինները ձևավորվել են Դեբաքուի խախտման զոնային հարող և հյուսիս-արևելյան տարածում ունեցող զառիթափ ճեղքերում: Դրանք ոսկեբեր զոնաներ են, լցված բեկորատված, տեղ-տեղ ճմլված ու գունաթափված, քվարցով, կարբոնատով ու փայլարով հագեցած ապարներով: Այդ զոնաները, որոնք ձգված են դեպի խորքը մի քանի հարյուր մետր, հատում են ինչպես հրաբխածին ապարները, այնպես էլ ինտրուզիաները:

Հանքանյութերը առաջացնում են ծծմբային հրաքարի, պղնձի, մոլիբդենի, կապարի, ցինկի միներալների երակներ, երակիկներ, ցան, որոնք շատ անհամաչափ են բաշխված զոնաների սահմանում. ոսկով հարուստ ու աղքատ հատվածները հերթագայում են հանքազուրկների հետ ինչպես զոնաների անկման, այնպես էլ տարածման ուղղություններով:

Ոսկին հանքանյութերում հանդես է գալիս մինչև 0,5 մմ չափի բնածին մասնիկներով, իսկ արծաթը՝ խառնուրդների ձևով: Արդյունաբերական նշանակություն ունեն նաև բիսմուտը, կադմիումը, պղինձը, կապարը, ցինկը, մասամբ սելենը, տելուրը և ինդիումը:

Անհրաժեշտ է նշել, որ Թեյ-Լիճքի վարչական հանքավայրը պատկանում է հիդրոթերմալ գենետիկ խմբին, կազմավորվել է միջին ջերմության և շափավոր—փոքր խորությունների

պայմաններում: Շատ կարևոր է նաև այն հանգամանքը, որ այս հանքավայրը գեներտիկորեն կապված է Քաջարանի ու Ագարակի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրի հետ, սակայն առաջացել է նրանցից մի քիչ ավելի ուշ՝ միևնույն մագմատիկ օջախներից, մոտավորապես 15—20 միլիոն տարի առաջ:

Թեյ-Լիճքվազի հանքավայրից մոտ 2 կմ դեպի հարավ-արևելք ընկած է Այգեձորի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրը Մարալ-Ջամի տեղամասով հանդերձ, որը ամեն ինչով նման է Ագարակի հանքավայրին:

Հանքավայրի հեռանկարները լրիվ պարզված չեն, սակայն Թեյ-Լիճքվազի ու Ագարակի հանքավայրերին մոտ զրտնրվելու հանգամանքը զգալիորեն մեծացնում է նրա արժեքը և դարձնում մոտ ապագայի հանքա-հումքային օժանդակ բազա:

Բացի նկարագրված հանքավայրերից, հանրապետության տարածքում կան ոսկու ուրիշ հանքավայրեր ևս (Արմանիսինը՝ Ստեփանավանի, Գսեղինը՝ Թումանյանի շրջաններում) և այլ ավելի փոքր հանքավայրեր ու հանքաներկումներ, որոնք այժմ գտնվում են հետախուզման կամ նախնական հետազոտությունների պրոցեսում:

Վերջացնելով ոսկու մի քանի հանքավայրերի համառոտ ակնարկը, հարկ է ընդգծել, որ Հայաստանը հին ժամանակներում շատ հարուստ է եղել ոսկով, այնուհետև, դարեր շարունակ, օտարերկրյա տարբեր արշավանքների հետևանքով ոսկին «մոռացույթյան» է մատնվել, փակվել, կործանվել են հանքերն ու ձուլարանները:

Հեռու չէ, սակայն, այն օրը, երբ Սովետական Հայաստանը կդառնա հիմնական մետաղների մի իսկական թանգարան ինչպես բառիս փոխաբերական, այնպես էլ ուղղակի իմաստով:

2. ԱՐՄԱԹ

Արծաթը օգտագործվում է ոսկերչական, դրամահատման գործում, սպասքաշինության, էլեկտրատեխնիկայի, քիմիական, ֆոտո-կինոարդյունաբերության ու այլ բնագավառներում:

Հայաստանի տարածքում զուտ արծաթի ինքնուրույն հանքավայրեր չկան: Խառնուրդների ձևով հանդիպում է առավելապես բազմամետաղային (Ղազմա, Ազատեկ, Շահումյան, Ախթալա, Պրիվոլնոյե և այլն), պղնձի (Շամլուղ, Ալավերդի, Հանքածոր, Ղափան և այլն), պղինձ-մոլիբդենային (Քաջարան, Ազարակ, Լիճք, Հանքավան), ոսկու (Զոդ, Համգաչիման, Մեղրաձոր, Թեյ-Լիճքվազ) հանքավայրերում:

Վերը թվարկած հանքավայրերի հանքանյութերում արծաթի պարունակությունը տատանվում է շատ լայն սահմաններում՝ տոկոսի մասերից մինչև մի քանի տոկոսի:

Արծաթը հաճախ, հատկապես հարուստ հանքանյութերում, առաջացնում է ինքնուրույն միներալներ՝ բնածին արծաթ, էլեկտրում, արգենտիտ և այլն:

Արծաթի հումքային ռեսուրսները հնարավորության սահմաններում լրիվ օգտագործելու նպատակով անհրաժեշտ է մանրազնին ուսումնասիրել հանքանյութերի միներալային կազմը, պարզել այս ազնիվ մետաղի տեղաբաշխման օրինաչափությունները, անջատման ձևերը, ուրիշ մետաղային տարրերի հետ կազմած նրա համաստեղությունները, գենետիկ տիպերը և այլն: Այդ հարցերի պարզաբանումը հնարավորություն կընձեռի այլ հանքանյութերի վերամշակման ժամանակ արծաթը կորզել առավելագույն չափով:

Քանի որ արծաթը Հայկական ՍՍՀ տարածքում ինքնուրույն ձևով հանդես չի գալիս, այդ պատճառով էլ հանքավայրերի նկարագրություն չի բերվում, իսկ այն հանքավայրերը, որոնց հանքանյութերի հետ համատեղ հանդիպում են արծաթի միներալները, բնութագրված են այլ մետաղական տարրերի կապակցությամբ: Ինչպես արգեն նշվել է վերը, դրանք բոլորն էլ պատկանում են հիդրոթերմալ գենետիկ տիպին:

3. ՊԼԱՏԻՆ

Պլատինը սովորաբար հանդես է գալիս մի ընտանիքով, որի կազմի մեջ մտնում են նաև օսմիումը, իրիդիումը, պալադիումը, ռոդիումը և ռուտենիումը:

Պլատինի և նրա խմբի տարրերի համաձուլվածքները օգտագործվում են քիմիական արդյունաբերության մեջ, էլեկտրատեխնիկայում, բժշկության մեջ, ոսկերչական իրերի արտադրությունում:

Պլատինը սովորաբար հանդիպում է մագմատիկ ծագման ուլտրահիմքային ապարներում (դունիտներ, պերիդոտիտներ և պիրոքսենիտներ) և պղինձ-նիկելային հանքավայրերում:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում պլատինի երևակումներ կան ուլտրահիմքային ապարներում, որոնք տարածված են մի գոտու ձևով, որը ձգվում է Ամասիայից դեպի Սևան և շարունակվում է դեպի հարավ-արևելք, Ադրբեջանական ՍՍՀ Քելբաջարի շրջանը: Պլատինի որոնումներ քիչ թե շատ կատարվել են միայն Սևանի հյուսիս-արևելյան մերձափնյա շրջաններում: Բացի պլատինի հատուկ կենտ հատիկներից, արդյունաբերական հետաքրքրություն ներկայացնող կուտակումներ չեն հայտնաբերվել:

Անհրաժեշտ է նշել, որ ներկայումս Շորժայի հրակայուն իրերի գործարանում վերամշակվում են զգալի քանակության մեծ ուլտրահիմքային ապարներ, ուստի պլատինի, ինչպես նաև մագնեզիումի որոնումները պետք է զուգակցել հրակայուն իրերի արտադրության հետ:

Ուլտրահիմքային ապարներ կան նաև Արարատի շրջանում, սակայն նրանց պլատինաբերության նախնական հետազոտությունները դրական արդյունքներ չեն տվել:

Հայկական ՍՍՀ պղինձի, պղինձ-մոլիբդենային և բազմամետաղային հանքավայրերի ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ նրանց հանքանյութերը պարունակում են որոշ քանակի պլատին, երբեմն պալադիում, իսկ Շամլուղի՝ վաղուց արդեն շահագործված շտոկներից մեկում պլատինի քանակը հասել է մինչև 50 գ/տ, որը շատ մեծ է այս մետաղի համար:

Չնայած վերը բերված, ճիշտ է առայժմ ոչ այնքան հուսադրող տվյալներին, պլատինի որոնման և հանքանյութերից ու ուլտրահիմքային ապարներից հիմնական տարրերի հետ զուգընթաց կորզելու հարցը արժանի է ամենալուրջ ուշադր-

րության: Անհրաժեշտ է առաջին հերթին կատարել հանքանյութերի և ուլտրահիմքային ապարների ու նրանց վերամշակման նյութերի մասսայական ներկայացուցչական նմուշարկում, մանրազնին հետազոտություն, որոնք հնարավորություն կընձեռեն որոշելու պլատինի միջին պարունակութունը և նրա կորզման տեխնիկա-տնտեսական շահավետությունը:

Ե. ՅՐԻՎ ԵՎ ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ՀՈՂԱՅԻՆ ՄԵՏԱՂՆԵՐ

Յրիվ և հազվագյուտ հողային մետաղները բացառիկ կարևոր դեր են կատարում ժամանակակից տեխնիկայում և օրեցօր հայտնագործվում են նրանց օգտագործման նոր բնագավառներ:

1. ՏԱՆՏԱԼ ԵՎ ՆԻՈՐԻՈՒՄ

Այս մետաղները որպես բաղադրամասեր մտնում են հատուկ պողպատների ու համաձուլվածքների կազմի մեջ, որոնք լայն կիրառում են գտել ռադիոտեխնիկայում, էլեկտրոնիկայում, ռենտգենյան, սարքաշինության և շատ ուրիշ բնագավառներում, իսկ նրանց կարբիդները համարյա ամաստի կարծրություն ունեն:

Տանտալը և նիոբիումը որոշ հետաքրքրություն են ներկայացնում Փամբակի լեռնաշղթայում և Մեղրու շրջանում, ընդ որում նրանք մտնում են նեֆելինային ու ալկալային սիենիտների ուղեկից միներալների կազմի մեջ:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ տանտալը և նիոբիումը հնարավոր է զուգահեռաբար կորզել Հրազդանի լեռնաքիմիական կոմբինատում նեֆելինային սիենիտների վերամշակման և կավահող ստանալու պրոցեսում: Այդ մագմատիկ ապարների մասին այստեղ չենք խոսում, քանի որ նրանք բնութագրվել են ալյումինիումին վերաբերող բաժնում:

Հայնորեն կիրառվում են էլեկտրոնիկայում, ատոմային ու հրթիռային տեխնիկայում: Որպես խառնուրդներ մտնում են հատուկ դժվարահալ համաձուլվածքների մեջ:

Ցիրկոնիումն ու հաֆնիումը նախորդ երկու տարրերի հետ սերտորեն կապված են նեֆելինային և ալկալային սիենիտների ուղեկից միներալների հետ (ցիրկոնիումը տեղ-տեղ առաջացնում է նաև ինքնուրույն միներալներ) և նույնպես կարող են կորզվել նեֆելինային սիենիտների վերամշակման պրոցեսում:

3. ԲԵՐԻԼԻՈՒՄ

Բերիլիումը հատկապես կարևոր նշանակություն է ձեռք բերել 20-րդ դարի երկրորդ կեսում ատոմային, հրթիռային տեխնիկայում և այլ բնագավառներում:

Բերիլիումը նախորդ ցրիվ մետաղների հետ իր «բախտը» կապել է նեֆելինային ու ալկալային սիենիտների և նրանց երակային տարբերակների հետ: Հատկապես հետաքրքիր են Մեղրու շրջանի ալկալային ապարները (պեգմատիտները), սկառները, տուրմալինաբեր գրանիտները, ինչպես նաև Թեժլեռի (Թեժսարի) համալիրի ֆտոր (ֆլյուորիտ) պարունակող բեկորատված ապարների զոնաները:

4. ՑԵՉԻՈՒՄ ՈՒ ՌՈՒԲԻԴԻՈՒՄ

Կիրառվում են ռադիոտեխնիկայում, հաշվողական սարքերում, կինոյի ասպարեզում և այլ նպատակների համար:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում այս տարրերը օգտագործման համար հետաքրքրություն ներկայացնող կուտակումներ չեն առաջացրել, սակայն առկա են հանքային ջրերում:

5. ՍԵԼԵՆ ԵՎ ՏԵԼՈՒՐ

Սելենն օգտագործվում է համանուն ուղղիչների, ֆոտոէլեմենտների, ահազանգման և ավտոմատ սարքերի ու հրակիչների արտադրության մեջ, ինչպես նաև հեռուստատեսու-

թյան և ֆոտոհեռագրության ասպարեկում: Տելուրը կիրառվում է գլխավորապես կիսահաղորդիչների արտադրության մեջ, էլեկտրաքիմիական արդյունաբերությունում և գիտության ու տեխնիկայի այլ բնագավառներում:

Սելենը և տելուրը ինքնուրույն հանքավայրեր չեն առաջացնում: Նրանք հանդես են գալիս որպես ուղեկից տարրեր պղնձի, ծծմբային հրաքարի, պղինձ-մոլիբդենային, բազմամետաղային, ոսկու հանքանյութերում: Ընդ որում սելենը սուլֆիդային միներալներում առաջացնում է իզոմորֆ խառնուրդ, այսինքն տեղակալում է ծծումբը, իսկ տելուրը սովորաբար ոսկու, արծաթի, բիսմութի, կապարի հետ տալիս է միներալային ձևեր, ինչպես նաև ցրվում է շրջապատում: Տելուրն ու բիսմութը կարևոր տեղ են գրավում Զոդի հանքանյութերում:

Ղափանի, Շամլուղի, Ախթալայի, ինչպես նաև մի շարք ծծմբային հրաքարերի հանքավայրերում սելենն ու տելուրը հանդես են գալիս հենց այդպիսի ցրված խառնուրդների ձևով:

Սելենի և տելուրի պարունակությունը ՀՍՍՀ հանքավայրերի հանքանյութերում տատանվում է մի քանի գ/տ-ից մինչև հարյուրավոր գ/տ-ի սահմաններում: Նման պարունակությունը, անկասկած, արդյունաբերական հետաքրքրություն է ներկայացնում և հանքանյութերի վերամշակման ուցիոնալ տեխնոլոգիական սխեմայի ղեկավարում կարող է կորզվել հիմնական մետաղների հետ զուգընթաց:

6. ՌԵՆՏՈՒՄ

Կիրառվում է ռադիոտեխնիկայում, էլեկտրաարդյունաբերության մեջ, որոշ ղեկավարում փոխարինում է պլատինին, հատկապես վակուումային սարքերում:

Հայկական ՍՍՀ-ում ռենիումը կապված է գլխավորապես պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերի հետ, ավելի ճիշտ. մոլիբդենի առաջնային և երկրորդային միներալների հետ, մասամբ էլ ցրված է պղնձի, ծծմբային հրաքարի և այլ սուլ-

Ֆիրզների մեջ: Մոլիբդենիտի մեջ ունիումը հանդես է գալիս իզոմորֆ խառնուրդի ձևով, այսինքն մտել է նրա բյուրեղալին ցանցի մեջ:

Ռենիումի պարունակությունը պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերում բնական նորման գերազանցում է հարյուրհազարավոր անգամ: Հետաքրքիր է, որ մոլիբդենի և ունիումի պարունակությունների միջև գոյություն ունի ուղղակի կապ, այսինքը մեկի քանակի մեծացման հետ մեծանում է նաև մյուսինը:

Ռենիումի նշանակությունը մեծ է հատկապես շահագործվող պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերում (Քաշարան, Ագարակ), որոնց հանքանյութերի վերամշակման պրոցեսում պղնձի ու մոլիբդենի հարստանյութերից բացի, անհետաձգելի կերպով պետք է կորզել նաև այդ թանկարժեք մետաղը:

7. ՅԵՐԻՈՒՄ ԵՎ ԻՏՐԻՈՒՄ

Հազվագյուտ հողային տարրերը բաժանվում են երկու ենթախմբի՝ ցերիումի և իտրիումի, որոնք մագմատիկ օջախում ալկալիների և ցնդող բաղադրամասերի հետ կուտակվում են մնացորդային հալոցքում: Վերջինս վեր է ձգմվում, բյուրեղանում ջերմության ու ճնշման անկման հետևանքով և առաջացնում ալկալային ապարների, այդ թվում նեֆելինային սիենիտների զանգվածներ ու երակաձև մարմիններ (պեգմատիտներ):

Հազվագյուտ հողային տարրերը օգտագործվում են որպես հավելում հրակայուն և հակակորոզիոն ձուլվածքներում, որոնք լայն կիրառություն են գտել ատոմային էներգետիկայում և սարքաշինության բնագավառում:

Հայկական ՍՍՀ տարածքում այդ տարրերը գնեհտիկորեն կապված են Մեղրու և Հրազդանի շրջանների նեֆելինային և ալկալային սիենիտների ուղեկից միներալների հետ, երբեմն էլ առաջացնում են ինքնուրույն միներալներ:

Հազվագյուտ հողային տարրերը, այդ թվում ցերիումն ու իտրիումը, կարող են կորզվել վերը նկարագրված ցրիվ մետաղների հետ նեֆելինային սիենիտների վերամշակման պրոցեսում:

Հայկական ՍՍՀ հանքավայրերում հայտնաբերվել են մի շարք այլ հազվագյուտ մետաղներ, որոնք կարելի է հանքանյութերի համալիրային վերամշակման պրոցեսում տնտեսապես շահավետ կորզել: Այդ մետաղները կարող են բավարարել հատուկ համաձուլվածքների, կիսահաղորդիչների, հաշվիչ մեքենաների ու սարքերի, ալկալային կուտակիչների արտադրության, էլեկտրա-ատոմային արդյունաբերության և գիտության ու տեխնիկայի շատ ու շատ այլ բնագավառների պահանջները: Բացի այդ, դրանք կնպաստեն հանրապետության հանքա-հումքային ռեսուրսների ռացիոնալ համալիրային օգտագործմանը, որն էլ իր հերթին կհանգեցնի արտադրանքի ինքնարժեքի իջեցմանը:

Այդ մետաղների թվին են պատկանում կադմիումը, ինդիումը, բիսմութը, գերմանիումը, բորը և այլն:

Քաջարանի պղնձի հարստանյութերը պարունակում են կադմիում (30—50 գ/տ), ինդիում (մոտ 4 գ/տ), գերմանիում և այլ տարրեր: Շահումյանի, Ազատեկի, Ղազմայի բազմամետաղային հանքանյութերը պարունակում են ինդիում, բիսմութ: Վերջինս ուշադրության արժանի կուտակումներ է տալիս նաև Ղափանի, Շամլուղի պղնձի և Տանձուտի ծծմբային հրաքարի հանքանյութերում:

Ուրույն տեղ է գրավում բորը, որի կարբիդը ավաստից էլ կարծր է: Բորն օգտագործվում է նաև որպես միջուկային շղթայական ռեակցիայի կարգավորիչ:

Բորը գենետիկորեն կապված է գրանիտների (բոր պարունակող տուրմալին միներալի ձևով), պեգմատիտների, հրաբխային գոյացումների, ինչպես նաև ստորերկրյա ջրերի հետ: Վերջիններից բորն անջատվում է հեշտությամբ, մինչդեռ տուրմալինից նրա տնտեսապես շահավետ կորզումը մինչօրս տեխնոլոգիական շրջագծով խնդիրներից մեկն է: Նման դժվարություններ են առաջանում նաև մի շարք այլ հազվագյուտ մետաղների կորզման ժամանակ:

Հազվագյուտ մետաղների ճնշող մեծամասնությունը միայն վերջերս է սկսել օգտագործվել գիտության ու տեխնի-

կայի տարբեր բնագավառներում: Այդ իսկ պատճառով նրանցից շատերը դեռ լիարժեք կիրառություն չեն գտել: Դեռ ավելին, որոշ մետաղների ոչ բոլոր հատկանիշներն են ուսումնասիրված: Այդ ուղղությամբ երկրաբանները, քիմիկոս-տեխնոլոգները, ֆիզիկոսները և հարակից այլ մասնագետներ հսկայական անելիքներ ունեն: Կասկածից վեր է, որ տարեցտարի կավելանա հազվագյուտ մետաղների մասին մեր ունեցած գիտական ինֆորմացիան, հանրապետությունում կհայտնաբերվեն նոր մետաղներ, իսկ հնների մոտ՝ նոր հատկանիշներ, կընդլայնվեն և կհայտնագործվեն կիրառման նոր բնագավառներ:

* * *

Այժմ հետաքրքիր է պարզել այն հարցը, թե երկրի զարգացման պատմության ո՞ր դարաշրջաններում են առաջացել Հայկական ՍՍՀ վերը բնութագրված մետաղային հանքավայրերը*:

Ստորև բերված աղյուսակից դժվար չէ նկատել, որ Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանքավայրերի գերակշռող մասը (թվարկած 34-ից 30-ը) առաջացել է երրորդական դարաշրջանում, մոտավորապես 6—7-ից մինչև 50 միլիոն տարիների սահմաններում: Բացառություն են կազմում միայն Իջևանի շրջանի Սևբար-Սարիգյուղի մանգանի և Իջևանի դոլոմիտների (կավճի հասակ՝ մոտ 100 միլ. տարի) և Հրազդանի (Արզաքան) ու Ստեփանավանի (Չքնաղ) շրջանների տիտանի ցրիվ հանքանյութերը, ինչպես նաև նույն Արզաքանի դոլոմիտները, որոնք ունեն քեմբրի հասակ (550—560 միլ. տարի):

Թվարկած հանքավայրերից, ինչպես ցույց է տալիս աղյուսակը, ամենաերիտասարդը Աբովյանի երկաթի հանքա-

* Պահպանվում է մետաղների ու նրանց հանքավայրերի տեքստում բնութագրման հաջորդականությունը:

Մետադ	Հանքավայր	Դարաշրջան	Մոտավոր հասակը միլիոն լիմետրով	Մանրագր- վորություն
1	2	3	4	5
Երկաթ	Կողբի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	տարիքը վիճելի է
	Հրազդանի	Երրորդական (պալեոգեն)	35—40	
	Բազուժի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—45	
	Կամաքարի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—45	
	Սվարանցի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—45	
	Արոմյանի	Երրորդական (նեոգեն)	6—7	
Մանգան	Հազարծնի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—45	
	Սև-քար-Մա- րի-գյուղի	Կավճի	100	
Քրոմ	Շորժայի,	Երրորդական (պալեոգեն)	40	տարիքը վիճելի է
Տիտան	Ջիլի			
	Արզաքանի, Զքնաղի	Քեմբրի	550—560	
Մոլիբդեն	Քաջարանի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Ազարակի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	տարիքը վիճելի է
Պղինձ	Դաստակեր- տի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Հանքավանի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Քաջարանի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Շամլուղի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	տարիքը վիճելի է
	Ալավերդու	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	տարիքը վիճելի է
	Դոնդի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	
	Զքնաղի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	
	Հանքածորի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	
	Ղափանի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	տարիքը վիճելի է
	Կապար և ցինկ	Ախթալայի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50
Ալյուրոմի- նիում	Պրիվոլնոյե	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	
	Ղաղմայի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Ազատեկի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Շահումյանի	Երրորդական (պալեոգեն)	40—50	տարիքը վիճելի է
	Թեժվեռի	Երրորդական (պալեոգեն)	30—35	
Մագնե- զիում	Արզաքանի	Քեմբրի	550—560	
	Իջևանի	Կավճի	100	

1	2	3	4	5
Ոսկի	Շորժայի	Երրորդական (պալեոգեն)	40	
	Զոդի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	
	Համալսչիմա- նի	Երրորդական (պալեոգեն)	20—30	
	Մեղրածորի	Երրորդական (պալեոգեն)	20—30	
	Թեյ-Լիճք- վազի	Երրորդական (նեոգեն)	15—20	

վայրն է (6—7 միլիոն տարի): Սակայն պետք է նշել, որ համաձայն գոյություն ունեցող նախնական տվյալների, Հայկական ՍՍՀ տարածքում առկա են սնդիկի, մկնդեղի ու մի շարք այլ հազվագյուտ տարրերի հանքաերևակումներ (սույն գրքույկում չեն նկարագրված), որոնք եթե չեն սահմանափակում հանքազոյացման տեղական ու բազմափուլ պրոցեսները, ապա իրենց հասակով շատ մոտ են Աբովյանի երկաթի հանքավայրի հասակին:

Այսպիսով, Հայկական ՍՍՀ տարածքի մետաղածնության ամենաբնորոշ հատկանիշը մետաղային հանքավայրերի երիտասարդ հասակն է:

Վ Ե Ր Զ Ա Ր Ա Ն

Սովետական Հայաստանը հարուստ է երկաթի, պղնձի, մոլիբդենի, ոսկու, կապարի, ցինկի, ալյումինիումի հանքավայրերով, որոնց հանքանյութերը խառնուրդների ձևով պարունակում են նաև արդյունաբերական նշանակություն ունեցող մի շարք ազնիվ ու հազվագյուտ մետաղներ (արծաթ, սելեն, տելուր, ռենիում և այլն):

Պղնձի հանքավայրերի հումքի հիման վրա գործում է Ալավերդու լեռնա-մետալուրգիական կոմբինատը, իսկ պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերի հումքի հիման վրա՝ Քաջարանի և Ագարակի լեռնահանքային կոմբինատները, որոնց թողարկած պղնձի հարստանյութերը վերամշակվում են Ալավերդու կոմբինատում, իսկ մոլիբդենինը ուղարկում են համապատասխան վայրեր: Վերջերս շարք են մտել Զոդի ոսկու կոմբինատը և մաքուր երկաթի ու հատուկ պողպատների (համաձուլվածքների) Երևանի գործարանը, հետագայում կկազմակերպվի գունավոր մետաղների (կապար, ցինկ) և կավահողի արտադրություն:

Լեռնահանքային այդ ձեռնարկությունները զգալի դեր կկատարեն հանրապետության լայն թափով զարգացող ժողովրդական տնտեսության մեջ, կընդլայնվեն արդյունաբերության գործող հարակից ճյուղերը և կստեղծվեն նորերը:

Քաջ գիտակցելով այն հանգամանքը, որ մետաղային հանքավայրերն առաջանում են միլիոնավոր ու տասնյակ միլիոնավոր տարիների ընթացքում և որ նրանք չեն վերաստեղծվում ինչպես բնական շատ բարիքներ, պետք է ուսուցանալ ու խելացի օգտագործել հանքա-հումքային ռեսուրսները, կորզել բոլոր օգտակար բաղադրամասերը, տեխնիկա-տնտե-

սական տեսակետից հիմնավորել վերջիններին մինիմալ ար-
դյունաբերական պարունակութիւնը և դրանով իսկ կանխել
հնարավոր կորուստները:

Պետք է նշել, որ շատ հաճախ լեռնագործներին և մա-
սամբ երկրաբաններին արդարացիորեն կշտամբում են, որ
նրանք շահագործելով կամ հետախուզելով հանքավայրերը,
քարուքանդ են անում բնութիւնը, շարքից հանում գյուղա-
տնտեսական կուլտուրաների համար պիտանի հողատարա-
ծութիւնները, թեպետ այդ ամենը վերականգնելու մասին
մեր պետութիւնը հատուկ որոշումներ ունի և տրամադրել է
համապատասխան միջոցներ: Բացի դրանից, հանքավայրերի
հետախուզման ու մշակման ընթացքում աղտոտվում են գե-
տերը, ջրավազանները և շրջակա միջավայրը, լուրջ վնաս է
հասցվում կենդանական ու բուսական աշխարհին: Հանքա-
վայրերի շահագործման ընթացքում և նրանից հետո անհրա-
ժեշտ է ոչ միայն վերականգնել բնութիւնը, այլև էապես
բարելավել այն, դարձնել ավելի մաքուր, գեղեցիկ, հաճելի
ու հարմար՝ ապրելու համար:

Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանքավայրերի ցանկը
ըստ վարչական շրջանների

Շրջան	Մետաղ	Հանքավայր
1	2	3
Արովյանի Աղիգրեկովի	երկաթ ծարիր, կապար, ցինկ, ոսկի, (արծաթ)	Արովյանի Ադատեկի Ազատեկի (Փողահանքի) (Չիրախլուի)
Գուգարքի	երկաթ մանգան պղինձ	Բազումի (Դերեղի հանքաերևակում) Հանքածորի (Մխիմաղանի) (Անտոնիյան)
Գորիսի	ոսկի երկաթ, (տիտան), (վանադիում) մանգան	Համգաշիմանի Սվարանցի (Սվարանցի հանքաերևակում)
Վարդենիսի	ոսկի, (արծաթ), (տելուր), (բիսմութ), (պղինձ)	Զոզի
Եղեգնածորի	կապար, ցինկ, (արծաթ)	Ղազմայի (Ենգիջայի) (Եղեգիսի)
Թումանյանի	երկաթ պղինձ, (ոսկի), (արծաթ) կապար, ցինկ, (արծաթ)	(Փանդառլուի հանքաերևակում) (Գառնասարի հանքաերևակում) Շամլուղի, Դսեղի (Ալավերդու), (Սպասաքարի), (Հագվու), (Աքորու), (Կաննուաի) Ախթալայի (Բուդաղիձորի), (Բուրթիկի)

* Փակագծերում նշված են չնկարագրված հանքավայրերը և խառնուրդ մետաղները:

1	2	3
Իջևանի	երկրթ, (տիտան), (վա- նագիրում) մանգան մագնեզիում	Հաղարծնի Սեքար-Սարիգյուղի Իջևանի
Կալիքիսոյի	կապար, ցինկ, (արծաթ) պղինձ	Պրիվոլնոյեի (Ալվարդի)
Կրասնասելսկի	քրոմ, մագնեզիում	Շորժայի (Զիլի)
Հրազդանի	երկաթ տիտան մագնեզիում մոլիբդեն, պղինձ, ալյումինիում	Հրազդանի (Աղավնաձորի) (Արգաքանի) Արգաքանի Հանքավանի Թեժլեռի
Ղափանի	մոլիբդեն, պղինձ, (ռե- նիում) պղինձ, (ոսկի) կապար, ցինկ, (արծաթ), (ոսկի)	Քաջարանի Ղափանի Շահումյանի
Մեղրու	երկաթ, (տիտան), (վա- նագիրում) մոլիբդեն, պղինձ, (ռե- նիում) ալյումինիում ոսկի, (արծաթ), (կադ- միում), (բիսմութ)	Կամաքարի (Աղարակի), (Լիճքի) (Այգեձորի) (Մեղրու) Թեյ-Լիճքվաղի
Նոյեմբերյանի	երկաթ մանգան	Կողբի (Ղալաչայի) (Կոթիգեղի)
Սիսիանի	պղինձ, մոլիբդեն	Դաստակերտի
Ստեփանավանի	պղինձ ոսկի	Զքնաղի (Մեծ ձորի), (Աբմանիսի)

Երկար	Մոլիբդեն
Արովյան 37	Ազարակ 47
Աղավնաձոր 33	Այգեձոր 47
Բազում 33	Դաստակերտ 47
Գառնասար 40	Լիճք 47
Ժանգաուլու 40	Հանքավան 47
Կամաքար 34	Քաչարան 45
Կողբ 28	
Հաղարծին 39	Վոլֆրամ
Հրազդան 30	Քեֆաշեն 48
Սվարանց 35	
	Պղինձ
Մանգան	Ազարակ 47
Դեբեդ 41	Այգեձոր 81
Կարմրաշեն 41	Ալավերդի 51
Հորադիս 41	Ալվարդ 63
Կոթիգյուղ 41	Անտոնիկյան 56
Ղալաշա 41	Աքորի 53
Մարտիրոս 41	Դաստակերտ 47
Սեբար-Սարիգյուղ 41	Դսեղ 52
Սվարանց 41	Լիճք 47
	Կաննուտ 53
Քրոմ	Հազվի 53
Շորժա 42	Հանքավան 47
Զիլ 43	Հանքաձոր 54
	Ղափան 56
Տիտան	Մեծ-ձոր 54
Արզական 43	Շամլուղ 50
Զքնաղ 44	Զքնաղ 53

* Խառնուրդ մետաղների հանքավայրերը չեն նշված:

Սիսիմադան 56

Սպասարար 53

Քաջարան 45

Կապար և ցինկ

Ազատեկ 64

Ախթալա 60

Բուդադի-ձոր 63

Իքատակ 63

Ղազմա 63

Շահումյան 64

Պրիվոլնոյե 61

Քուրթիկ 63

Ալյումինիում

Մեղրի 70

Քեժլեռ 68

Մագնեզիում

Արզական 70

Իջևան 71

Շորժա 72

Ոսկի

Արմանիս 81

Դսեղ 81

Զոդ 75

Թեյ-լիճքվազ 80

Համզաշիման 77

Մեղրաձոր 78

ն եր ա ծ ու թ յ ու ն	5
I. Մետաղային հանձնավայրերի դասակարգումը և նրանց առաջացման երկրաբանական պայմանները	12
Ա. Ներծին հանքավայրեր	13
Բ. Արտածին հանքավայրեր	20
Գ. Մետամորֆոզեն հանքավայրեր	24
II. Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանձնավայրերի համառոտ բնութա- գիրը և առաջացումը	23
Ա. Սև մետաղներ	28
Բ. Հազվագյուտ մետաղներ	43
Գ. Գունավոր մետաղներ	49
Դ. Ազնիվ մետաղներ	73
Ե. Յրիվ և հազվագյուտ հողային մետաղներ	84
Վ երջ աբ ա ն	92
Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանքավայրերի ցանկը ըստ վար- չական շրջանների	94
Հայկական ՍՍՀ մետաղային հանքավայրերի և հանքաներկավո- ւմների ցուցակը ըստ մետաղների	96

ՔՈՉԱՐՅԱՆ ԱՐՄԵՆԱԿ ԵԶԵԿԵՎԻՉ
КОЧАРЯН АРМЕНАК ЕЗЕКЕВИЧ

ԻՆԶՊԵՍ ԵՆ ԱՌԱՋԱՑԵԼ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ
ՄԵՏԱՂԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԸ

Տպագրվում է Հայկական ՍՍՀ ԳԱ
Երկրաբանական գիտությունների ինստիտուտի
գիտական խորհրդի որոշմամբ

Հրատարակչական խմբագիր
ժ. Մ. ԱԳՈՆՅ

Գեղարվեստական խմբագիր

Հ. Ն. ԳՈՐԾԱԿԱԼՅԱՆ

Նկարիչ

Հ. Կ. ՄՆԱՅԱԿԱՆՅԱՆ

Տեխնիկական խմբագիր

Ս. Կ. ՋԱՔԱՐՅԱՆ

Սրբագրիչ

Զ. Խ. ՕՐՄԱՆՅԱՆ

ՎՖ 03142

Պատվեր 838

Հրատ. 4474

Տպաքանակ 3000

Հանձնված է շարվածքի 13/IX 1976 թ.: Ստորագրված է տպագրության.
10/III 1977 թ.: Տպագրական 6,25 մամուլ, հրատ. 4,15 մամուլ, պայման
5,67 մամուլ+1 ներդիր: Թուղթ № 1, 84×108¹/₃₂, գինը 41 կոպ.:

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն, Երևան, 19, Բարեկամության 24 գ.

Издательство АН Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24-г.

Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչության Երևանի տպարան

ԳԻՆԸ 41 ԿՈՊ.

1976